

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет

ННІ	<u>Готельно-ресторанного і туристичного бізнесу та енології ім. О.О. Преображенського</u>
Кафедра	<u>Технології вина та сенсорного аналізу</u>
Ступінь вищої освіти	<u>Магістр</u>
Спеціальність	<u>181 Харчові технології</u>
Освітня програма	<u>Сенсорний аналіз в харчових технологіях</u>



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА МАГІСТРА

на тему **«Удосконалення технології виробництва білих десертних вин**
мускатного типу»

Здобувачки Ульченко Т.В.
(прізвище, ініціали)

Керівник доц. Мирошніченко О.М.
(посада, прізвище та ініціали)

Консультант проф. Самофатова В.А.
(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 28.11.2024р., протокол № 4

Завідувачка кафедри ТВ та СА

(підпис)

Оксана ТКАЧЕНКО
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2024 рік

Одеський національний технологічний університет

(назва ЗВО)

ННІ	Готельно-ресторанного і туристичного бізнесу та енології ім. О.О. Преображенського
Кафедра	Технології вина та сенсорного аналізу
Ступінь вищої освіти	Магістр
Спеціальність	181 Харчові технології
Освітня програма	Сенсорний аналіз в харчових технологіях

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ТВ та СА

Оксана ТКАЧЕНКО

«___» _____ р.

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Ульченко Тамари Василівни

(прізвище, ім'я, по-батькові)

- Тема роботи Удосконалення технології виробництва білих десертних вин мускатного типу
- Затверджені наказом вищого навчального закладу від "04" 10 2024 року № 163-03
- Строк подання студентом роботи 01.12.2024 р.
- Вихідні дані до роботи Асортимент продукції, що виробляється (у %):
виноматеріал для білих ігристих вин – 44%; білі десертні виноматеріали мускатного типу – 18%;
червоні столові виноматеріали – 38%, Обсяг переробки 1000 т.
- 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 підприємства
для впровадження результатів наукової роботи. 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.
- 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 мускатних десертних виноматеріалів
Кількість слайдів - 23

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

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
<i>Економічна частина</i>	Самофатова В.А.		

8. Дата видачі завдання 04.09.2023

Керівник _____ Мирошніченко О.М.
Завдання прийняв до виконання _____ Ульченко Т.В.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Обґрунтування теми, формулювання мети кваліфікаційної роботи магістра	09.23	
2.	Задачі досліджень. Об'єкти та методи досліджень	10.23	
3.	Виконання експериментальних досліджень	11.23-03.2024	
4.	Обробка результатів досліджень	04.24-06.24	
5.	Технологічна частина	07.24-09.24	
6.	Економічні розрахунки	10.24	
7.	Анотація	11.24	
8.	Охорона праці та цивільний захист	12.24	
9.	Здача роботи на захист	12.24	

Здобувач-дипломник _____

(підпис)

Ульченко Т.В.

(прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник роботи _____

(підпис)

Мирошніченко О.М.

(прізвище, ім'я, по батькові)

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

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

Здобувач-дипломник _____

ПІБ

Підпис

АННОТАЦІЯ **на кваліфікаційну роботу**

на тему: «Удосконалення технології виробництва білих десертних вин мускатного типу»

Автор – Ульченко Т.В.

Керівник – доц. кафедри ТВтаСА Мирошніченко О.М.

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Кафедра – технології вина та сенсорного аналізу

Актуальність теми. Вино мускатного типу має свою унікальність та популярність на світовому ринку. Україна має багату історію виноробства, і в різних регіонах країни традиційно виробляють різноманітні види вина. Найкращі десертні вина мускатного типу традиційно виробляли 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 та удосконалення технології десертних вин мускатного типу в південних регіонах нашої країни (зокрема, Миколаївського регіону), дозволить відкрити нові горизонти, розширити асортимент вітчизняних вин і є актуальною.

Мета роботи. Удосконалення технології виробництва білих десертних вин мускатного типу в умовах Півдня нашої країни (Миколаївський регіон).

Практичне значення отриманих результатів. Розробка сучасної технології виробництва десертних вин мускатного 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 креслень формату А1: генплан підприємства, план цеху переробки, розріз цеху переробки; апаратурно-технологічна схема виробництва десертних мускатних виноматеріалів.

Обсяг роботи. Пояснювальна записка має 107 сторінок, Загальний обсяг презентаційних слайдів – 23.

Висновки. В результаті проведеної наукової роботи технологічно обґрунтовано можливість отримання якісних десертних вин мускатного типу в умовах Миколаївського регіону. Для цього необхідне встановлення трьох кріомацераторів, 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 нормативний термін 4 року.

ANNOTATION
of qualifying work
"Improving the technology of white dessert muscat wines producing"

The author: Uchenko T.V

Head - prof. cathedra of TVtaSA Myroshnichenko O.M.

Specialty 181 "Food technologies"

Cathedra - wine technology and sensory analysis

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

Thus, the work aimed at developing and improving the technology of dessert wines of the Muscat type in the southern regions of our country (in particular, the Mykolaiv region) will open new horizons, expand the range of domestic wines and is relevant.

The purpose of the work. The main goal of the work is Improving the technology of production of white dessert wines of the muscat type in the conditions of the South of our country (Mykolaiv region).

Practical significance of the obtained results. 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 improving the image of domestic winemaking and obtaining additional profits for enterprises due to additional sales 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 107 pages, the total number of presentation slides is 23.

Conclusions. As a result of the scientific work carried out, the possibility of obtaining high-quality dessert wines of the Muscat type in the conditions of the Mykolaiv region has been technologically substantiated. For this, it is necessary to install three cryomacerators and attract an additional contingent of workers in the amount of 1 person. The conducted technical and economic calculations confirm the feasibility of the measures taken, since the net profit from the additional range of products will allow to recoup the necessary investment costs within the regulatory period of 4 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	28
1.3 Результати досліджень	37
Розділ 2. Техніко-економічне обґрунтування	49
Розділ 3. Технологічна частина	51
3.1 Аналіз та обґрунтування вибору підприємства для впровадження результатів наукової роботи	51
3.2 Опис сортів винограду	51
3.3 Графік переробки винограду	53
3.4 Технологічні схеми виробництва виноматеріалів	55
3.5 Розрахунок продуктів	69
3.6 Підбір і розрахунок технологічного обладнання	84
3.7 Характеристика технологічних об'єктів та комунікацій	92
Розділ 4. Охорона праці	94
Розділ 5. Техніко-економічні розрахунки	98
Висновки	102
Література	103

					КРМ.ТВтаСА.1.163-03.2.3				
Змін	Ліст	№ докум.	Підпись	Дата					
Розроб.		Уддьченко Т.В.			Удосконалення технології виробництва білих десертних вин мускатного типу	Лім.	Ліст	Лістіє	
Перевір.		Мирошніченко О.М.					4	107	
Реценз.						Кафедра ТВ та СА ОНТУ			
Н. Контр.									
Утверд.		Ткаченко О.Б.							

Вступ

Мускат - спокусливо-ніжне десертне вино, що виробляється з особливих мускатних сортів винограду, відрізняється неперевершеним яскравим своєрідним, запам'ятовується відкритим ароматом з нюансами чайної або казанлицької троянди, рожевого масла, гвоздики, з відтінками акації і цитронами. Смак вина повний солодкий, маслянистий, гармонійний, досить екстрактивний, але м'який і бархатистий. При витримці Мускат розвиває складний букет із помітними смолистими тонами, тонами витриманих токайських вин, а власне мускатний тон слабшає.

Білі десертні вина мускатного типу є одним з найбільш ароматних і популярних напрямків у виноробстві. Їх унікальний смак та аромат значною мірою визначаються сортом винограду, терруаром та технологіями виробництва. В останні роки винороби активно розробляють нові підходи до виробництва мускатних вин, щоб покращити їхню якість та зберегти їх натуральні властивості.

Ця робота присвячена основним аспектам технології, які формують якість десертних вин мускатного типу.

Робота включає розділ науково-дослідної роботи, де представлені коротка характеристика і технологічні особливості вин даного типу; наведено дані результатів сучасних досліджень у галузі вивчення якості білих десертних вин мускатного типу.

У цьому розділі ми провели короткий аналітичний огляд літератури, сформульовані основні об'єкти, мета, задачі та методи наших досліджень, а також представлені результати проведеної нами роботи.

В технологічній частині нами було пропоновано впровадження отриманих наукових результатів в виробництво, проведено відповідні технологічні розрахунки та необхідні креслення.

Виробництво мускатних вин має довгу історію, що сягає корінням в античні часи. Виноград Мускат, з його високими терпеновими ароматами, був популярним у Стародавній Греції та Римі, де використовувався для

виробництва як сухих, так і солодких вин. Сорт Muscat Blanc à Petits Grains був особливо цінуємо свою здатність зберігати ароматичні якості навіть за високої зрілості винограду. Сучасне виноробство успадкувало ці традиції, і протягом століть технології були вдосконалені для збереження унікальних характеристик мускатних вин [1, 2].

Розділ 1. Науково-дослідна частина

1.1. Аналітичний огляд літератури

1. Історія, загальна характеристика і особливості технології білих десертних вин мускатного типу

Батьківщина та походження культури винограду Мускат точно не встановлені. Існує припущення, що Мускат як вид винограду виник у давнину - за даними різних авторів - у Сирії, Єгипті чи Аравії, як ниркова мутація. Доказом такого погляду, її автор – А.М. Негруль вважає той факт, що серед дикого винограду мускатні форми відсутні, у той час як при схрещуванні вони переважають.

Культура Мускатов налічує кілька тисячоліть своєї історії, і була відома давнім грекам та римлянам. Ще в VIII-VI століттях до Нової ери поети давнини Гомер і Геосид оспівали «медвяно-смачні солодко-запашні» вина того часу, які готували із зів'ялого імовірно мускатного винограду, який був досить поширений. Греки називали Мускат "анателікон", а римляни - "апіана", який, як стверджує Колумелла (I століття Нової ери) дає солодке і досить міцне вино і представлений одним гололистим і двома з опушеним листям видами. Відомості про два види винограду з опушеним листям є і в творах Плінея старшого (I століття Нової ери). Він вважає також, що кілікійське вино виходить із винограду, відомого у греків під назвою «вірша» (муха) та у римлян – «апіана».

Вперше термін Мускат зустрічається у П. Кресченца (XIII-XIV століття), Москатель - Геррера (XVI століття) і Мускадель - у Рабле.

Ш. Етьєн і Ж. Лебо ототожнюють Мускат з Апіана, Вірша з Москатель, Олів'є де Серр вважає, що давня назва «апіана» означає «медова муха» (латиною «апіс»). Геррера, описуючи Москатель і Мускат білий, відзначає довгі щільні грона, ніжні на смак ягоди з приємним присмаком мускатним, потужний розвинений кущ.

Здавна із винограду Мускат готували солодкі вина. Тоді спирт, як самостійний продукт був невідомий, і можливість отримання солодкого вина

повністю залежала від вихідної цукристості винограду. Тому винороби застосовували цілу низку способів, щоб підвищити цукристість суслу – вигинали лози, перекручували гребні біля основи грона, видаляли частину листя, а також підв'яли зібраний урожай на сонці і в тіні, домагаючись видалення вологи з ягід і піднімаючи вміст цукру до 350 / ДмЗ. Бродіння такого високоцукристого суслу мимоволі зупинялося при досягненні спиртуозності 14-15% про. і залишковий цукор – 100-150 г/дмЗ.

Подальша технологія мускатних вин пов'язані з використанням етилового спирту.

Винороби звернули увагу на той факт, що в процесі бродіння відбувається втрата аромату вина, яку згодом пов'язали з сорбцією ароматичних сполук бульбашками CO₂ та винесення їх в атмосферу. Тому спиртування бродячого суслу чи мезги, як прийом виноробства, дозволило виключити випадкові, характерні для первинних технологій, процеси, отримувати стабільні вина за якістю, поліпшити фізико-хімічний контроль виробництва.

Перші досліді та спроби застосування спиртування в Україні належать до першої половини XIX століття та пов'язані з ім'ям В.М. Каразіна, який у 1842 році представив директору Нікітського саду Н.А. Гартвісу доповідну записку, в якій обґрунтував необхідність виробництва «солодких вин шляхом додавання спирту». Цікавий стиль і докази на користь спиртування, наведені в записці: «...Але алкоголь варто тільки застосувати до вичавленого соку, надаючи часу найтонше з'єднання з іншими складовими частинами. Бродіння необхідне, але повільне, ледь помітне, що не забирає з вуглекислим газом, що виділяється неприборкано, без будь-яких перешкод, кращої, можливо, частини аромату...» А найважливіше завдання технології мускату – це збереження ароматичних речовин, що визначають тип цього вина .

Досліді зі спиртування бродячого суслу були проведені тільки в 1888 році в Магарачі і описані в першому випуску «Записок Нікітського саду». Вони полягали в порівняльному дегустаційному аналізі зразків Мускату,

приготованих без спиртування і з додаванням спирту в сусло, що бродить. Найбільш високу оцінку отримав Мускат, виготовлений шляхом спиртування. Такий результат пояснюють повільним бродінням сусла та пов'язаним із цим зменшенням втрати ароматичних речовин вина. Зразок вина, приготовленого із винограду, також був оцінений нижче, ніж заспиртований.

Одним із головних районів виробництва мускатних вин в Україні є Крим. Паллас, який відвідав Крим у 1793 та 1794 роках наводить список 53 сортів винограду Судакського округу, в якому згадуються і Мішкет, чи Мускатель. У 1812 році Х. Стевен започаткував організацію Нікітського ботанічного саду в Криму, і тут були висаджені відомі європейські сорти винограду з Франції, Іспанії та Німеччини.

У 1828-1838 роках Н. Гартвісом були закладені виноградники, у тому числі і мускатних сортів.

Білі десертні вина мускатного типу виробляються з високоцукристих мускатних сортів, які для збереження аромату проходять бродіння при контрольованих температурах. Важливою особливістю виробництва мускатних десертних вин є зупинка бродіння спиртуванням, що дозволяю отримувати вина з високим рівнем цукристості.

Сучасні технології дозволяють регулювати цей процес з допомогою охолодження (класична технологія напівсладких вин) і спиртування (технологія десертних вин). Дослідження показують, що температурний режим бродіння є критичним фактором, що впливає на збереження терпенів — ключевих ароматичних з'єднань і мускатного вина [3].

Дана кваліфікаційна робота присвячена технології виробництва мускатних вин десертного типу.

Відповідно до чинного національного стандарту України (ДСТУ 4806-2007) об'ємна частка етилового спирту в десертних мускатних винах є в межах 15-17%; масова концентрація цукру 140-200 г/дм³; титрованих кислот - від 3

до 7 г/дм³, летких кислот не більше 1,3 г/дм³ і приведенного екстракту - не більше 16 г/дм³.

При цьому в Україні зазвичай застосовується харчовий спирт ректифікат вищої очистки.

Згідно з Європейською нормативною документацією, кріплені вина, також відомі як лікерні або десертні вина, характеризуються вмістом алкоголю від 15% до 22% [4]. Вони виробляються шляхом додавання дистильованих спиртів у процесі виноробства, зазвичай нейтрального виноградного спирту, який забезпечує мікробну стабільність, створюючи несприятливе середовище мікробного впливу; він також викликає хімічні реакції, такі як окислення, які призводять до типового профілю смаку та аромату кріплених вин, бажаного витриманого окислювального характеру, на який споживачі очікують від продукту [5].

Кріплені, у тому числі й мускатні десертні вина, що історично виникли в Європі, в даний час виробляються по всьому світу, але Європа залишається ключовим виробником, оскільки більшість цих вин ґрунтується на європейських технологіях виробництва [6].

Vitis vinifera L. cv. *Moscato* включає різні сорти винограду, які характеризуються великою кількістю вільних і глікозильованих монотерпеноїдів [7]. Сорти Москато, насправді, відомі тим, що дають ароматні вина та в основному використовуються для виробництва солодких ароматних вин, а саме кріпленого, *Sfursat* та *Passito Moscato*. Виноград в основному білий з ягодою середнього розміру, кулястої або злегка плескатої форми, жовто-зеленого кольору, який стає золотисто-жовтим або бурштиновим під впливом сонця. Виноградна лоза, що походить із Середземномор'я, є однією з найдавніших у світі, що культивується. Вона поширилася в багатьох країнах, в основному в Італії та Франції, під різними назвами, такими як Москато в Італії, Москатель в Америці, Іспанії та Португалії, Москато а пті-гран, Фронтінья, Люнель або д'Ельзас у Франції, Гельбер мускателлер Німеччини та Таміоаса в Румунії [8].

У Європі Москато Б'янко (білий Мускат) є найбільш культивованим сортом, найстарішим і найціннішим; він використовується для виробництва італійського Moscato d'Asti та багатьох французьких кріплених вин, відомих як *vin doux naturels*. Moscato Giallo (жовтий мускат) широко поширений в Трентіно-Альто-Адіджі (північно-східний регіон Італії) під назвою Golden muskateller, де також виробляються ігристі вина під назвою Moscato Fior d'Arancio. Moscato di Alessandria (Олександрійський мускат), також відомий як Zibibbo, в основному вирощується на острові Пантелерія, розташованому в Сицилії в середині Сицилійської протоки (110 км на південний захід від Сицилії і 70 км на схід від Тунісу). Протягом століть були виведені й інші сорти, включаючи Moscato Rosa (рожевий мускат), що вирощується в основному в Трентіно-Альто-Адіджі, де він відомий як Rosen muskateller, Moscato Ottonel і Moscato Petit-grain (*Muscat blanc à Petits Grains*), широко поширений у Східній Європі та обмежений північно-західними регіонами Італії. У науковій літературі представлені численні дані дослідників з різних регіонів планети про склад десертних мускатних вин [9,10,11]. Багато хто з них досить велику увагу приділяє ароматичним летючим компонентам, що визначають сенсорні характеристики вина, оскільки для даного типу вина саме ароматичний профіль сорту має ключовий вплив на формування типу. Такі роботи проводилися в Португалії, Італії, Франції та багатьох інших країнах для ряду як широко відомих, так і локальних мускатних сортів. виноградарствах у провінціях Асті та Олександрія (Північна Італія) та ін.

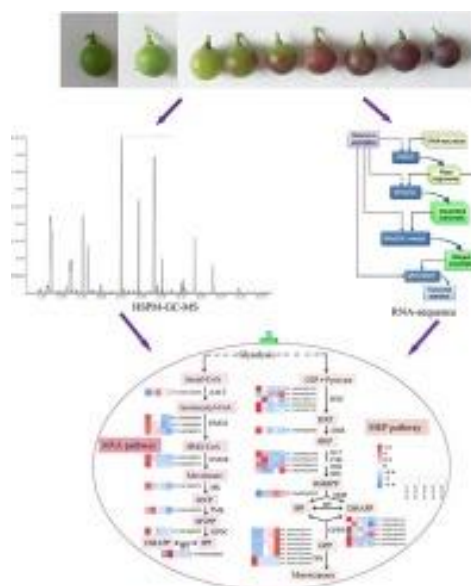
Знання терпенових профілів ароматичних сортів *Vitis vinifera*, таких як мускати, представляє великий інтерес для енології, і добре відомо, що присутність і концентрація терпенів у винограді та вині залежать, крім сорту, від кількох факторів, таких як сорт, клімат, ґрунт, агротехніка, фітотехнологія та фізіологія виноградарства, стан здоров'я винограду та ступінь зрілості винограду [12,13,14].

Як повідомлялося вище, метою даної роботи є дослідження низки технологічних аспектів формування якості десертного мускатного вина в умовах нашої країни.

2. Сучасні дослідження з питань ідентифікації якості десертних мускатних вин

Ароматичний профіль мускатних вин залежить від терпенов, які надають винам характерні квіткові та фруктові ноти. Сучасні методи газової хроматографії та мас-спектрометрії дозволяють детально вивчати склад терпенів у вині. Дослідження 2020 показали, що Muscat Blanc à Petits Grains містить високі рівні ліналоолу і гераніолу - ключових ароматичних терпенів [15]. Ці сполуки мають важливе значення для сприйняття вина, і їхня концентрація безпосередньо залежить від умов ферментації та кліматичних факторів [16].

Китайськими вченими проводилися глибокі дослідження динаміки монотерпенових сполук винограду Мускат Гамбурзький у процесі дозрівання [17].



Монотерпени є важливими сполуками, які впливають на аромати винограду та вина. Молекулярні механізми, що лежать в основі змін монотерпенів у період дозрівання винограду, відіграють важливе значення для формування аромату майбутнього вина. У цьому дослідженні були детально

вивчені профілі вільних і пов'язаних монотерпенів у ягодах винограду сорту Мускат Гамбургський на різних стадіях дозрівання.

Аналіз основних компонентів показав, що профілі вільних та пов'язаних монотерпенів залежали від стадій дозрівання. Більшість монотерпенів повільно вироблялися на початок дозрівання, але швидко накопичувалися під час дозрівання, після чого їх вміст дещо знижувалося у зрілих ягодах. Транскриптомний аналіз виявив 35 диференційно експресованих генів, залучених у шлях синтезу монотерпенів. Результати китайських дослідників дають нове розуміння розвитку аромату винограду Мускат Гамбургський, що, по суті, є науково обґрунтованим підходом до максимального розкриття ароматичного потенціалу винограду та, як наслідок, можуть призвести до покращення ароматичних якостей майбутніх мускатних вин [17]

Раніше групою італійських дослідників було проведено вивчення фізико-хімічних властивостей вин із локальних білих сортів винограду Гуарначча, Мальвазія та Москато [18]. Було показано, що найбільш поширеними класами фенолів, ідентифікованими за допомогою вискоєфективної рідинної хроматографії, були гідроксибензойні кислоти та флаван-3-оли, де галова кислота показала найвищий вміст (376,5 мг/л). Аналіз за допомогою твердофазної мікроекстракції та газової хроматографії-мас-спектрометрії виявив присутність вищих спиртів (від ізобутанолу та ізоамілового спирту до 2-фенілетанолу) та їх етилових ефірів, терпенів (таких як ліналоол), фурфурильних сполук і вільних) як ключові ароматичні сполуки цього вина. Антиоксидантна активність, оцінена за допомогою різних методів (in vitro 2,2-дифеніл-1-пікрилгідразилу (DPPH), 2,2'-азино-біс(3-етилбензотіазолін-6-сульфонової кислоти (ABTS)) і тесту на знебарвлення β-каротину), показала, що вино пасіто має високу активність видалення радикалів і інгібує окислення лінолевої кислоти.

Сенсорні дослідження

Сенсорний аналіз вин, що ґрунтується на дегустації, є важливим інструментом для оцінки якості. Панель дегустаторів оцінює ароматику, смак,

текстуру та загальну збалансованість вина. Роботи, за сенсорною оцінкою, виконані у 2019 році, показали, що мускатні вина з високим рівнем терпенів оцінюються споживачами як більш привабливі порівняно з винами, у яких рівень цих сполук знижений через неправильні умови ферментації [19].

У мускатних сортах винограду було виявлено суттєві концентрації різних ароматичних сполук, включаючи терпеноїди, норизопреноїди, метоксипіразини, складні ефіри та спирти. Ці компоненти мають різний вміст та пороги аромату і в сукупності роблять внесок у аромат та смак винограду (Zhang et al., 2016). Аромат є важливим сенсорним показником винограду та вина. Деякі монотерпеноїди можуть виділяти квітковий аромат, зазвичай відомий як мускат, що легко виявляється людським нюхом (Zhou et al., 2022). В даний час аналіз ароматичних компонентів винограду та вина в передових країнах переважно виконується за допомогою газової хроматографії та мас-спектрометрії (ГХ-МС) (Maoz et al., 2020). Твердофазна мікроекстракція у паровофазному просторі широко використовується при попередній обробці зразків (Lin et al., 2021, Qian et al., 2019). Різні класи сполук можуть сприяти формуванню різних типів ароматів. Терпеноїди є типовими компонентами аромату в трояндах та їх продуктах (таких як ефірна олія троянди) через їх сильний аромат і низький сенсорний поріг (Zhao et al., 2016); крім того, в інших фруктах, таких як манго (Xiao et al., 2019) та апельсин (Deterre et al., 2011), вони також є основними компонентами аромату. Терпеноїди, такі як гераніол, нерол, ліналоол та розеноксид, сприяють квітковим, солодким та мускатним ароматам і є основними компонентами мускатного винограду (Mateo & Jiménez, 2000). Аромат може досягати нюхового епітелію через ортоназальний та ретроназальний шляхи (Bojanowski & Hummel, 2012). Виявлення ретроназального аромату тісно пов'язане з процесом вивільнення ароматичних речовин у ротовій порожнині. Було показано, що значення рН слини, активність ферментів, температура ротової порожнини та інші умови впливають на результати ретроназального сприйняття ароматичних речовин (Roberts & Acree, 1995). Pittari та ін. (2022) показали, що сприйняття окисних

молекулярних маркерів у вині залежить від нелетких компонентів матриці та слини.

Зі швидким розвитком харчової промисловості сенсорний аналіз стає дедалі ширшим у харчових продуктах. Кількісний описовий аналіз (QDA) часто використовується при сенсорній оцінці винограду та вина. Наприклад, у дослідженнях Wu et al. (2019) навчена група із 36 оцінювачів оцінювала інтенсивність аромату трьох типів аромату винограду. Результати виявили типові особливості аромату серед різних сортів винограду. У дослідженні, проведеному Maoz та ін. (2020), навчена група з 10–25 оцінювачів провела кількісний описовий аналіз інтенсивності смаку різних сортів винограду та виявила значну кореляцію між враженнями від смаку та перевагами ягід. У дослідженні Aubert та Chalot (2018) кількісний описовий аналіз зразків шести різних сортів був оцінений вісьмома навченими дегустаторами. Це дослідження прояснило фруктові властивості сортів. Метод 3-AFC широко використовується для визначення нюхових, смакових та смакових порогів летких ароматичних речовин. (Wang et al., 2021, Zhao et al., 2019).

Попередні дослідження показали, що інтенсивність сенсорних атрибутів можна охарактеризувати за допомогою математичних моделей. Наприклад, Erdem та ін. (2023) моделювання сприйняття солодощі та концентрації цукру на основі сенсорного аналізу для прогнозування інтенсивності солодощі у продукті. Stevens та ін. показали, що зв'язок між інтенсивністю, що сприймається, і фізичними стимулами може бути представлена за допомогою математичних моделей, які були відомі як закон Стівенса (Stevens, 1957), а пізніше покращена версія закону Стівенса була запропонована Ченом та ін. (2021). Закон вказує на те, що існує залежність індексу потужності між інтенсивністю та концентрацією смакових сполук. Чутливість до сприйняття з'єднання може бути визначена розміром індексу потужності, і вищий коефіцієнт Стівенса корелює з більш високою чутливістю. Тому вивчення коефіцієнтів Стівенса сполук може допомогти кількісно оцінити внесок сполук у інтенсивність, що сприймається органами чуття людини.

3. Вивчення впливу сорту, терруару та інших факторів на якість десертних мускатних вин

Вплив сорту

Група мускатних сортів представлена досить широкою гамою різних видів *Vitis vinifera* L. cv. З характерним мускатним ароматом, який використовується для виробництва десертних мускатних вин. Виноград Moscato характеризується великою кількістю вільних та глікозильованих монотерпеноїдів, що дають дуже ароматні вина. Однак літературні дані про склад та ароматичний профіль солодких вин Moscato різняться. У зв'язку з цим метою дослідження італійських енологів було вивчення ароматичних сполук, в основному сортових, кріплених вин з різних сортів Москато, а саме: Джалло (жовтий), Б'янка (білий), Б'янка а Пті Грен (Blanc à Petits Grains), Оттонель та Троянда (Pink of Trentino), вирощені в однакових кліматичних умовах. Використовуючи техніку HS-SPME-GC-MS (мікроекстракція з твердої фази у просторі над паром-газова хроматографія-мас-спектрометрія), ученим вдалося виділити численні сортові та ферментативні ароматичні сполуки. Ці речовини були ідентифіковані та оцінені кількісно, що дозволило потім виявити суттєві відмінності між сортами в рівнях більшості летких речовин та їх співвідношеннях. За складом досліджені вина можна розділити на дві групи залежно від того, чи переважає серед сортових ароматів ліналоол або гераніол. Ці результати свідчать про те, що кожен мускатний сорт має типовий сортовий ароматичний склад, навіть якщо були виявлені деякі подібності між двома білими сортами, а також між сортами Москато Джіалло та Москато Оттонель. Москато Роза показав своєрідний ароматичний склад і найнижче співвідношення ефірів/терпенів [20].

Наукові дослідження китайських вчених також показали, що сорт винограду відіграє ключову роль у формуванні ароматики мускатних вин. Muscat Blanc à Petits Grains та Muscat of Alexandria є основними сортами, що використовуються для виробництва білих десертних вин мускатного типу. Дослідження Li Y. Та співавторів показали, що перший сорт має більш тонку

і складнішу ароматику завдяки високій концентрації монотерпенів, таких як ліналоол та альфа-терпінеол [21].

Глибокі дослідження складу ген і терпенових сполук мускатів було проведено 2023 року у Кореї [22]. Монотерпени є важливими сполуками, що визначають квіткові та фруктові аромати винограду. У цьому дослідженні вміст вільних і пов'язаних монотерпенов та профілі транскриптома шести сортів винограду з різними смаками були визначені з використанням технологій HS-SPME/GC-MS та РНК-секвенування. Різні типи ароматів сортів винограду мали значно різні профілі вільних та пов'язаних монотерпенів. Ліналоол, транс- β -оцимен, β -цис-оцимен, гераніол та β -мірцен були основними вільними монотерпенами у винограді типу Мускат. Навпаки, транс- β -оцимен, γ -терпинен та β -цитронеллол були основними вільними монотерпенами у винограді з суничними тонами в ароматі, тоді як лимонен та β -мірцен були основними вільними монотерпенами у нейтральному винограді. Значення загальної активності аромату (OAV) вільних монотерпенів з OAV >1 були більш ніж у 10 разів вищими у винограді типу Мускат, ніж у винограді з нейтральних сортів, що пояснює високу інтенсивність квіткових, рожевих та солодких ароматів винограду типу Мускат. Усього було виявлено 21 ген, пов'язаний з біосинтезом монотерпенів у трьох типах сортів винограду (мускатний, суничний та нейтральний). Вченими була виявлена позитивна кореляція ряду ген (DXS, CMK, HDS, HDR, GPPS, HMGS, HMGR, MPDC, TPS14 і GT14) з накопиченням монотерпенов, що вказує на те, що ці гени можуть сприяти диференційному накопиченню монотерпенових сполук винограду. Ці результати прояснюють накопичення монотерпенов у винограді і молекулярний механізм, що лежить в його основі.

Терруар та клімат

Як згадувалося вище, леткі ароматичні сполуки винограду мускатних сортів визначають сенсорні характеристики одержуваного вина (Leng et al., 2023). Летючі терпеноїди є типовими компонентами аромату в мускатних сортах винограду, особливо монотерпени, більшість з яких надають винограду

та винам приємні фруктові та квіткові аромати (Tyagi et al., 2020). Параметрами, що впливають на утримання та склад монотерпенів винограду та вина, є, перш за все, сорт винограду (Yue et al., 2020), методи виноградарства (Alem et al., 2019), фактори довкілля (Wen et al., 2015), зрілість винограду (Yue et al., 2022), зараження сірою гниллю (Tracey et al., 2018), *Saccharomyces cerevisiae* (Zhou et al., 2023) та енологічні методи (Brenda et al., 2023).

Фактори навколишнього середовища (рельєф, агроґрунт та клімат), які часто називають «терруаром», є результатами взаємодії деяких факторів, що впливають на якість винограду та вина, таких як сонячне світло, температура, ґрунт і доступність води (Mazzei et al., 2019).

Метеорологічні умови також відіграють істотну роль у формуванні якості винограду та майбутнього вина, безпосередньо впливаючи на біосинтез та накопичення первинних та вторинних метаболітів у ягодах (Asproudi et al., 2016). Більшість досліджень поведінки монотерпенів учених зосереджені сорті винограду, зрілості винограду і методах виноградарства. Фактори довкілля, елементарні профілі та мікроорганізми різняться на різних ділянках, безпосередньо впливаючи на склад винограду та вина та інші показники властивостей (Lima et al., 2020), що також зумовлює вплив теруару.

Відомі та унікальні сенсорні характеристики винограду та вина відображали особливе «почуття місця», часто з використанням термінів терруару, регіональності та географічної типовості, і ці типові якості були популярними у споживачів (Slaghenaufi et al., 2019). Географічна типовість винограду та вина, мабуть, пов'язана з ароматичними характеристиками, а терпени та норизопреноїди є основними факторами, які краще відображають географічну типовість (Foroni et al., 2017). Відомо, що прохолодніший клімат сприяє підтримці кислотності ягід, а помірні умови сприяють розвитку ароматичних речовин винограду (Gonzalez-Barreiro et al., 2015). Зокрема, синтез монотерпенів, мабуть, відбувається частіше у тепліші роки винограду. Наприклад, виноград сортів Трамінет, Гренаш, Мускат і Гевюрцтрамінер

містив вищі концентрації монотерпенів при вирощуванні в теплих умовах, ніж при вирощуванні в прохолодних умовах (Sabon and de, Revel, G., Kotseridis, Y., Bertrand, A. 2002, Corino et al., 1988, Reynolds et al., 1996).

Таким чином, терруар значно впливає на склад винограду, а також на кінцевий продукт. Так, дослідження, проведені в Провансі, Франція, показали, що вина з винограду, вирощеного в умовах м'якого клімату з морським впливом, мають більш виражену фруктову і квіткову ароматику в порівнянні з винами з більш сухих і теплих регіонів [23]. Мікроклімат, ґрунтові умови та агротехніка впливають на накопичення цукрів та кислотність винограду, що у свою чергу впливає на баланс вина [24].

Проріджування винограду

Корейськими вченими було досліджено вплив рівня проріджування ягід (видалення 30% та 50% ягід) на якість та сенсорні властивості винограду сорту Шайн Мускат. [25]

У міру проріджування ягід загальний вміст розчинних сухих речовин збільшувався, а кислотність, що титрується, зменшувалася. Проріджування ягід збільшувало розмір ягід та вагу грона, але не викликало змін у вазі окремих ягід. Концентрації фенолів, виміряні за загальним концентраціям фенолів, проантоціанідину та полімерних танінів, мали тенденцію до збільшення зі збільшенням проріджування ягід. Газохроматографічний аналіз показав, що сполуки C6 були значними складовими летких спиртів та альдегідів; Ліналоол був найбільш поширеним монотерпеном. Аналіз активності запаху показав, що (E)-2-гексен-1-ол, (E)-2-гексеналь, 1-гексеналь, (Z)-3-гексеналь, (E)- β -дамасценон, ліналоол та оксид (E)-ліналоол були активними одорантами. Проріджування ягід збільшило накопичення ліналоолу, що сприяло високим сенсорним смаковим показникам у проріджених ягодах. Крім того, його окислене похідне – оксид ліналоолу – сприяло посиленню мускатного смаку. Таким чином, дослідники наочно продемонстрували, що операція проріджування викликало композиційні зміни в ягодах винограду сорту Шайн Мускат, прискоривши швидкість дозрівання,

накопичення цінних ароматичних речовин, що сприяло покращенню сенсорних властивостей винограду та отриманого мускатного вина.

4. Вплив технологічних прийомів на якість мускатних десертних вин

Ферментація

Ферментація білих вин десертних мускатного типу переривається, щоб зберегти залишковий цукор. Охолодження суслу до низьких температур (для столових мускатних вин) або додавання спирту (десертних мускатів) є основними методами зупинки бродіння. Сучасні дослідження показують, що ферментація за низьких температур сприяє збереженню терпенов і поліпшенню ароматики вин [26].

Важливо також зазначити, що використання специфічних штамів дріжджів може посилити ароматичний профіль вина. Дослідження, проведені у 2021 році, підтвердили, що штами *Saccharomyces cerevisiae* можуть суттєво покращити якість мускатних вин за рахунок посилення аромату терпенів [27].

Вивченню впливу диких та культурних рас дріжджів, які застосовувалися для бродіння суслу Мускат Оттонель на якість вина, були присвячені роботи спільної групи експертів з Румунії та Італії [28].

У цьому дослідженні у дев'яти винах було кількісно визначено тридцять сім різних летких речовин, що формують аромат вина. Один зразок з аналізованих вин був отриманий шляхом спонтанної ферментації і вісім - з використанням чистих культур восьми різних штамів дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*. В результаті проведення статистичного аналізу отриманих даних, вченими було встановлено шість груп з дев'яти вин за десятьма ключовими летючими речовинами: п'ять груп для восьми варіантів різних видів дріжджів і одна – для контрольного вина. Таким чином, значення активності ароматів (OAV) для 37 кількісно визначених летких речовин були згруповані в шість серій одорантів і піддані багатоваріантному аналізу, щоб забезпечити об'єктивний і простий для розуміння слід кожного вина. Бали, отримані шляхом органолептичної оцінки тих же дескрипторів, які використовувалися

для серії одорантів, генерують сенсорний слід і значний лінійний зв'язок між органолептичними фруктовими балами і фруктовими OAV. Отримані авторами результати свідчать про велику схожість летких речовин деяких штамів дріжджів при ферментації виноградного сусла Мускат Оттонель і надають об'єктивний спосіб допомогти виноробам у виборі дріжджів.

Витримка на дріжджовому осаді (Sur lie)

Одним із сучасних методів, що активно застосовуються у виноробстві для покращення текстури та смаку вина, є витримка на дріжджовому осаді. Цей процес, також відомий як "sur lie", дозволяє провину взаємодіяти з дріжджовими клітинами після закінчення ферментації, що призводить до утворення більш складного та структурованого смаку. Дослідження 2022 року показали, що витримка на осаді може збільшити насиченість та тони вершків у винах, одночасно посилюючи ароматичні характеристики. [29].

5. Теоретичні основи технології Мускатних вин

Головне завдання, яке вирішує технологія Мускату, полягає в тому, щоб максимально повно витягти ароматичні сполуки винограду та зберегти їх на всіх етапах виробництва вина. При цьому перехід у сусло та вино екстрактивних речовин повинен бути обмежений, щоб забезпечити легкість та ніжність смаку мускатного вина.

Відмінною особливістю мускатних сортів винограду є їхня здатність накопичувати значну кількість ароматичних речовин. Летючі ароматичні речовини, що обумовлюють характерний аромат мускатних вин, входять до складу ефірних олій. З приводу фізіологічного значення утворення ефірних олій у рослин існує гіпотеза, що в цьому проявляється захисна реакція рослинної клітини на шкідливу дію низьких температур, комах та інших факторів. Високі температури призводять до стану тимчасового зменшування, яке, у свою чергу, викликаючи закривання продихів, сприяє збідненню міжклітинників киснем і збагаченню їх вуглекислотою. Цей ефект «кисневого голодування» викликає як дії клітин у відповідь посилення процесу утворення ефірних олій і підвищення їх ароматичності.

Ефірні олії являють собою багатокомпонентні суміші летких органічних сполук – терпенів та їх кисневмісних похідних – спиртів, альдегідів, кетонів, ефірів та інших. Серед них ідентифіковані лінолуол, героніол, нерол, алфа-терпеніол, лимонен, метиловий, етиловий, н-бутиловий, 3-метилбутиловий, н-гексиловий, ненасичений цис-гексанол та інші спирти, карбонільні сполуки – оцтовий альдегід, -гексаналь, 2-бутанон, 2-пентанон, складні ефіри – метилацетат, етиловий ефір капронової кислоти, а також інші ефіри масляної, валеріанової, капронової, каприлової, капринової та лауринової кислот, етилові ефіри та ацеталі, всього понад 80 компонентів.

Динаміка вмісту ефірної олії тісно пов'язана з фізіологією виноградної рослини – у міру дозрівання винограду та збільшення цукронакопичення концентрація ефірної олії зростає, досягаючи максимуму в період повної зрілості винограду, а потім при перезріванні та частковому зменшенні ягід – знижується.

Утворення компонентів ефірної олії пов'язують із найважливішими процесами життєдіяльності рослин, а джерелами їх виникнення вважають вуглеводи та азотисті сполуки.

Виноградна рослина не містить спеціальних вмістилищ для локалізації запашних речовин, тому ефірні олії розподіляються у різних компонентах ягоди. Це, перш за все, шкірка та зовнішні шари м'якоті, які за даними Є.П. Шольц-Куликова містять 0,012% ефірної олії, тоді як частку м'якоті (мезокарпій, ендокарпій) припадає значно менше їх кількість – 0,005%.

Під дією кисню у вологому середовищі більшість компонентів ефірної олії окислюються і втрачають леткість, осмоляються з утворенням нових сполук, що призводить до трансформації або втрати аромату. Ефірні олії, що містять альдегіди, під впливом світла темніють з утворенням полімерів, що висококиплять.

Окисні процеси посилюються при зменшенні винограду, при цьому редокс-потенціал має тенденцію до підвищення в міру збільшення цукристості в суслі та зменшення співвідношення твердої фази ягоди до рідкої.

Велику роль окислювальних процесах, які у суслі, грають ферменти типу пероксидаз, збільшуючи поглинання кисню в 10-25 раз.

Залежно від глибини окислення компонентів суслу вина виходять менш або більше зрілі, проте зайве окислення може спричинити отримання важких вин зі слабким мускатним ароматом. Тому окислювальні процеси в суслі та вині необхідно регулювати. Основними факторами при цьому є антиоксиданти, температура і час, а також захист продукту від контакту з повітрям.

Діоксид сірки грає істотну роль технології мускатних вин. Сірчиста кислота, що утворюється при внесенні SO_2 у сусло чи вино, зменшує окислення ефірних олій і цим сприяє збереженню в ягоді мускатного аромату. Сірчиста кислота пригнічує дію окисних ферментів у суслі. Крім того, вона має відновлювальні властивості, знижує ОВ-потенціал, легко окислюється киснем в сірчану, оберігаючи від окислення складові частини суслу.

Окислювальні процеси в суслі ініціюються відразу після роздавлювання ягід у зв'язку з окисленням киснем повітря фенольних речовин під дією поліфенолоксидази або за рахунок органічних перекисів під впливом пероксидази.

У відсутність сірчистого ангідриду мускатне сусло вже через кілька хвилин набуває коричнево-бурого забарвлення, а вино, приготоване з нього, характеризується окисленістю, властивою токайським винам, ослабленим мускатним ароматом.

Введення діоксиду сірки знижує редокс-потенціал до 250-290 мВ, підвищує активну кислотність, а також дещо збільшує кислотність, що титрується, істотно впливає на колір, смак і букет вина.

Зі збільшенням доз сірчистої кислоти колір вина стає менш інтенсивним, змінюючись від темно-золотистого до світло-золотистого і далі до світло-солом'яного та майже безбарвного. В ароматі з'являються легкі цитронні тони, які посилюються зі збільшенням дозувань SO_2 і навіть можуть повністю маскувати тони мускатної ягоди.

Смак вина під впливом SO_2 стає менш окисленим, у ньому проявляється свіжість, олійність, гарна гармонія. Гармонійність смаку порушується з допомогою появи мінеральної жорсткості, якщо доза SO_2 перевищує 150 мг/дм³.

Оптимальна кількість сірчистого ангідриду, що сприяє отриманню вин з яскравим сортовим ароматом з легким цитронним відтінком та ніжним гармонійним смаком лежить у межах 75-100 мг/дм³.

Збагачення суслу ароматичними сполуками досягається в результаті екстракції з твердих елементів мускатної ягоди в процесі настоювання суслу на меззі. Динаміка переходу ароматичних речовин має складний характер і знаходиться під впливом двох процесів – сорбції ефірних олій компонентами вичавки та зниженням їх вмісту в рідкій фазі, а також ферментативного розщеплення пов'язаних форм ефірних олій (глікозидів), що супроводжуються збільшенням їхньої концентрації в суслі. Тому вихід ефірної олії при наполяганні суслу на меззі в перші 12 годин дещо падає порівняно з контролем, а потім підвищується і через 48 годин перевищує його вдвічі.

Позитивним фактором, що впливає на органолептику вина, є тенденція збільшення в суслі летких компонентів – середніх ефірів та альдегідів, яка проявляється за його настою.

Перехід фенольних речовин, навпаки, посилюється в початковий період настоювання, а потім (через 12 годин) знижується, що пов'язано з випаданням їх у осад у вигляді танатів.

Важливе значення для настоювання має температура. При оптимальних температурах процесу - 18-25°C тривалість настоювання становить 18-24 години, при нижчих температурах, що не перевищують 15°C, настоювання може бути збільшено до 72-120 годин.

Для високих температур – 30-35°C настоювання обмежується 1-1,5 годинами, при цьому можливе введення ферментних препаратів пекто- та цитолітичної дії.

Органолептичні властивості вина знаходяться в тісному зв'язку із тривалістю настоювання суслу на меззі. При добовому настої колір вина світло-золотистий, при тридобовому вино набуває золотистого і темно-золотистого кольору. Аромат вина зі збільшенням терміну настою на меззі стає яскравішим і густішим, а смак більш повним і маслянистим. Найвища балова оцінка вина відповідає наступним умовам процесу настоювання – температура 18-20°C, тривалість – 36 годин, доза SO₂ – 100 мг/дм³. 12-годинний настій суслу на меззі є недостатнім і не призводить до суттєвої різниці в органолептичній оцінці вина порівняно з контролем.

Етиловий спирт є хорошим екстрагентом ароматичних та екстрактивних речовин мускатної ягоди, тому спиртування мезги при настої призводить до отримання повних, гармонійних вин з яскравим відкритим ароматом. При цьому тривалість спиртного настою до 12% про. мезги зменшується до 12 годин. Більш тривалий контакт мезги з суслим веде до появи відтінків грубості та вичавки у смаку, зниження яскравості в ароматі.

У загальному вигляді можна стверджувати, що зі зменшенням цукристості та екстрактивності суслу, необхідно скоротити тривалість настоювання спиртованої мезги та знизити рівень її спиртуозності. Спиртування мезги слід проводити у два прийоми – спочатку до 4% про. відразу після сульфитації, а потім після зброджування в суслі 3-5% цукрів.

Складність первинної технології Мускатів полягає в необхідності одночасного вирішення завдання збереження ароматичних сполук, які добре сорбуються при бродінні бульбашками CO₂ і випаровуються з ними, а з іншого боку, накопичення гліцерину, зниження вмісту азотистих речовин, яблучної кислоти, що досягається за рахунок тривалого бродіння. Тому, чим більша кількість вихідного цукру зброджується в суслі, тим сильніше слабшає мускатний аромат вина за рахунок окислення, трансформації та втрати з CO₂ сполук, що становлять мускатний тон, появи у вині нових речовин аромату немускатного характеру – фарнезолу, 2-фенілетанолу, складних ефірів інших.

Ці зміни у складі вина спостерігаються вже при зброджуванні 6% цукру та більше.

Таким чином, типові Мускатні вина з характерним густим ароматом повинні готуватися в умовах обмеження доступу кисню повітря, проведення бродіння при температурі не вище 20°C та тривалості, достатньої для зброджування в суслі 3-5% цукру.

Спиртування сусла, що бродить, є загальноприйнятою технологічною операцією у виробництві Мускатних вин і має на меті зупинити бродіння і надати міцності вину проти подальшого зараження, зберегти ароматичні речовини. Однак етиловий спирт сприяє окисленню складових частин вина, що призводить до погіршення органолептичних властивостей. Тому спиртування доцільно проводити після сульфитування сусла або після насичення вуглекислим газом в результаті бродіння.

Кількість спирту, що вноситься визначається не тільки технологічними, а й органолептичними умовами. Збільшення спиртуозності несприятливо відбивається на букеті та смаку Мускатних вин, роблячи їх менш гармонійними, ароматними та маслянистими. Тому спиртуозність має бути високої. Вона залежить від екстракту вина, головним чином цукрів. Дослідження А.А. Преображенського показали, що оптимальні співвідношення між цукрами (%) та спиртом (% об.) при отриманні високих за смаковими властивостями вин лежать у межах 1,5-2,5. Такі кондиції вина забезпечують стабільність його до заброджування та гармонійність смаку.

При визначенні дози спирту слід враховувати і той факт, що за наявності відповідних фільтрів, стерилізуючих пластин, раціональної технології та дотримання необхідних умов при розливі вин можна отримати стабільні десертні вина із сумою одиниць, що консервують, менше 80.

Стабільність вина залежить не тільки від консервуючої дії спирту, цукру, винної та яблучної кислот, а й від кислот, що утворюються у вині – бурштинової, молочної, мурашиної, каприлової, гліцерину та ефірів, що

пригнічують дріжджі. Тому виникає можливість зменшити кількість одиниць, що консервують, за рахунок зниження спиртуозності.

У процесі витримки фізико-хімічний склад та органолептичні властивості мускатного вина зазнають глибоких змін. Загальна закономірність при цьому полягає у збільшенні вмісту альдегідів, загальних та середніх ефірів, ацеталів, втраті та трансформації ароматичних речовин, зміні кольору вина від світло-золотистого до темно-бурштинового. Букет помітно втрачає мускатні тони, але набуває зрілості, смолистих і мигдальних відтінків та інших благородних нюансів, які надають вину особливої пікантності.

У безкисневих умовах та підвищеній температурі дозрівання десертних мускатних вин проходить швидше, при цьому утворюються нові сполуки, які надають вину яскравості, зрілості в букеті та ніжності у смаку.

Зазвичай більшість вин цього типу реалізуються без витримки

Резюме

Удосконалення технології виробництва білих десертних вин мускатного типу - це комплексний процес, що включає вибір сорту, що враховує вплив терруару, режимів мацерації, бродіння, спиртування та ін. технологічних прийомів. Сучасні дослідження зарубіжних учених показують, що використання нових штамів дріжджів, застосування технологій, що стимулюють збереження яскравого мускатного аромату у вині, можуть істотно підвищити якість вина, зберігши його унікальні органолептичні характеристики. При цьому слід зазначити, що останніми роками в Україні таких розробок практично не виявлено.

Таким чином, відсутність сучасних вітчизняних наукових досліджень у цьому напрямі та перспективність виробництва мускатних десертних вин обумовлюють доцільність проведення роботи, спрямованої на вдосконалення технології виробництва мускатних десертних вин в Україні.

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

Об'єктом досліджень були десертні мускатні вина, які були вироблені в умовах мікро-виноробства кафедри ТВтаСА ОНТУ за різними технологічними схемами з мускатного сорту Мускат Оттонель з Миколаївської області (ВАТ «Лиманський»). В якості контролю був використаний зразок десертного мускатного вина «Мускат золотий (Коблево)», який також отриманий з Миколаївського регіону з мускатного сорту Мускат Оттонель.



Предметом дослідження явились фізико-хімічні та органолептичні показники якості контрольного та опитних зразків вин мускатного типу, які були отримані за різними технологічними схемами з сорту Мускат Оттонель.

Відомо, у технології виробництва десертних вин мускатного типу найважливішими технологічними операціями є мацерація мезги.

У рамках цієї роботи були використані різні режими проведення цих технологічних операцій для визначення найбільш вдалих з точки зору якості готового продукту.

Мета роботи: вдосконалення технології виробництва білих десертних вин мускатного типу в умовах Миколаївського регіону.

Для виконання мети необхідно вирішити такі завдання:

1. Виконати огляд літературних джерел з питань сучасних досліджень щодо якості та технологічних аспектів мускатних десертних вин.
2. На підставі проведеного огляду літератури наметити потенціальні можливості поліпшення якості десертних мускатних вин та зробити схему експерименту, яка буде передбачати вивчення впливу найважливіших технологічних чинників (передбачаємо аналіз таких факторів, як: режими мацерації; використані дріжджі).
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 щодо впливу використання різних технологічних режимів та доцільність виробництва мускатних десертних вин в умовах Миколаївського регіону.

Загальна ідея

1. Вплив мацерації на якість десертних вин мускатного типу.

Подовження часу мацерації мезги для мускатних десертних вин до 72 годин, порівняно зі стандартними 24-36 годинами, може вплинути на аромат і смак вина.

Основні аспекти, на які може впливати тривалість мацерації, це:

1. Інтенсивність ароматів: При мацерації більше 36 годин, особливо до 72 годин, збільшується екстракція ароматичних сполук із шкірки винограду. Для мускатних вин, характерних своїми тонкими квітковими та фруктовими ароматами, це може посилити інтенсивність ароматичних нот, надаючи вину виражені ноти троянди, цитрусових та тропічних фруктів. Однак надмірна мацерація може призвести до посилення вторинних нот, таких як трав'янисті або пряні аромати, які можуть змінити баланс ароматики.

2. Інтенсивність кольору: Тривала мацерація також призведе до збільшення кількості фенольних сполук, що може зробити колір більш насиченим. (це також може бути добре, але занадто висока інтенсивність забарвлення не завжди очікувано для десертних білих вин.

3. Смаковий профіль та тіло вина: Більш тривала мацерація сприяє вилученню танінів та інших фенольних сполук, що додасть текстурності (та, можливо, гіркуватих нот). Це може призвести до більш насиченого смакового профілю з більш вираженою структурою та щільністю. Мускатні десертні вина, як правило, цінуються за м'якість і ніжність, тому додаткова терпкість може дещо змінити їх органолептичні якості.

4. Стабільність та стійкість до окислення: Тривала мацерація може також підвищити стійкість вина до окислення завдяки більшому вмісту

антиоксидантів, які витягують із шкірки. Це може продовжити термін зберігання вина, зберігаючи його довше ароматику, але при цьому може призвести до появи горіхових і карамельних нот, що не завжди характерно для мускатних вин.

2. Вплив дріжджів на якість десертних вин мускатного типу.

Застосування різних штамів дріжджів, таких як CHALLENGE ES 181 та SY, може суттєво вплинути на якість мускатних десертних вин, зокрема на ароматику, смак, текстуру та стабільність напою.

Розглянемо потенційний вплив кожного зі штамів:

1. CHALLENGE ES 181

Ароматика: Цей штам дріжджів відомий своєю здатністю підкреслювати фруктові та квіткові ноти. Він посилює інтенсивність аромату, роблячи його яскравішим і свіжішим. В результаті вино може мати виражені ноти мускатного горіха, цитрусових та тропічних фруктів, таких як ананас та манго.

Смаковий профіль: CHALLENGE ES 181 добре зброджує цукор та сприяє розвитку збалансованого смаку. Смак вина з цими дріжджами буде легшим і свіжішим, із відчутною кислотністю, що надасть вину відчуття збалансованості та гармонії.

Текстура та тіло вина: Цей штам сприяє більш м'якій текстурі, роблячи десертне вино шовковистим, що є особливо цінним для солодких вин, де текстура є важливою характеристикою.

Стабільність і довговічність: Дріжджі CHALLENGE ES 181 мають високу стійкість до алкоголю, що робить вино стабільнішим при зберіганні. Вино з цим штамом дріжджів матиме високу стабільність та зберігатиме ароматичні характеристики довше.

2. SY

Ароматика: Штам SY часто використовується для посилення складних ароматичних композицій у десертних винах. Він сприяє розвитку насичених

фруктових та злегка пряних нот. В результаті вино може отримати складніші аромати з нотами меду, сушеного абрикосу та легкими спеціями.

Смаковий профіль: Вина, приготовані з дріжджами SY, зазвичай мають глибший і насичений смак, залишаючись при цьому солодкими і округлими. Цей штам також підтримує низьку кислотність, що може зробити смак вина більш насиченим та текстурним.

Текстура та тіло вина: Використання SY надає більш щільну та об'ємну текстуру, яка особливо цікава для десертних вин. Смак стає більш концентрованим та тягучим, що може сподобатися любителям повнотілих солодких вин.

Стабільність та довговічність: Штам SY також стійкий до алкоголю та здатний витримувати високий вміст цукру, що робить його придатним для солодких мускатних вин, особливо при тривалому зберіганні. Складні аромати та смак залишаються стабільними, не втрачаючи своєї якості з часом.

Таким чином, використання різних дріжджів мають створити різні стилі десертних мускатних вин, що й було основою прийняття рішення при плануванні експерименту.

Експериментальна частина роботи

Виноград Мускат Оттонель вручну сортувався (відокремлювали гнилі, сухі та недозрілі ягоди). Після цього його направляли на дроблення та відділення гребенів у валкову дробарку-гребнеотделитель GRIFFO, вносили в приймальну ємність метабісульфіт сірки з розрахунку 100 мг/дм³ мезги, перемішували та поміщали у скляні пляшки на мацерацію. На цій стадії мезги була поділена на два варіанти, перший з яких планувалося настояти 36 годин, другий - 72.

Після закінчення мацерації кожен варіант був направлений на відділення суслу-самопливу та пресування на ручному кошиковому пресі вертикального типу. Самоплив і перші пресові фракції об'єднувалися і прямували на підброджування та спиртування. При цьому обидві партії отриманого суслу (з

попередньою мацерацією мезги 36 та 72 години) ділилися на дві частини: в одну вносили дріжджі CHALLENGE ES 181, в другу – Винні дріжджі SY.

При досягненні необхідних кондицій в бродяче суслу вносили спирт етиловий ректифікований «Пшенична сльоза» з таким розрахунком, щоб у готовому десертному вині об'ємна частка етилового спирту становила 16%; масова концентрація цукрів 160 г/дм³. Далі молоді кріплені виноматеріали спрямовували на освітлення, відпочинок та проведення фізико-хімічних та органолептичних показників.

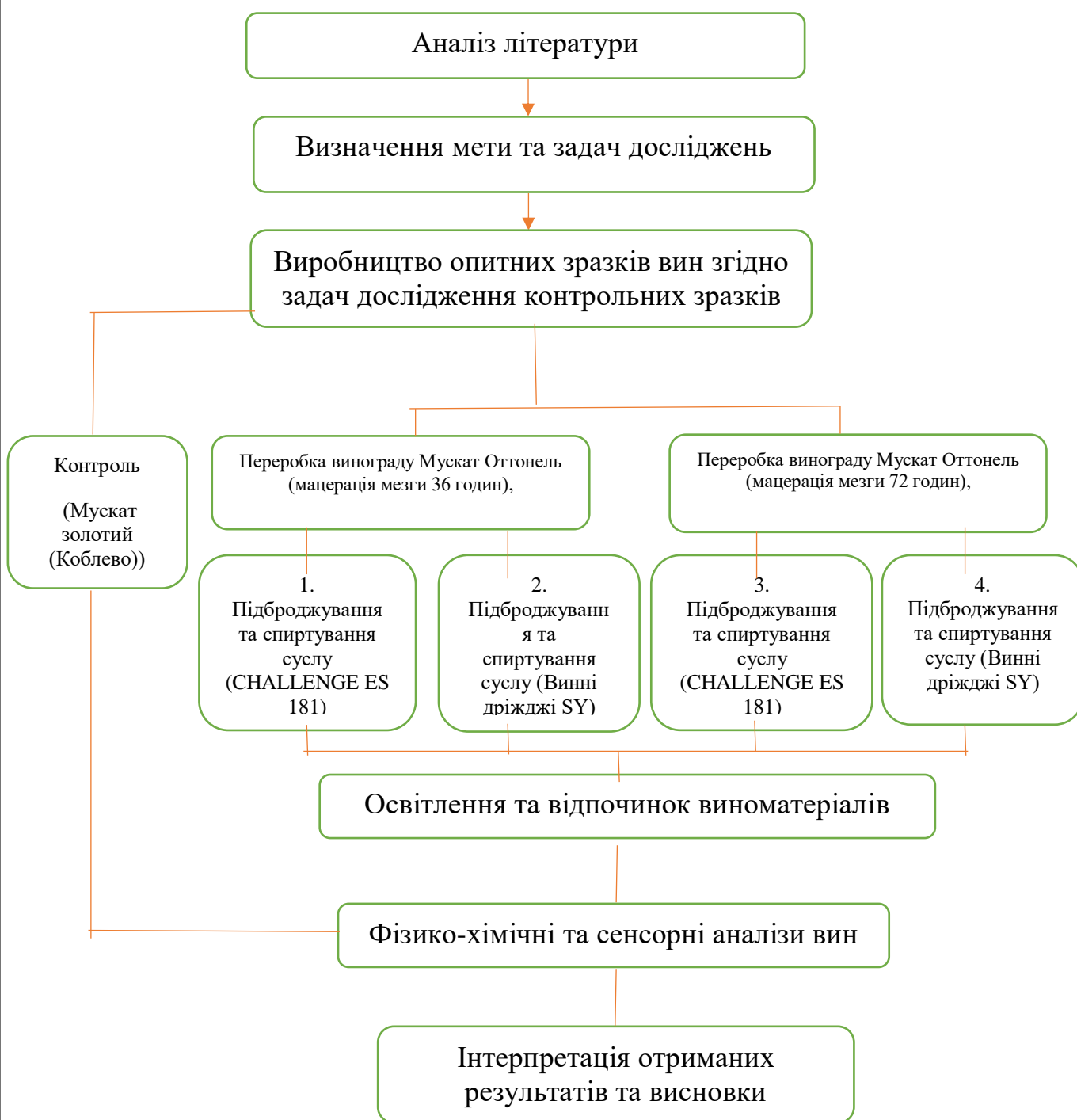


Рис. 1. Схема експерименту

Таким чином, дослідні зразки були представлені 4 варіантами:

1. Переробка винограду Мускат Оттонель (мацерація мезги 36 годин), підброджування та спиртування суслу (дріжджі CHALLENGE ES 181).
2. Переробка винограду Мускат Оттонель (мацерація мезги 36 годин), підброджування та спиртування суслу (винні дріжджі SY).
3. Переробка винограду Мускат Оттонель (мацерація мезги 72 години), підброджування та спиртування суслу (CHALLENGE ES 181).
4. Переробка винограду Мускат Оттонель (мацерація мезги 72 години), підброджування та спиртування суслу (винні дріжджі SY).

Як контроль використовували Мускат золотий (Коблево), отриманий у виробничих умовах (ВАТ «Коблево»).

Опис використовуваних винних дріжджів

ЧЕЛЕНЖ ЕС 181 (CHALLENGE ES 181)



Активні сухі дріжджі для виробництва білих вин

МІКРОБІОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Saccharomyces cerevisiae ex r.f. bayanus. Висока здатність домінувати над природною мікрофлорою (фенотип кілер). Спиртостійкість, до 16,5% про. (якщо процес бродіння відбувається при температурі 20°C в суслі містить 300 г/л цукрів, з додаванням 4 г/дал активатора **Нутріферм Спешиал**).

Діапазон оптимальних температур бродіння: 10-20°C.

Висока швидкість бродіння.

Низька потреба у поживних компонентах (**Нутріферм Спішал** або **Адванс**).

Дріжджі стійкі до стандартного рівня SO₂ у суслі та меззі.

ЕНОЛОГІЧНИЙ ЕФЕКТ

Утворення летких кислот менше 0,2 г/л (за оцтовою кислотою) у суслі з потенційним

містом спирту 13%.

Вироблення гліцерину від 5 до 7 г/л.

Низька освіта H₂S.

При використанні відповідної поживної добавки дріжджі виробляють ефіри бродіння, що доповнює та збагачує ароматичні сортові характеристики вина.

ЗАСТОСУВАННЯ

Продукт призначений для:

Виробництва білих вин з метою покращення смакових характеристик та досягнення комплексності букету та смаку.

Виробництво білих вин, що виробляються при низьких температурах. Бродіння білого прозорого суслу (< 50 NTU) з достатнім вмістом азотного харчування

Нутріферм Спеціал, Енержі.

ДОЗУВАННЯ

2-4 г/10л. Високе дозування повинне використовуватися при спиртовому бродінні суслу, отриманого з ураженого цвілью винограду, а також для суслу з високим вмістом мікробіологічної природної флори.

ІНСТРУКЦІЇ З ЗАСТОСУВАННЯ

Розвести сухі дріжджі у чистій, теплій (35-38°C) воді у співвідношенні 1:10 (10 об'ємів води до кожного об'єму дріжджів). Акуратно перемішати. Залишити суспензію на 20 хвилин|хвилини| і знову перемішати. Якомога раніше додати суспензію/дрожжеву розведення до суслу, на початку заповнення вініфікатора. Температурна різниця між дріжджовим розведенням і суслom не повинна перевищувати 100C.

Заповнивши вініфікатор, рівномірно розподілити дріжджі, використовуючи для цього насос або просто перемішати вміст ємності. За дотримання зазначених умов та термінів, буде забезпечена максимальна

активність дріжджів. При інокуляції даних дріжджів для вторинного бродіння дотримуйтесь інструкцій іншого протоколу, призначеного для цих цілей.

ЗБЕРІГАННЯ

Продукт зберігає свої властивості протягом 3х років за умови дотримання умов зберігання продукту при кімнатній температурі в закритій упаковці. Зберігання продукту в охолоджених умовах продовжує термін придатності. Тривале зберігання продукту при температурі понад 350C та/або у вологому середовищі скорочує його активність.

Упаковка: Пакет 20 гр.

Винні дріжджі SY, 10 г

Опис:

Дріжджі SY були обрані з натуральних і високоякісних дріжджових штамів, швидко ферментують. Вони можуть добре працювати в поганих умовах, таких як низька температура, поганий матеріал тощо. Вони виробляють біле вино високого класу, підсилюють фруктовий смак, збагачують запах вина. Відмінна флокуляція в кінці ферментації, швидке осадження, компактна маса.



Характеристика:

Відповідний діапазон температур бродіння: 8~32°C

Співвідношення цукру і спирту: 1% спирту (v/v) /16.8 (g/L)

Стійкість до алкоголю: 18% (v/v)

Виробництво гліцерину: ≥ 8 г/л

Низьке виробництво леткої кислоти

Хороша здатність протистояти діоксиду сірки

Застосування:

Має гарну продуктивність при низькій температурі, високій концентрації SO₂ або при короткому живильному бродінні; підсилює аромат відомих сортів білого винограду, таких як італійський Рислінг, Шардоне, Совіньон Блан. Він може перезапустити кінцеву ферментацію, і згладити іскріння вина другого бродіння.

Дозування:

100-300ppm (10-30г/100л)

Використання:

Провести реактивацію (відновлення) сухих дріжджів. Для цього розвести дріжджі в пропорції 1:10 у воді, нагрітій до 35-38°C, а також додати цукор такої ж ваги, як і дріжджі. Добре перемішати до повного розчинення, витримайте близько 15 хвилин, потім повільно перемішуйте протягом 5 хвилин, після чого додайте суміш дріжджового розчину у виноградний сік для бродіння і рівномірно перемішайте.

Упаковка: 10 г

Зберігання та термін придатності:

Зберігати за низької температури в сухому місці, термін придатності 36 місяців.

Червоні вина	Білі вина	Рожеві вина	Ігристі	Швидкість зброджування	Необхідність у підживленні	Сенсорний ефект (смаковий)
★★	★★★★	★★★★	★★★★	швидка	низька	EVC

Примітка: ★★★★★ = Найкраща рекомендація

EVC = Посилує сортовий характер

M = Відчуття в роті

Загальні методи дослідження.

У дослідженнях були застосовані загально-прийняті і нові атестовані методи визначення фізико-хімічних показників виноматеріалів. При визначенні фізико-хімічних показників в аналізованих зразках визначали

значення об'ємної частки етилового спирту, масової концентрації цукрів та титрованих кислот.

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

Методика проведення експериментальних досліджень передбачала:

- аналіз літератури з питань походження, технологічних аспектів виробництва вин мускатного типу та сучасних напрямків досліджень та тенденцій в виробництві вин мускатного типу;
- визначення мети та завдань досліджень
- виробництво вин мускатного типу за різними технологічними схемами на базі мікровиноробства кафедри ТВтаСА ОНТУ;
- освітлення та зберігання вин;
- проведення фізико-хімічного аналізу дослідних та контрольного зразків вин;
- проведення сенсорного аналізу дослідних та контрольного зразків вин;
- інтерпретацію отриманих результатів та отримання висновків з роботи (рис. 1).

1.3. Результати досліджень

В якості дослідних разків використовувались чотири зразка вин, які були отримані в умовах мікро-виноробні кафедри ТВтаСА ОНТУ за різними технологічними схемами з винограду Мускат Оттонель згідно описаному вище (рис. 1).

З 01.01.2023 р, після освітлення та відпочинку отримані вина прямували на дослідження фізико-хімічного складу.

Значення фізико-хімічних показників вин представлено в таблиці нижче.

Таблиця 1. Загальні фізико-хімічні показники вин

№	Технологічні схеми	Конц. етилово го спирту	Мас. конц. цукрів	Мас. конц. титрова них кислот	Мас. конц. летких кислот
	Одиниці вимірювань	%	г/дм ³	г/дм ³	г/дм ³
1	Мацерація 36 годин, Дріжджі ES-181	16,1	163	5,5	0,27
2	Мацерація 36 годин, Дріжджі SY	16,0	161	5,3	0,29
3	Мацерація 72 годин, Дріжджі ES-181	15,9	166	5,2	0,30
4	Мацерація 72 годин, Дріжджі SY	16,1	159	5,4	0,27
5 (к)	Контроль (Мускат золотий (Коблево))	16,0	162	5,0	0,26

Як видно з таблиці 1., об'ємна частка етилового спирту в дослідних зразках 1 та 2 становила порядку 15,9-16,1 % об., що обумовлено тривалим бродінням суслу або з подальшим його спиртуванням.

Масова концентрація цукру в дослідницьких зразках 1 та 2 знаходились в межах 159-166 г/дм³, що відповідає завданню (розраховували спиртування таким чином, щоб у готовому вині було 16% - об'ємна частка етилового спирту та 160 г/дм³ – масова концентрація цукрів.

За показником масової концентрації титрованих кислот дослідні варіанти мали значення 5,2-5,5 г/дм³, тоді як у контрольному зразку цей показник був трішки нижче - 5,0 г/дм³.

Оптичні показники.

Величина оптичної щільності при 420 нм (D420) може бути розглянута як показник інтенсивності жовтих тонів і її зростання свідчить про більшу насиченість кольору.

Тому було досліджувано вплив двох технологічних аспектів (час мацерації та використання різних дріжджів) на величини оптичної щільності вин при довжині хвилі 420 нм (Табл.2).

Мацерація мезги 36 годин та бродіння на дріжджах ES-181 (варіант 1) призводило до виробництва вина з найменшим значенням оптичної густини серед досвідчених варіантів вин – 0,184.

У другому варіанті (Мацерація мезги 36 годин, бродіння на дріжджах SY) значення D420 трохи вище порівняно з використанням ES-181 при аналогічному часі мацерації ($D_{420} = 0,189$), що говорить про більшу інтенсивність жовтого кольору при застосуванні штаму SY.

Варіант 3:

Збільшення часу мацерації до 72 годин при використанні дріжджів ES-181 помітно збільшує оптичну щільність: $D_{420} = 0,224$, що свідчить про значне збільшення інтенсивності жовтих відтінків у фарбуванні вина.

Варіант 4: Мацерація мезги 72 години, бродіння на дріжджах SY - $D_{420} = 0,218$. При 72-годинній мацерації та бродінні з дріжджами SY значення D_{420} також зростає, але залишається нижчим, ніж при використанні ES-181, що може вказувати на менш виражений вплив даного штаму на жовті тони.

Т.ч., вибір дріжджових штамів відіграє вторинну роль на аналізований показник.

Величина оптичної щільності у всіх експериментальних варіантах ($D_{420} = 0,184...218$) була дещо вищою, порівняно з контрольним зразком (виробнича партія десертного вина Мускат золотий (Коблево) — $D_{420} = 0,177$), що може бути пов'язане з деякими технологічними відмінностями (партія винограду, режими переробки та ін.).

Таким чином, узагальнюючи отримані дані, можна констатувати, що тип дріжджів не суттєво впливає на величину оптичної щільності D_{420} : у наших дослідках штаму SY дає трохи вищі значення D_{420} при 36-годинній мацерації, проте при 72 годинах дріжджі ES-181 призводять до більш інтенсивному жовтому тону.

Разом з тим, очевидно, що фактор «час мацерації» істотно впливає на інтенсивність жовтих відтінків у вині: збільшення часу з 36 до 72 години підвищує D420, що вказує на велику насиченість кольору.

Таблиця 2. Оптичні показники вин

Варіанти	Технологія десертного мускатного вина	D420
1	Мацерація мезги 36 часів, Бродіння на дріжджах ES-181	0,184
2	Мацерація мезги 36 годин, Бродіння на дріжджах SY	0,189
3	Мацерація мезги 72 годин, Бродіння на дріжджах ES-181	0,224
4	Мацерація мезги 72 годин, Бродіння на дріжджах SY	0,218
5 (к)	Контроль	0,177

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

Таблиця 3. Масова концентрація фенольних речовин

Варіанти	Технологія десертного мускатного вина	Масова концентрація фенольних речовин, мг/дм ³
1	Мацерація мезги 36 часів, Брожение на дрожжах ES-181	260
2	Мацерація мезги 36 годин, Брожение на дрожжах SY	273
3	Мацерація мезги 72 годин, Брожение на дрожжах ES-181	303
4	Мацерація мезги 72 годин, Брожение на дрожжах SY	310
5 (к)	Контроль	269

Вивчення динаміки зміни масової концентрації фенольних речовин у білих десертних мускатних винах показує, що її рівень впливають два чинника: час мацерації мезги і застосований штам дріжджів.

Для опису залежності масової концентрації фенольних речовин ($C_{\text{фен}}$) від часу мацерації ($t_{\text{мац}}$) та типу дріжджів (ES-181 та SY) можна розглянути середні значення концентрації для кожного часу мацерації та зробити висновки про вплив кожного фактора.

При 36-годинній мацерації:

Бродіння з SY: $C_{\text{фен}} = 273 \text{ мг/дм}^3$

Бродіння з ES-181: $C_{\text{фен}} = 260 \text{ мг/дм}^3$

Різниця: $273 - 260 = 13$ $273-260=13 \text{ мг/дм}^3$, що показує трохи більш високу екстракцію фенольних речовин із дріжджами SY при 36 годинах мацерації.

При 72-годинній мацерації:

Бродіння з SY: $C_{\text{фен}} = 303 \text{ мг/дм}^3$

Бродіння з ES-181: $C_{\text{фен}} = 269 \text{ мг/дм}^3$

Різниця: $303 - 269 = 34$ $303-269=34 \text{ мг/дм}^3$, що демонструє значно більше збільшення концентрації фенольних речовин при використанні дріжджів SY та збільшеному часі мацерації.

Виявлені тенденції:

Вплив часу мацерації: Збільшення часу мацерації з 36 до 72 години в середньому підвищує масову концентрацію фенольних речовин на 30 мг/дм^3 (для SY) та на 9 мг/дм^3 (для ES-181).

Це свідчить про те, що триваліша мацерація сприяє більш інтенсивній екстракції фенольних сполук з мезги.

Вплив штамів дріжджів: При однаковому часі мацерації дріжджі SY сприяють більшій екстракції фенольних речовин у порівнянні з ES-181, що особливо помітно при 72-годинній мацерації.

Обґрунтування змін та вплив на якість:

Зростання концентрації фенольних речовин обумовлено збільшенням часу контакту мезги з виноградною шкіркою, де міститься значна кількість цих сполук. Фенольні речовини покращують стійкість до окислення і можуть позитивно впливати на повноту смаку, аромат та колір білих мускатних

десертних вин. Дріжджі SY, можливо, мають ферментативну активність, що сприяє додатковій екстракції фенолів, що робить вино більш стійким і насиченим за смаком.

Разом з тим надмірно високе накопичення фенольних речовин може обумовлювати зайву грубість і терпкість у смаку, що також потрібно враховувати при науково-обґрунтованому виборі технології.

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.

При дегустації використовували 100 бальну систему оцінювання згідно наданої форми дегустаційного листу (див. рис. 2)

Прізвище, ім'я, по батькові дегустатора _____
Дата дегустації _____

Зразок №		Найменування вина					
Найменування показника		Чудово	Дуже добре	Добре	Задовільно	Не-задовільно	Примітка
Зовнішній вид	Прозорість	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	
	Колір	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 2	
Букет (аромат)	Чистота	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	
	Інтенсивність	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 2	
	Якість	<input type="checkbox"/> 16	<input type="checkbox"/> 14	<input type="checkbox"/> 12	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 8	
Смак	Чистота	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	
	Інтенсивність	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 2	
	Післясмак	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 4	
	Якість	<input type="checkbox"/> 22	<input type="checkbox"/> 19	<input type="checkbox"/> 16	<input type="checkbox"/> 13	<input type="checkbox"/> 10	
Гармонія/ загальне враження		<input type="checkbox"/> 11	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 7	
Загальний бал		100	86	72	56	40	

Підпис дегустатора _____

Рис. 2 - Форма дегустаційного листу

Особливу увагу приділяли аромату десертних мускатних вин.

Результати дегустаційної оцінки, що включає ці показники, представлені в табл. 4.

Таблиця 4. Органолептичні показники вин

Вар иан ты	Технологія десертного мускатного вина	Зовн. вігляд		Букет			Смак				Гармонія	Загальний бал
		Прозорість	Колір	Чистота	Інтенсивність	Якість	Чистота	Інтенсивність	Післясмак	Якість		
1	Мацерація мезги 36 часов, Брожение на дрожжах ES-181	4	8	5	5	16	5	6	6	21	5	81
2	Мацерація мезги 36 годин, Брожение на дрожжах SY	4	8	5	6	14	5	6	6	19	5	78
3	Мацерація мезги 72 годин, Брожение на дрожжах ES-181	4	8	5	7	16	5	7	6	21	5	84
4	Мацерація мезги 72 годин, Брожение на дрожжах SY	4	8	5	7	14	5	7	7	16	5	78
5 (к)	Контроль	5	8	5	6	14	5	6	6	19	5	79

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

За кольором було відзначено суттєві відмінності, що добре узгоджується з даними оптичних характеристик. Контрольний варіант (зразок №5) був інтенсивно солом'яного кольору із легким золотистим відтінком.

Зразки 1 та 2 характеризувались світло-золотистим кольором з легкими янтарними відтінками. Зростання часу мацерації до 72 годин забезпечувало виробництво вин насиченого золотистого кольору з більш вираженими бурштиновими відтінками, що вказують на тривалу мацерацію.

Загальна дегустаційна оцінка зразків вин, що аналізуються, дозволила встановити, що всі варіанти були типовими, з характерним мускатним ароматом, м'яким гармонійним смаком, і в цілому, за загальною оцінкою не поступалися контрольному зразку.

Тим часом, результати дегустації дозволили виявити певні закономірності формування ароматичного та смакового профілю вин, які були обумовлені технологією, що застосовується.

Порівняльний аналіз зразків 1 та 2 (вплив штамів дріжджів на якість вина) дозволив виявити наступні тенденції:

Аромат: використання дріжджів CHALLENGE ES 181 (варіант 1) забезпечувало свіжість та легкість ароматів, підкресливши квіткові та тропічні ноти, в той час як дріжджі SY (варіант 2) додавали насиченості та глибини з нотами меду та сухофруктів. Тобто, вибір штаму залежатиме від бажаного аромату: для легкого мускатного вина більше підійде CHALLENGE ES 181, а більш насиченого і складного – SY.



Рис. 3 – Профілограма аромату зразка 1 (дріжді CHALLENGE ES 181)



Рис. 4 – Профілограма аромату зразка 2 (дріжді SY)

Смак: Для більш збалансованого та свіжого смаку краще CHALLENGE ES 181. Якщо бажаний більш насичений, тягучий профіль із глибоким солодою, штам SY може краще підкреслити десертні якості вина.

Текстура і тіло: SY створює більш щільну і в'язку текстуру, що надає вину «тіло» і концентрованість, в той час як CHALLENGE ES 181 зробить текстуру м'якою та шовковистою.

Таким чином, використання обох штамів може вплинути на мускатне десертне вино, роблячи його або легким, або насиченим, з різними відтінками ароматики та текстури.

Порівняльна оцінка впливу часу мацерації на формування сенсорного профілю дозволила констатувати, що при подовженні часу мацерації мезги для мускатних десертних вин до 72 годин, у порівнянні зі стандартними 24-36 годинами, посилювалася інтенсивність ароматичних нот, надаючи вину виражені ноти троянди, цитрусових (рис. 5).

Однак надмірна мацерація також може призвести до посилення вторинних нот. Так, у 4 варіанті в ароматі поряд зі складним багатим ароматом троянди, цитрусових, медових тонів з'явилися ледь уловлені трав'янисті аромати, які дещо знизили загальну оцінку якості вина.



Рис. 5 – Профілограма аромату зразка 3 (мацерація 72 години; дріжді CHALLENGE ES 181)

Найвищу оцінку 84 бала серед опитних зразків отримав варіант №3, який передбачав мацерацію мезги на протязі 72 години та використання дріжджів CHALLENGE ES 181 для підброджування суслу.

Характеристика найкращого зразка:

- **Зовнішній вигляд:** Насичений золотистий колір із легкими бурштиновими відтінками. Вино маслянисте, густе, що надає зовнішньому вигляду густини.
- **Аромат:** Глибокий та складний аромат квітів з нотами стиглих фруктів (абрикос, персик), цитрусу, мускату та троянди, з легкими відтінками сухофруктів. З'являються нюанси прянощів та легкі медові тони.
- **Смак:** Повний, округлий, з помітною структурою та більшою глибиною. Солодкі нотки гармонійно поєднуються з пряними та горіховими акцентами, при цьому таніни ледь вловимі, додаючи легкої терпкості та роблячи смак більш текстурним. Кислотність низька, за рахунок чого насолода стає більш виразною.
- **Післясмак:** Тривалий та інтенсивний, з залишковими нотами сухофруктів та тропічних фруктів. Післясмак -насичений і виражений.
- **Загальне враження:** Багате, складне та структуроване вино, яке можна характеризувати як стиль насичених десертних вин. Воно зберігає мускатний характер, але з помітними відтінками зрілих фруктів і меду та прянощів, що надає йому особливої індивідуальності та зрілості.

Висновки з наукової частини

1. Сучасні дослідження багатьох зарубіжних енологів спрямовані на ідентифікації якості та вдосконалення технології виробництва десертних вин мускатного типу. Разом с тим, сучасних досліджень у цьому напрямку в Україні таких розробок практично не виявлено, хоч виробництво десертних мускатних вин в Україні також є одним з перспективних напрямків виноробства.
2. Цією кваліфікаційною роботою було встановлено певні закономірності впливу технологічних аспектів (використання різних режимів мацерації; використання різних штамів дріжджів) на фізико-хімічний та органолептичний профіль мускатних білих десертних вин з сорту Мускат Оттонель Миколаївської області
3. Збільшення часу мацерації мезги для мускатних десертних вин до 72 годин, порівняно зі стандартними 24-36 годинами, значно впливає на фізико-хімічні органолептичні показники вина. При цьому зростає масова концентрація суми фенольних речовин, набуваються більш складних і глибших ароматів у вині, забарвлення змінюється від світло-золотистого до золотистого з янтарними відтінками.
4. Істотний вплив на стиль майбутнього вина надає штам дріжджів, що застосовується. Використання дріжджів CHALLENGE ES 181 надає мускатним десертним винам легкості, свіжості та квітково-тропічних нот в ароматі, а також м'якої та шовковистої текстури, що робить вино збалансованим і легким. Дріжджі SY, навпаки, додають глибини, насичених медово-фруктових ароматів і більш щільної текстури, створюючи багатий та тягучий смаковий профіль. Отже, вибір дріжджового штаму визначатиме стиль вина: легке та свіже з CHALLENGE ES 181 або насичене та складне з SY.
5. Проведені дослідження дозволили визначити оптимальну технологічну схему виробництва білого мускатного десертного

вина, яка передбачає 72-годинну мацерацію з подальшим бродінням на дріжджах CHALLENGE ES 181. Така схема забезпечує найбагатший смаковий та ароматичний профіль вина, де чітко зберігаються мускатні тони, трояндові й квіткові відтінки, доповнені нюансами меду, сухофруктів і тропічних фруктів. Саме така схема рекомендована для впровадження на підприємстві ВАТ «Лиманський», к якого був отриманий виноград для дослідницької роботи.

Розділ 2. Техніко-економічне обґрунтування

Метою даного техніко-економічного обґрунтування є оцінка доцільності впровадження виробництва білих десертних вин мускатного типу на підприємстві (роботу проводили на сировині діючого підприємства ВАТ "Лиманський").

2.1. Аналіз споживання десертних вин

2.1.1. Світові тенденції

Згідно з даними Міжнародної організації виноградарства та виноробства (OIV), у період з 2000 по 2021 роки спостерігалось зростання споживання білих та рожевих вин на 10% та 17% відповідно, тоді як споживання червоних вин зменшилося на 15% «Інформація за даними TECHDRINKS: <https://techdrinks.info/svitovi-tendentsiyi-u-spozhyvanni-vyna-za-danymy-oiv/>).

. Це свідчить про зміну споживчих уподобань на користь білих та ароматніших вин, до яких належать десертні мускатні вина.

2.1.2. Ринок України

В Україні споживачі надають перевагу натуральним винам, зокрема напівсолодким (майже 50%), напівсухим та солодким винам (по 15%), тоді як сухі вина обирають трохи більше 12% споживачів (Данні KOLORO: <https://www.koloro.ua/ua/doslidzhennya/analiz-rynku-vyna-v-ukrayini>

Це підкреслює потенціал ринку для десертних вин, особливо мускатного типу, які відзначаються своєю солодкістю та ароматичністю.

2.1.3. Переваги білих десертних вин мускатного типу

Ароматичність: Мускатні вина відомі своїм інтенсивним квітково-фруктовим ароматом, що приваблює споживачів, які шукають унікальні смакові відчуття.

Солодкість: Високий вміст природних цукрів робить ці вина привабливими для тих, хто віддає перевагу солодким напоям.

Універсальність: Десертні мускатні вина можуть споживатися як самостійно, так і в поєднанні з різноманітними десертами, що розширює їхню привабливість на ринку.

2.2. Обґрунтування доцільності виробництва

2.2.1. Сировинна база

Підприємство ВАТ "Лиманський" має у своєму розпорядженні виноградники площею 120 га, з яких близько 40 га засаджено сортами "Мускат Оттонель" та "Іршаї Олівер". Ці сорти ідеально підходять для виробництва високоякісних десертних вин мускатного типу.

2.2.2. Технологічні можливості

Сучасні технології виробництва дозволяють зберегти природні аромати та солодкість мускатних вин, забезпечуючи високу якість кінцевого продукту.

2.2.3. Економічна ефективність

Враховуючи високий попит на десертні вина та наявність власної сировинної бази, виробництво білих десертних вин мускатного типу може забезпечити підприємству високий рівень рентабельності та розширити асортимент продукції.

Таким чином, аналіз ринку та споживчих уподобань свідчить про доцільність впровадження виробництва білих десертних вин мускатного типу, зокрема на підприємстві ВАТ "Лиманський". Наявність відповідної сировинної бази, технологічних можливостей та зростаючий попит на такі вина створюють сприятливі умови для успішної реалізації цього проекту

Розділ 3. Технологічна частина

3.1. Аналіз та обґрунтування вибору підприємства для впровадження результатів наукової роботи.

Якісні мускатні десертні вина виготовляються з багатьох мускатних сортів винограду (Мускат Оттонель, Мускат білий, Мускат Одеський, Іршаї Олівер та ін.) південних районів нашої країни.

Одним з таких регіонів є Миколаївська область, яка дозволяє отримувати виноград мускатних сортів з досить високим значенням масової концентрації цукрів

У нашої науковій частині роботи були проведені дослідження, спрямовані на вивчення можливості виробництва вина такого типу з мускатного сорту Мускат Оттонель, отриманого з підприємства ВАТ «Лиманський». Таким чином, з точки зору концепції впровадження в виробництво позитивних результатів наукової роботи, яка була проведена з сировини конкретних ґрунтово-кліматичних умов, є доцільним рекомендувати передбачену технологію для виробництва білих десертних вин в цих же умовах, тобто на підприємства ВАТ «Лиманський».

3.2. Опис сортів винограду*

** Опис сортів винограду здійснено тільки для впровадженої технологічної схеми виробництва білих десертних мускатних вин*

Мускат Оттонель (Muscat Ottonel) – універсальний сорт винограду. Поширення він отримав у Європі в другій половині XIX століття. За морфологічними ознаками та біологічними властивостями він відноситься до еколого-географічної групи західноєвропейських сортів винограду.

Коронка молодії втечі світло-зелена, гола із бронзовими кінчиками. Молоде листя світло-зелене з бронзовим відтінком. Однорічна визріла втеча темно-коричнева, з червонуватим відтінком, вузли на ньому не виділяються. Лист середньої величини, округлий, 3- або 5-лопатовий, лійчасто вигнутий. Розсіченість середня чи сильна. Верхні вирізи середньої глибини і глибокі, закриті, з вузькоовальним просвітом, нижні - відкриті, дрібні або середньої

глибини, часто у вигляді кута, що входить. Черешкова виїмка закрита, з еліптичним просвітом. Зубці на кінцях лопатей трикутні, злягли витягнуті. Зубчики по краю аркуша трикутні, з опуклими сторонами. Нижня поверхня листа гола. Квітка двостатева. Гроно середньої величини (довжиною 13-16, шириною 11-13 см), циліндрична та циліндро-конічна, щільна і дуже щільна. Ніжка грона середньої довжини - 4-5 см, трав'яниста. Маса грона 87-94 р. Ягода середньої величини (діаметром 14-15 мм), майже кругла, часто деформована, світло-зелена із золотавим відтінком, покрита темними крапками та плямами. Середня маса 100 ягід 230-280 г. Шкірка міцна, м'якуш соковитий, з яскраво вираженим мускатним смаком.

Провідні ознаки Мускат Оттонель

Провідні ознаки сорту винограду Мускат Оттонель: нагадує сорт Шасла, відрізняється від нього гладкою поверхнею листа та черешковою виїмкою з вузьким, дуже гострим дном; циліндричні, дуже щільні грона із золотистими ягодами; дуже сильний, парфумерний, мускатний присмак; раннє дозрівання ягід.

Саджанці з розлогими пагонами. Листя у них трилопатеве, гладке, голе. Забарвлення їх зелене з жовтуватим відтінком, восени - жовте.

Вегетаційний період.

Від початку розпускання бруньок до знімної зрілості ягід при споживанні винограду у свіжому вигляді проходить 127 днів при активних температур 2500°C. Дозрівання ягід настає на початку вересня. е. одночасно із сортом Шасла. У разі використання на вино врожай збирають наприкінці вересня. Кущі середньої сили зросту. Однорічні пагони визрівають дуже добре – на 95%.

Врожайність на неоросуваних ділянках 60-90 ц/га. Плодових пагонів 50-70%. Кількість грон на розвиненому пагоні 0,6-0,8, на плодоносному 1,6. Сорт винограду дає плодові пагони із заміщаючих, а також із сплячих бруньок на старих рукавах і голові кущів.

Стійкість.

Мускат Оттонель уражається мілдью. Ягоди часто загниють. До філоксер сорт винограду нестійкий. Морозостійка його середня. Пошкодження очей вище 50% відбувається за температури мінус 19°C. Мускат Оттонель добре росте і плодоносить на легких супіщаних, піщаних та суглинистих ґрунтах, на південних та південно-західних схилах.

Особливості агротехніки.

Чотирирукавне безштамбове віялове формування, що застосовується на виноградниках, з навантаженням на кущ 35-40 очок і на плодоносну втечу 7-8 очок забезпечує отримання хороших урожаїв. У районах неукривного та напівпокривного виноградарства можливе застосування формування на високих штамбах.

Технологічна характеристика.

Склад грона, %: сік - 77,7, гребені - 4,8, шкірка, щільні частини м'якоті та насіння - 17,5. Цукровість суслу 16-21,9 г/100 мл, кислотність 3,8-7,2 г/л. Виноград використовують для приготування купажних, напівсолодких та десертних вин, соків, а також споживання у свіжому вигляді. Вина стабільні за якістю, з помірно вираженим тонким мускатним ароматом та медовими тонами.

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 1000 т винограду на 20 днів. Враховуючи позитивний досвід наукової роботи з отримання білих десертних вин мускатного типу, передбачаємо впровадження в виробництво цього вина з сорту Мускат Оттонель. приймаємо, що 18 % 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	Аліготе, Шардоне (виноматеріал для білих ігристих вин)	Мускат Оттонель (білі десертні виноматеріали мускатного типу)	Каберне, Мерло, Одеський чорний (червоні столові виноматеріали)	Разом, т
Вересень	1	50			50
Вересень	2	50			50
Вересень	3	50			50
Вересень	4	50			50
Вересень	5	50			50
Вересень	6	50			50
Вересень	7	50			50
Вересень	8	30	20		50
Вересень	9	30	20		50
Вересень	10	30	20		50
Вересень	11		20	30	50
Вересень	12		20	30	50
Вересень	13		20	30	50
Вересень	14		20	30	50
Вересень	15		20	30	50
Вересень	16		20	30	50
Вересень	17			50	50
Вересень	18			50	50
Вересень	19			50	50
Вересень	20			50	50
Разом	-	440	180	380	1000
%	-	44	18	38	100

3.4. Технологічна схема виробництва виноматеріалів

На підприємстві превалює виробництво виноматеріалів для білих ігристих вин.

3.4.1 Технологічна схема виробництва виноматеріалу для ігристих вин

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 Аліготе, Шардоне.

Технічною зрілістю винограду для його подальшого збору вважається зміст цукру не менше 180 г/дм³; титрованих кислот 6-8 г/дм³.

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 Сульфітація та подрібнення винограду з відділенням гребнів

Для сульфітації використовують метабісульфіт калія, який додають у приймальний бункер в момент приймання винограду у кількості від 80 до 200 мг/дм³ в залежності від якості винограду.

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 сусла 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 мг/дм³ SO₂.

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°C. Одразу після перекачування суслу 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 гущої 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 CO₂,

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 холодильної установки.

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

Одразу після переливки суслу у ємність для бродіння задають розводку чистої культури дріжджів та дотримуються температури 18 °C 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 CO₂, 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 відкритої 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 розливостійкості і подальшої стабільності.

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

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

Таблиця 3.3 – Показники якості виноматеріалів для білих ігристих вин згідно ДСТУ 48-06

Найменування показника	Значення
Об'ємна частка етилового спирту, %	10,0-12,0
Масова частка остаточних цукрів, не більше, г/дм ³	2,0
Масова концентрація титрованих кислот, г/дм ³	6,0-10,0
Масова концентрація летких кислот у (перерахунку на оцтову кислоту), г/дм ³ , не більше	0,8
Масова концентрація загальної сірчистої кислоти, не більше, мг/дм ³	
• загальної	200,0
• вільної	20,0

Таблиця 3.4 - Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Прозорість	Прозорий, допускається легка опалесценція

Колір	Від світло-солом'яного до солом'яного
Аромат	Відповідний сорту
Смак	Гармонійний, м'який, з приємною свіжістю

3.4.2 Технологічна схема виробництва виноматеріалів для білих міцних вин (залишки від виноматеріалів для білих ігристих 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 наброду не менше 4,2% об, тобто повинно збродити не менше 70 г / дм³ цукрів. При досягненні необхідних кондицій сусло, 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/дм³ – 30-110;
- масова концентрація титрованих кислот, г/дм³ – 3-7;
- масова концентрація летких кислот у перерахунку на оцтову кислоту, г/дм³, трохи більше – 1,2;
- масова концентрація діоксиду сірки – загальної, мг/дм³, трохи більше – 200;
- масова концентрація діоксиду сірки – вільної, мг/дм³ – 20;
- масова концентрація наведеного екстракту, г/дм³, 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/дм³; оптимально – 210-240 г/дм³. Масова концентрація титрованих кислот 6-8 г/дм³; фарбувальних речовин не менше 600 мг/дм³ при загальному вмісті антоціанів 2 г/дм³.

3.4.3.2 Подрібнення винограду з відділенням гребнів

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

3.4.3.3 Бродіння

Далі отриману мезгу сульфітують та перекачують на бродіння, яке здійснюється у горизонтальних або вертикальних вініфікаторах, які розташовані на ділянці червоних вин.

Вертикальний вініфікатор являє собою вертикальну циліндричну ємність з нержавіючої сталі, місткістю 20 м³ 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 суслу для кращої екстракції фенольних і фарбувальних речовин 1 - 4 рази на день проводиться перемішування мезги мішалкою, а також перекачування суслу з нижньої частини резервуара у верхню і розбризкування його на шапку з допомогою зрошувального пристрою. Вичавки після відбору суслу 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 суслom 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 пневматичних пресах , 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/дм³ 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 ³	3,0
Масова концентрація титрованих кислот, не більше, г/дм ³	5,0-7,0
Масова концентрація летких кислот у (перерахунку на оцтову кислоту), г/дм ³ , не більше	1,5
Масова концентрація загальної сірчистої кислоти, не більше, мг/дм ³	
• загальної	200,0
• вільної	20,0

Таблиця 3.6 - 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 (залишкі 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 мускатного 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 Оттонель) пізнього збору.

Важливою технологічною особливістю є те, що в умовах глобального потепління формуються хороші кліматичні умови для отримання якісних мускатних десертних вин.

3.4.5.2 Подрібнення та гребневідділення винограду

Операцію подрібнення виконують на валкової дробарці Vega-25.

3.4.5.3 Мацерація мезги

Мезгу сульфітують (50-100 мг/дм³ SO₂) та перекачують в кріомацератор «Cuve Elit», впровадження якого передбачається для виробництва білих десертних вин мускатного типу.

Особливістю цього пристрою є можливість делікатної мацерації мускатних сортів тривалий час з контролем температури.

Передбачено настій суслу в кріомацераторе на м'яззі 72 години при температурі не більш 20°C. Апарат є призначений як для холодної мацерації, так й для подальшого стікання, м'якого пресування і видалення мезги.

1. Апарат (кюве-еліт, або кувеліт) складається з горизонтальної закритій ємності з нержавіючої сталі, що захищає виноград від зовнішнього руйнівного впливу.

2. Система автоматичного розподілу винограду оптимізує подачу продукту на всю площу стічних решіток без нанесення йому шкоди.

3. Розвантажувальні шнеки (для Еліт-200, які плануються встановити на заводі, їх два) великого діаметру (500 мм) дозволяють швидко видаляти відпресовану м'язгу. Наявність випускного клапана забезпечує безпеку наповнення і спорожнення.

4. Еластична пресуюча мембрана виконана з харчового PVC.

5. Компресор великої потужності забезпечує постійне і швидке нагнітання тиску.

6. Система решіток розташована по всій довжині ємності і з обох сторін витягає гвинта, що сприяє сливу соку. Ці грати встановлені на шарнірах, що полегшує догляд за ними.

8. Люк діаметром в 500 мм з передбаченим ременем безпеки забезпечує доступ всередину ємності при обслуговуванні

9. Розташована з обох сторін ємності подвійна оболонка, в якій циркулює охолоджуюча рідина, забезпечує регулювання температури винограду під час мацерації. (Опція)

10. Дві трубки для промиву, розташовані на краю кожного гвинта, дозволяють ефективний догляд за гвинтами випорожнення.

11. Розподільник інертного газу розташований уздовж всієї ємності дозволяє управляти довгою мацерацією, виключаючи ризик окислення.

Працює апарат таким чином:

1 фаза - Завантаження і мацерація. Завантаження машини контролюється за допомогою клапанів завантаження і системою помпи відкачування мезги. Технік визначає режим, залежно від способу застосування. При використанні як дренажу клапан відкритий під час здійснення завантаження При мацерації клапан закривається, поки сусло не досягає потрібних ароматичних (або кольорних - для рожевих) критеріїв вина.

3.4.5.4 Відділення суслу

2 фаза - Стікання суслу, пневматичний вижим. Через 5 або 10 хв після відкриття клапана потік "самопливу" зменшується. Таймер допоміжного тиску можна встановити на необхідний час (включаючи нуль якщо допоміжне тиск

не використовується). Автоматична чотирьохфазна програма пневматичної вичавки (при тиску від 100 мілібар. До максимум 400 мілібар) зазвичай триває 30-35 хвилин.

3 фаза - Опорожнення. По закінченню вичавки, проводиться автоматичне вилучення повітря, і оператор може приступити до спорожнення ємності за допомогою шнеків.

3.4.5.5. Бродіння суслу

Бродіння суслу здійснюється в нержавіючих резервуарах для бродіння, які розташовані у відстійно-бродильному відділенні підприємства.

Згідно результатам наукової роботи, передбачаємо проводити бродіння на чистій культурі дріжджів штама *Saccharomyces cerevisiae* ex r.f. bayanus (CHALLENGE ES 181). Дозування - 2-4 г/дал сусла. Необхідно розвести сухі дріжджі у чистій, теплій (35-38°C) воді у співвідношенні 1:10 (10 об'ємів води до кожного об'єму дріжджів. Акуратно перемішати.

Залишити суспензію на 20 хвилин|хвилини| і знову перемішати.

Якомога раніше додати суспензію/дрожжеву розведення до суслу, на початку заповнення вініфікатора. Температурна різниця між дріжджовим розведенням і суслom не повинна перевищувати 10°C.

Заповнивши вініфікатор, рівномірно розподілити дріжджі, використовуючи для цього насос або просто перемішати вміст ємності.

За дотримання зазначених умов та термінів, буде забезпечена максимальна активність дріжджів.

Бродіння здійснюється при температурі 20-25°C. Повинно бути зброджено не менше 20 г/дм³ цукрів. Точна кількість розраховується відповідно від цукристості винограду та кондицій вина.

3.4.5.6 Спиртування суслу

При досягненні необхідних кондицій по масовій концентрації цукрів та об'ємної частки етилового спирту (визначається розрахунковим шляхом у розділі "Розрахунок продуктів" сусло спиртують спиртом етиловим

ректифікованим таким чином, щоб у готовому вині забезпечити необхідні кондиції.

3.4.5.7 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 десертних виноматеріалів для вин мускатного типу (згідно ДСТУ 4866-2007)

Найменування показника	Значення
Об'ємна частка етилового спирту, %	15 - 17
Масова частка остаточних цукрів, не більше, г/дм ³	140-200
Масова концентрація титрованих кислот, не більше, г/дм ³	3 - 7
Масова концентрація летких кислот у (перерахунку на оцтову кислоту), г/дм ³ , не більше	1,3
Масова концентрація приведенного екстракту, не менше, г/дм ³	16
Масова концентрація загальної сірчистої кислоти, не більше, мг/дм ³ <ul style="list-style-type: none"> • загальної • вільної 	200,0 20,0

Таблиця 3.8 - Органолептичні показники десертних виноматеріалів для вин мускатного типу

Назва показника	Характеристика
Прозорість	Прозорий
Колір	Від золотистого до янтарного
Аромат	Яскравий, відповідно сорту та типу вина
Смак	Повний, насичений, відповідно сорту та типу вина

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

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

Таблиця 3.10 – Умовні позначення та одиниці вимірювання невідомих величин

Умовні позначення	Одиниці вимірювання	Значення
1	2	3
x ₁	кг	Маса мезги, що надходить на відділення сусла-самопливу
x ₂	кг	Маса гребнів
x ₃	кг	Втрати винограду при дробленні
x ₄	кг	Втрати при сусло-відділенні
x ₅	кг	Маса мезги, що надходить на прес
x ₆	дал	Об'єм сусла відділяемого на пресі
x ₇	кг	Маса вичавок
x ₈	%	Цукровість вичавок
x ₉	дал	Об'єм сусла, освітленого відстоюванням
x ₁₀	дал	Об'єм рідкої суслової гущі після відстоювання
x ₁₁	дал	Спільний об'єм освітленого сусла (відстоюванням або сепаруванням)

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 усієї кількості цукру
X16	% об.	спиртуозність молодого виноматеріалу
X17	% об.	середня концентрація спирту в сусла за весь період бродіння
X18	л	об'єм водно-спиртових парів, захоплюємих вуглекислим 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 X20
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 спиртування
X40	% об.	середня концентрація спирту в суслі за період підброджування
X41	л	об'єм водно-спиртових парів, захоплених вуглекислим газом при не повному бродінні

X42	л	об'єм спиртових парів, захоплюємих 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												
Ульченко Т.В.												
Кафедра технології вина та сенсорного аналізу												
Назва вина: виноматеріал для білих ігристих вин												
Вихідні данні:												
Номер технологічної схеми: 1												
Ознака коефіцієнта пресового сусла:						P= 2						
Сезонна продуктивність заводу первинного виноробства за даним виноматеріалом:												
v1= 440	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= 419760,0000									
x2= 40,0000			xv2= 17600,0000									
x3= 6,0000			xv3= 2640,0000									
x4= 5,0000			xv4= 2200,0000									
x5= 407,0000			xv5= 179080,0000									
x6= 25,0000			xv6= 11000,0000									
x7= 136,0000			xv7= 59840,0000									
x8= 4,8878												
x9= 54,0000			xv9= 23760,0000									
x10= 6,0000			xv10= 2640,0000									
x11= 58,5000			xv11= 25740,0000									
x12= 632,9700			xv12= 278506,8000									
x13= 4,5000			xv13= 1980,0000									
x14= 1,5000			xv14= 660,0000									
x15= 54,3524			xv15= 23915,0340									
x16= 11,4000												
x17= 5,7000												
x18= 0,7881			xv18= 346,7680									
x19= 0,2228			xv19= 98,0516									
x20= 28,2759												
x22= 0,0274												
x23= 11,3726												
x24= 0,3992			xv24= 175,6392									
x25= 11,4509												
x26= 0,9959												
x27= 54,9900			xv27= 24195,6000									
x28= 1,4625			xv28= 643,5000									
x29= 2,0475			xv29= 900,9000									
x30= 1,5695			xv30= 690,5840									
x31= 54,9185			xv31= 24164,1457									
x32= 0,0715			xv32= 31,4543									
x33= 0,1008			xv33= 44,3586									
x34= 54,8177			xv34= 24119,7871									
x35= 54,7541			xv35= 24091,8082		КРМ.ТВмаса.1.163-03.2.3							
x36= 0,0636			xv36= 27,9790									

	Розрахунок продуктів виробництва червоних сортових виноматеріалів												
Ульченко Т.В.													
Кафедра технології вина та сенсорного аналізу													
Назва вина: червоні сухі виноматеріали													
Вихідні данні:													
Номер технологічної схеми: 1													
Ознака коефіцієнта пресового суслу:						P= 2							
Сезонна продуктивність заводу первинного виноробства за даним виноматеріалом:													
v1=	380	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=	362520,0000								
x2=	40,0000			xv2=	15200,0000								
x3=	6,0000			xv3=	2280,0000								
x4=	5,0000			xv4=	1900,0000								
x5=	405,5000			xv5=	154090,0000								
x6=	25,0000			xv6=	9500,0000								
x7=	133,7500			xv7=	50825,0000								
x8=	4,2531												
x9=	60,0000			xv9=	22800,0000								
x10=	0,0000			xv10=	0,0000								
x11=	60,0000			xv11=	22800,0000								
x12=	651,0000			xv12=	247380,0000								
x13=	0,0000			xv13=	0,0000								
x14=	0,0000			xv14=	0,0000								
x15=	58,6800			xv15=	22298,4000								
x16=	12,0000												
x17=	6,0000												
x18=	0,8509			xv18=	323,3268								
x19=	0,2406			xv19=	91,4234								
x20=	28,2759												
x22=	0,0267												
x23=	11,9733												
x24=	0,4310			xv24=	163,7952								
x25=	12,0601												
x26=	0,9943												
x27=	56,4000			xv27=	21432,0000								
x28=	1,5000			xv28=	570,0000								
x29=	2,1000			xv29=	798,0000								
x30=	1,5839			xv30=	601,8721								
x31=	56,3267			xv31=	21404,1384								
x32=	0,0733			xv32=	27,8616								
x33=	0,1034			xv33=	39,2920								
x34=	56,2233			xv34=	21364,8464								
x35=	56,1581			xv35=	21340,0632								
x36=	0,0652			xv36=	24,7832								

Розрахунок продуктів виробництва білих десертних виноматеріалів мускатного типу													
Ульченко Т.В.													
Кафедра технології вина та сенсорного аналізу													
Назва вина: біле десертне вино мускатного типу													
Вихідні данні:													
Номер технологічної схеми: 3													
Ознака коефіцієнта пресового суслу:					P= 2								
Сезонна продуктивність заводу первинного виноробства за даним виноматеріалом:													
v1=	180	v2=	0	v3=	0								
a 1=	4,0000	a 2=	0,6000	a 3=	0,500	a 4=	50,0000	a 5=	1,1070	a 6=	75,0000	a 7=	24,0000
a 8=	1,1050	a 9=	0,0000	a 10=	0,000	a 11=	25,0000	a 12=	0,0000	a 13=	0,0000	a 14=	0,0000
a 15=	0,0000	a 16=	0,0000	a 17=	0,000	a 18=	0,0000	a 19=	0,0000	a 20=	0,0000	a 21=	89,0000
a 22=	16,0000	a 23=	16,0000	a 24=	96,200	a 25=	0,1400	a 26=	1,5000	a 27=	0,0400	a 28=	0,0400
a 29=	0,0800	a 30=	0,80665	a 31=	1,500	a 32=	1,0000	a 33=	0,1300	a 34=	0,5500	a 35=	8,0000
a 36=	0,1160	a 37=	25,0000										
	Результати розрахунку												
x1=	954,0000			xv1=	171720,000			x56=	1,0539				
x2=	40,0000			xv2=	7200,000			x57=	67,7523			xv57=	12195,4118
x3=	6,0000			xv3=	1080,000			x58=	0,6949			xv58=	125,0811
x4=	5,0000			xv4=	900,000			x59=	1,0423			xv59=	187,6217
x5=	395,5000			xv5=	71190,000			x60=	0,3282			xv60=	59,0736
x6=	25,0000			xv6=	4500,000			x61=	67,6642			xv61=	12179,5577
x7=	118,7500			xv7=	21375,000			x62=	0,0881			xv62=	15,8540
x8=	2,9008							x63=	0,1242			xv63=	22,3583
x9=	60,0000			xv9=	10800,000			x64=	67,5400			xv64=	12157,1995
x10=	0,0000			xv10=	0,000			x65=	67,4617			xv65=	12143,0971
x11=	60,0000			xv11=	10800,000			x66=	0,0783			xv66=	14,1024
x12=	663,0000			xv12=	119340,000								
x13=	0,0000			xv13=	0,000								
x14=	0,0000			xv14=	0,000								
x37=	18,5629												
x38=	15,9525			xv38=	2871,448								
x39=	3,1535												
x40=	1,5768												
x41=	0,0000			xv41=	0,000								
x42=	0,0000			xv42=	0,000								
x43=	0,0000												
x44=	3,1535												
x45=	0,0000			xv45=	0,000								
x46=	18,5629												
x47=	3,1535												
x48=	9,4895			xv48=	1708,115								
x49=	9,6340			xv49=	1734,127								
x50=	0,1445			xv50=	26,012								
x51=	9,6417			xv51=	1735,515								
x52=	0,0077			xv52=	1,388								
x53=	0,7142			xv53=	128,548								
x54=	16,1944												
x55=	16,0247												
KPM.TBmaCA.1.163-03.2.3													

KPM. TBmaCA. 1. 163-03.2.3

Арк.

75

Зведена таблиця розрахунків продуктів до першого січня

Зведена таблиця розрахунків продуктів до 1 січня враховує розраховані вище норми витрати продукту на 1 тонну 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 тонах	Мезга в тонах		Сусло не освітлене, дал		
		3 1 т.	У сезон	3 1 т.	У сезон	Цукор г/дм ³
1	2	3	4	5	6	7
1.Білі столові сортові Виноматеріали для білих ігристих вин	440	0,954	419,76	60	26400	190
2.Червоні столові сортові виноматеріали	180	0,954	362,52	60	22800	200
3. Виноматеріали для білих десертних вин мускатного типу	380	0,954	171,72	60	10800	240
Разом	1000		954		60000	

Продовження таблиці 3.11

Найменування матеріалів	Сусло освітлене дал		Рідка гущавина сусла, дал		Осідання після освітлення, дал		Вуглекислий газ бродінням, т.	
	З 1 т.	У сезон	З 1 т.	У сезон	З 1 т.	У сезон	З 1 т.	У сезон
1	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Білі столові сортові Виноматеріали для білих ігристих вин	58,5	25740	6	2640	1,5	660	0,063	27,72
2. Червоні столові сортові виноматеріали	-	0	-	0	-	0	0,067	25,46
3. Виноматеріали для білих десертних вин мускатного типу	-	0	-	0	-	0	0,021	3,78
Разом		25740		2640		660		56,96

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/100см ²	Спирт в %	На 1 т.	У сезон	Спирт в %
1	17	18	19	20	21	22	23
1.Білі столові сортові Виноматеріали для білих ігристих вин	0	0	0	0	0	0	0
2.Червоні столові сортові виноматеріали	0	0	0	0	0	0	0
3. Виноматеріали для білих десертних вин мускатного типу	60	26400	0	0	9,634	1734,1	0
Разом		26400				1734,1	

Продовження таблиці 3.11

Найменування матеріалів	Спирт ректифікат для спиртування в дал		Гребені в тоннах		Вичавки в тоннах		
	З 1 т.	У сезон	З 1 т.	У сезон	З 1 т.	У сезон	Цукор в %
1	24	25	26	27	28	29	30
1. Білі столові сортові Виноматеріали для білих ігристих вин	0	0	0,04	17,6	0,136	59,84	4,89
2. Червоні столові сортові виноматеріали	0	0	0,04	15,2	0,133	50,54	4,2
3. Виноматеріали для білих десертних вин мускатного типу	9,4895	1708,1	0,04	7,2	0,127	22,86	3,9
Разом		1708,1		40		133,24	

Продовження таблиці 3.11

Найменування матеріалів	Відходи дріжджів при бродінні, дал		Втрати при переробці, тонн		Втрати при бродінні дал	
	З 1 т.	У сезон	З 1 т.	У сезон	З 1 т.	У сезон
1	31	32	33	34	35	36
1. Білі столові сортові Виноматеріали для білих ігристих вин	1,4625	643,5	0,011	4,84	2,0475	900,9
2. Червоні столові сортові виноматеріали	1,5000	570	0,011	4,18	2,100	798
3. Виноматеріали для білих десертних вин мускатного типу	0,6709	120,762	0,011	1,98	1,0064	181,152
Разом		1334,262		11		1880,052

Продовження таблиці 3.11

Найменування матеріалів	Виноматеріали на 1 січня в дал.			
	3 1 т.	У сезон	Цукор г/100см ²	Спирт в %
1	37	38	39	40
1.Білі столові сортові Виноматеріали для білих ігристих вин	54,99	24195,6	-	11,4
2.Червоні столові сортові виноматеріали	56,4000	21432	-	12,0
3. Виноматеріали для білих десертних вин мускатного типу	67,7523	12195,41	16,2	16,0
Разом		57823,01		

3.5.2. Розрахунок продуктів приготування виноматеріалів після першого січня

Розрахунок продуктів приготування десертних виноматеріалів мускатного типу

На 01.01. вироблено 12195,41 дал.

Втрати від усихання при зберіганні складають:

$$\frac{12195,41 * 0,55 * 8}{2 * 100 * 12} = 22,36 \text{ дал}$$

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

$$\frac{12195,41 * (100 - 0,13)}{100} = 12179,56 \text{ дал}$$

Втрати при егалізації складають:

$$12195,41 - 12179,56 = 15,85 \text{ дал}$$

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%

$$\frac{12179,56 * (100 - 1,09)}{100} = 12046,80 \text{ дал,}$$

Втрати і відходи складають:

$$12179,56 - 12046,80 = 132,76 \text{ дал}$$

з них відходи складають

$$\frac{132,76 * 0,4}{100} = 48,72 \text{ дал,}$$

$$\text{Втрати: } 132,76 - 48,72 = 84,04 \text{ дал}$$

Кількість виноматеріалу з врахуванням втрат при усиханні

$$12048,8 - 22,36 = 12024,44 \text{ дал}$$

Втрати при відправці складають, дал:

$$\frac{12024,44 * 0,116}{100} = 13,95 \text{ дал,}$$

Кількість виноматеріалів на відвантаження:

$$12024,44 - 13,95 = 12010,49$$

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.

Таблиці 3.12 - Зведена таблиця розрахунку продуктів після 1 січня

Найменування виноматеріалів	На 01.01	Втрати від	Егалізація, дал	
	вироблено, дал	усушці, дал	втрати виноматеріалів	кількість
1. Білі столові сортові в/м	24195,6	44,3586	31,45428	24164,15
2. Червоні столові сортові в/м	21432	39,292	27,8616	21404,14
3. Білі десертні мускатні в/м	12195,41	22,3582517	15,85403	12179,56
РАЗОМ:	57823,01	106,008852	75,16991	57747,84
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	263,3891883	166,732605	96,65658	23900,76
2. Червоні столові сортові в/м	233,3051086	147,688555	85,61655	21170,83
3. Білі десертні мускатні в/м	132,75716	84,0389362	48,71822	12046,8
РАЗОМ:	629,4514569	298,161216	230,9914	57118,39
продовження таблиці 3.12				
Найменування виноматеріалів	Кількість в/м с учетом	Відгрузка виноматеріалів		
	втрат при усушці, дал	дал		
		втрати	кількість в/м	
1. Білі столові сортові в/м	23856,39793	27,6734216	23828,72	
2. Червоні столові сортові в/м	21131,54129	24,5125879	21107,03	
3. Білі десертні мускатні в/м	12024,44056	13,948351	12010,49	
РАЗОМ:	57012,37978	66,1343605	56946,25	

3.6. Підбір і розрахунок технологічного обладнання

Концепція впровадження нової технологічної схеми виробництва білих десертних мускатних виноматеріалів передбачає проведення холодної мацерації мезги. Для цього плануємо впровадження сучасного технологічного обладнання:

1. Кувеліт PERA Cuve Elit-200 (3 шт)

Кількість кувелітів розрахована з урахуванням графіку переробки мускатних сортів, який передбачає переробку 20 тон винограду за добу, та часу мацерації (72 години або 3 доби):

$$\text{Кількість кувелітів: } X = 20\text{т} \cdot 3 / (20 \cdot 1,1) = 3$$

Де 20т – кількість мускатного винограду, яка поступає на переробку кожного дня;

20 – об'єм кувеліту, м³;

1,1 – щільність мезги;

3 – тривалість мацерації, діб.

тобто, для проведення технологічного процесу у сезон переробки достатньо 3 шт.

Таблиця 3.13. Перелік технологічного обладнання

Найменування обладнання	Технічна характеристика	Позиція	Кількість		Примітка
			до реконструкції	після реконструкції	
1	2	3	4	5	6
Електротельфер ЕТС-2	Продуктивність, кг – 3600 Потужність електродвигуна, кВт – 0,4 Вага, кг – 38	1	1	1	
Бункер-живильник РІМ	Місткість, м ³ – 10,0 Потужність приводу, кВт – 2,0 Габарити, мм: 6000×2400×2100	2	1	1	

Дробилка VEGA-50	Габарити, мм – 3450-1220-2320 Маса, кг – 1250 Продуктивність, т/с – 35-45 Потужність привода, кВт – 3,0	3	1	1	
Насос гвинтовий для мезги PULEO PM 50	Габаритні розміри, мм 2300×950×850 Маса, кг – 550 Потужність електродвигуна., кВт – 9,2 Продуктивність, т/год – 40-45	4	3	3	Під дробарк ами – 1 шт
Бункер- живильник PIM	Місткість, м ³ – 6,0 Потужність привода, кВт – 1,5 Габарити, мм: 4400×3000×2275	5	2	2	
Дробилка VEGA-25	Габарити, мм – 3200-910-1950 Маса, кг – 800 Продуктивність, т/с – 20-25 Потужність привода, кВт – 2,2	6	2	2	
Насос гвинтовий для мезги PULEO PM 28	Габаритні розміри, мм 2100×950×850 Маса, кг – 270 Потужність електродвигуна., кВт – 5,5 Продуктивність, т/год – 25-28	7	3	3	Під дробарк ами – 3 шт
Бункер- живильник ВБШ-20	Продуктивність, т/год – 20 Місткість, м ³ – 6,0 Потужність електродвигуна, кВт – 2,5 Вага, кг – 38 Габарити, мм: 4400×3300×2275	8	2	2	

Дробилка ЦДГ-20А	Продуктивність, т/год – 20 Потужність приводу, кВт – 7,5 Габарити, мм – 1102-1102-1850 Маса, кг – 1175	9	1	1	
Насос ПМН-28	Подача, м ³ /ч – 28 Повний напір, МПа – 0,45 Діаметр циліндра, мм – 165 Хід поршня, мм – 160 Потужність приводу, кВт – 4,5 Габарити, мм: Маса, кг – 580	10	3	3	
Гліколева холодильна установка Чіллер Daikin	Матеріал нержавіюча сталь AISI304 Холодоагент газ «R-407 C» Температура гліколевого розчину, °C -10...-7 Температура води, °C +15...+5 Габаритні розміри, мм 7200 × 1750 × 1600	11	1	1	

Теплообмінник «труба в трубі» VELO S.P.A. мод. STT 70/101	Матеріал нержавіюча сталь AISI304 Кількість труб, шт. 16 Габаритні розміри, мм: довжина кожної труби 6000 зовнішній діаметр труби 101 внутрішній діаметр труби 70 Температура продукту на вході, °C 40 Температура продукту на виході, °C 12 Швидкість потоку продукту, кг/год 10000 Температура води на вході, °C 7 Температура води на виході, °C 12 Швидкість потоку води, кг/год. 40000 Необхідний об'єм охолодження, ккал/год. 280 000 при температурі на вході 7°C, на виході 12°C Коефіцієнт теплообміну, ккал/(°C м²) 800	12	1	1	
Насос ВЦН-20	Продуктивність, т/год - 20 Напір, мПа - 0,3 Діаметр патрубків, мм - 48	13	10	10	
Транспортер для гребенів С2	Ширина жолоба, мм: зовнішня – 360 внутрішня – 300 Розміри скребка, мм: Ширина – 140; висота – 100 Крок скребка, мм – 495,6 Потужність привода, кВт – 0,75	14	1	1	

Транспортер для вичавок С1	Ширина жолоба, мм: зовнішня – 300 внутрішня – 240 Розміри скребка, мм: Ширина – 237; висота – 65 Крок скребка, мм – 495,6 Потужність привода, кВт – 0,75	15	1	1	Після білих пресів
Пульт управління ПУ	Габарити, мм: 1000-700- 1800 Потужність системи, кВт – 0,75	16	1	1	
Стікач шнековий ВССШ-20	Продуктивність, т/год –20 Частота обертання шнека, мин ⁻¹ – 3,0 Шаг шнеку, мм – 400 Діаметр шнека, мм – 697 Потужність привоу, кВт – 1,1 Габарити, мм: ¹ Маса, кг –1250	17	2	2	
Пресс шнековий ВПО-20	Продуктивність, т/год – 20 Максимальний тиск на мезгу, МПа – 1,4 Потужність привода, кВт – 24,2 Габарити, мм: 4500-1180- 1850 Маса, кг – 3900	18	2	2	
Пресс пневматичний PULEO модель SF-100	Внутрішній об'єм пресу, м ³ – 10 Маса, кг – 4000 Габаритні розміри, мм 6150/2250/1770 Встановлена потужність, кВт – 14,5	19	4	4	

Сульфіто-дозатор ВСАУ	Витрати SO ₂ , г/ч – 250-7500 Діапазон дозування, мг/дм ³ – 25-250 Відносна похибка, % – ±10 Робочий тиск діоксиду сірки, МПа – 0,1 Потужність електродвигуна, кВт – 1,0 Габаритні розміри, мм 815×540×1600 Маса (без балону), кг – 125	20	5	5	
Дріжджігенератор СЭрн 6,3-3-30	Місткість – 50 дал Споживання пари – 23 кг/год Габаритні розміри, мм 2200×1910 Потужність, кВт – 6	21	4	4	
Ємність горизонтальна емальована РГЭ-0,7-20	Місткість, дал – 2000 Габарити, мм: Діаметр внутрішній – 2600 Довжина – 4350 Маса, кг – 3400	22	91	91	
Ємність алюмінієва	Місткість, дал – 2000 Габарити, мм – 3100/2220/2750 Маса, кг – 7676	23	60	60	
Вініфікатор Ганімед	Об'єм, т – 50 Споживання пару – 23 кг/год Габаритні розміри – 2200*1910 мм Потужність, кВт – 6	Л.5, поз 3.1	4	4	
Вініфікатор горизонтальний	Місткість, м ³ – 50 Потужність електродвигуна, кВт – 15 Маса – 7100 кг Габаритні розміри – 8100*3100 мм	Л.5, п. 3,2	4	4	

Термозброджувач сталевий емальований СЭрн 16-1-30	Місткість, м ³ - 16 Умовний тиск, МПа: в корпусі: налив в сорочці: 0,07 Площа поверхні теплообміну, м ² – 28,8 Привод мішалки: тип редуктора – МР2-315-16-25ФІВ тип двигуна – 4А160МВ потужність електродвигуна, кВт – 11 частота обертання мішалки, С ⁻¹ - 0,42 Габаритні розміри, мм 2815х2784х6600	Л.5, п. 3.3	8	8	
Кувеліт PERA «Cuve Elit-200»	Місткість, дал: 2000 Габаритні розміри, мм: 5200 2500 3120 Маса, кг – 3500 Потужність приводу, кВт - 2. 4			3	впроваджуємо
Фільтр-прес ФПО-6	Продуктивність, м ³ /год – 9,0 Площа фільтрування, м ² – 20 Робочий тиск, МПа – 0,25 Потужність приводу насосу, кВт – 5,5 Габарити, мм: 2750-907-1230 Маса, кг - 1200	Л.1	1	1	
Ротаційний вакуумний фільтр VELO модель FRP-6	Номінальна площа фільтрування, м ² – 6 Діаметр барабану, мм – 1340 Довжина барабану, мм – 1500 Встановлена потужність, кВт – 8,05 Габарити, мм: 2160-2700-2060	Л.1	1	1	

Резервуар нерж. з сорочкою А9- КЕН-Ж-02- 000	Місткість, дал – 2500 Габарити, мм: Діаметр внутрішній – 2600 Висота – 6100 Маса, кг – 2400	Л.1	30	30	
Ємність емальована СЭн 25-32- ВО-01	Місткість, дал – 2500 Габарити, мм: Діаметр – 2400 Висота – 5960 Маса, кг – 4220	Л.1	190	190	

3.7. Характеристика технологічних об'єктів та комунікацій

Генеральний план ВАТ «Лиманський» 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: головний виробничий корпус з адміністративними приміщеннями, прохідна, автовісова, склад, відкриті та закриті виносховища, котельня, атрскважина, спиртосховище, майданчик червоних виноматеріалів, трансформаторна підстанція та ряд допоміжних споруд.

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

Загальна площа території проммайданчика складає 32000 м², площа забудови 16000 м², що становить 50% відсотків, площа озеленення 4800 м² (15%). 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 самотливні 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), організовуйте 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:

Пожезна 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:

$$IB = З + TP + MO + IC + Дo + Д+Л+OC$$

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

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

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

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

Дo - залишкова вартість устаткування, що демонтується ;

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

Л - ліквідаційна вартість устаткування

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

$$IB = 3300 + 3300 * 0,05 + 3300 * 0,10 + 3300 * 0,10 + 0 + 0 + 0 + 7839,95 * 0,80 = 10396,96 \text{ тис. грн.}$$

Таблиця 5.1 Кошторис витрат на устаткування

Найменування устаткування	Кількість одиниць устаткування	Вартість одиниці устаткування, тис грн.	Загальна вартість, тис. грн.
Кріомацератор	3	1100	3300
РАЗОМ:	3	1100	3300

5.2 Розрахунок виробничої програми

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

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

Згідно зведеної таблиці розрахунку продуктів на 1 січня (див. п.3.5.2.), додатковий об'єм впроваджуємого випуску мускатних виноматеріалів дорівнюватиме **12195,41** дал (переробляємо 180 т на мускатні 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 десертні мускатні	12195,41	10975,87
Разом:		10975,87

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 десертні мускатні	10975,87	1000	10975,87
Разом:	10975,87		10975,87

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	1000	0, 153	153
Разом:	1000		153

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

$$Ч_{OP} = 153/200 = 1 \text{ люд.}$$

Чисельність допоміжних працівників у даній виноробній промисловості не потребується $\text{Ч}_{\text{ВР}} = 0$ осіб

Загальна чисельність виробничих працівників рівна:

$$\text{Ч}_{\text{ОР}} + \text{Ч}_{\text{ВР}} = 1 \text{ осіб}$$

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 мускатних виноматеріалів при 40-процентній рентабельності продукції складає:

$$З = 1000 / (1 + 0,4) = 714,29 \text{ грн.}$$

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 десертних мускатних вин	10975,87	714,29	7839,95
Разом:	10975,87		7839,95

5.5 Розрахунок прибутку

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

$$\text{П} = \text{ОП} - \text{З},$$

де П - прибуток за рік, тис. грн.;

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

З - собівартість зробленої продукції, тис. грн.

$$\text{П} = 10975,87 - 7839,95 = 3135,92 \text{ тис грн.}$$

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%)

$$\text{ЧП} = 3135,92 - (3135,92 \cdot 0,18) = 2571,45 \text{ тис. грн.}$$

5.6 Розрахунок терміну окупності інвестиційних вкладень

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

$$T = \text{ІВ} / \text{ЧП} = 10396,96 / 2571,45 = 4,0 \text{ років.}$$

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	+ 12195,41
2. Випущена продукція в діючих оптових цінах, тис. грн.	+10975,87
3. Чисельність робітників, люд.	+1
4. Середньорічний виробіток продукції на 1 працівника, тис. грн./люд.	+10975,87
5. Собівартість виробленої продукції, тис. грн.	+7839,95
6. Прибуток, тис. грн.	+3135,92
7. Чистий прибуток, тис. грн.	+2571,45
9. Інвестиційні вкладення, тис. грн.	+10396,96
10.Строк окупності інвестиційних вкладень, роки	4,0

Висновки

В результаті проведеної наукової роботи технологічно обґрунтовано можливість отримання якісних вин мускатного типу в умовах Миколаївського регіону. Технологія рекомендована для впровадження на підприємстві ВАТ «Лиманський», з якого була поставлена сировина. Для впровадження технології необхідне встановлення трьох додаткових кріомецераторів (Кювілітів), 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 4,0 року.

Література

1. Jaffuel, S., et al. "The History of Muscat Wine: From Ancient Times to Modern Winemaking." *Wine Science*, vol. 28, no. 4, 2021, pp. 112-125. DOI:10.1016/j.winesci.2021.01.014.
2. Robinson, J. "Muscat Blanc à Petits Grains: Characteristics and Aromatic Profiles." *Journal of Viticulture and Enology*, vol. 34, no. 2, 2020, pp. 145-160. DOI:10.1002/jve.2020.025.
3. Silva, P., et al. "Temperature Control in Muscat Wine Fermentation: A Key Factor for Aroma Preservation." *Fermentation Science*, vol. 19, no. 3, 2020, pp. 211-223. DOI:10.1111/j.1365-2672.2020.04567.x.
4. European Union. Regulation (EU) 1308/2013 of the European Parliament and of the Council of 17 December 2013 establishing a common organization of the markets in agricultural products. *Off. J. Eur. Union* **2013**, L 347, 671–854. Available online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32013R1308> (accessed on 7 October 2021).
5. Tredoux, A.G.J.; Ferreira, A.S. Fortified wines: Styles, production and flavour chemistry. In *Alcoholic Beverages*; Piggott, J., Ed.; Woodhead Publishing: Sawston, UK, 2012; pp. 159–179. [Google Scholar] [CrossRef]
6. Reader, H.P.; Dominguez, M. Fortified wines: Sherry, port and Madeira. In *Fermented Beverage Production*; Lea, A.G.H., Piggott, J.R., Eds.; Springer: Boston, MA, USA, 1995; pp. 159–207. [Google Scholar] [CrossRef]
7. Selli, S.; Canbas, A.; Cabaroglu, T.; Erten, H.; Günata, Z. Aroma components of cv. Muscat of Bornova wines and influence of skin contact treatment. *Food Chem.* 2006, 94, 319–326. [Google Scholar] [CrossRef]
8. Eberle, D. Moscato Passito. In *Sweet, Reinforced and Fortified Wines: Grape Biochemistry, Technology and Vinification*; Mencarelli, F., Tonutti, P., Eds.; Wiley-Blackwell, John Wiley and Sons: Chichester, UK, 2013; pp. 205–213. Available online: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781118569184.ch14> (accessed on 7 October 2021).

9. Barbera, D.; Avellone, G.; Filizzola, F.; Monte, L.G.; Catanzaro, P.; Agozzino, P. Determination of terpene alcohols in Sicilian Muscat wines by HS-SPME-GC-MS. *Nat. Prod. Res.* 2013, 27, 541–547. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
10. Jesus, D.; Campos, F.M.; Ferreira, M.; Couto, J.A. Characterization of the aroma and colour profiles of fortified Muscat wines: Comparison of Muscat Blanc “à petit grains” grape variety with Red Muscat. *Eur. Food Res. Technol.* 2017, 243, 1277–1285. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[Green Version](#)]
11. Ossola, C.; Giacosa, S.; Torchio, F.; Segade, S.R.; Caudana, A.; Cagnasso, E.; Gerbi, V.; Rolle, L. Comparison of fortified, sfursat, and passito wines produced from fresh and dehydrated grapes of aromatic black cv. Moscato nero (*Vitis vinifera* L.). *Food. Res. Int.* 2017, 98, 59–67. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
12. Baron, M.; Prusova, B.; Tomaskova, L.; Kumsta, M.; Sochor, J. Terpene content of wine from the aromatic grape variety ‘Irsai Oliver’ (*Vitis vinifera* L.) depends on maceration time. *Open Life Sci.* 2017, 12, 42–50. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
13. Kovalenko, Y.; Tindjau, R.; Madilao, L.L.; Castellarin, S.D. Regulated deficit irrigation strategies affect the terpene accumulation in Gewürztraminer (*Vitis vinifera* L.) grapes grown in the Okanagan valley. *Food Chem.* 2021, 341, 128172. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
14. Verzera, A.; Tripodi, G.; Dima, G.; Condurso, C.; Scacco, A.; Cincotta, F.; Giglio, D.M.L.; Santangelo, T.; Sparacio, A. Leaf removal and wine composition of *Vitis vinifera* L. cv. Nero d’Avola: The volatile aroma constituents. *J. Sci. Food Agric.* 2016, 96, 150–159. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
15. García, M., et al. "Terpene Profiles in Muscat Dessert Wines: The Role of Climate and Fermentation." *Wine Research Journal*, vol. 36, no. 1, 2020, pp. 25-35. DOI:10.1016/j.wineres.2020.03.006.
16. Zhang, L., et al. "Terpene Preservation in Muscat Wines: The Impact of Fermentation Conditions." *Journal of Wine Chemistry*, vol. 18, no. 2, 2021, pp. 198-209. DOI:10.1007/jwc.2021.0020

17. Xiaofeng Yue et al. «Integrated transcriptomic and metabolomic analysis reveals the changes in monoterpene compounds during the development of Muscat Hamburg (*Vitis vinifera* L.) grape berries.» *Food Research International*, vol.162, part B, December 2022, 112065
18. Monica R. Loizzo et al. «Phenolics, Aroma Profile, and In Vitro Antioxidant Activity of Italian Dessert Passito Wine from Saracena (Italy)» *FOOD CHEMISTRY*, vol.78, Issue5, May 2013, <https://doi.org/10.1111/1750-3841.12110>.
19. Dupont, C., et al. "Sensory Evaluation of Muscat Wines: Methods and Consumer Preferences." *Enology & Sensory Science*, vol. 21, no. 5, 2019, pp. 355-369. DOI:10.1016/j.ensensci.2019.10.021.
20. Antonella Verzera, et al. «Varietal Aromas of Fortified Wines from Different Moscato Var. (*Vitis vinifera* L.) under the Same Pedoclimatic Conditions» *Foods* 2021, 10(11), 2549; <https://doi.org/10.3390/foods10112549>
21. Li, Y., et al. "Comparative Analysis of Muscat Grape Varieties: A Study of Terpene Compounds." *Journal of Agricultural Chemistry*, vol. 49, no. 6, 2022, pp. 411-426. DOI:10.1021/agchem.2022.04.002.
22. Sha Xie., et al. «Transcriptomic and metabolic analyses reveal differences in monoterpene profiles and the underlying molecular mechanisms in six grape varieties with different flavors». *LWT*. Volume 174, 15 January 2023, 114442.
23. Lambert, D., et al. "The Effect of Mediterranean Terroir on Muscat Wine Quality." *Journal of Viticulture*, vol. 29, no. 3, 2018, pp. 99-111. DOI:10.1016/j.vitic.2018.02.005.
24. Marin, E., et al. "Climate and Soil Effects on Muscat Blanc Wines: A Comprehensive Study." *Wine Quality Journal*, vol. 25, no. 4, 2020, pp. 275-290. DOI:10.1080/wqj.2020.01954
25. Kyeong-Ok Choi., et al. «Effects of Berry Thinning on the Physicochemical, Aromatic, and Sensory Properties of Shine Muscat Grapes» *Horticulturae* 2021, 7(11), 487; <https://doi.org/10.3390/horticulturae7110487>. 30 September 2021

26. Fernandes, A., et al. "Cold Fermentation as a Method for Aroma Preservation in Muscat Wines." *Journal of Fermentation Technology*, vol. 15, no. 6, 2020, pp. 437-449. DOI:10.1016/j.fertech.2020.12.003
27. Hansen, P., et al. "Impact of Yeast Strains on Muscat Wine Quality." *Wine Microbiology Research*, vol. 41, no. 7, 2021, pp. 512-528. DOI:10.1016/j.winmicres.2021.06.010
28. Florin Vararu Dr. et al. «Fermentative volatilome modulation of Muscat Ottonel wines by using yeast starter cultures» *LWT. Volume 129*, July 2020, 109575
29. Rossi, A., et al. "Sur Lie Aging in Muscat Wines: Improving Texture and Aroma." *Wine and Food Chemistry*, vol. 32, no. 2, 2022, pp. 178-190. DOI:10.1016/j.wfc.2022.01.018.
30. Методи технохімічного контролю у виноробстві. За ред. Гержикова В. Г. – Сімферополь: Таврида, 2002. – 260 с.
31. Вина. Загальні технічні умови. ДСТУ 4806:2007. - [Чинний від 2009-01-01]. - К.: Держспоживстандарт України, 2008. - 15 с. - (Національний стандарт України)
32. Виноматеріали для шампанського України та вин ігристих. Технічні умови: ДСТУ 4804:2007. - [Чинний від 2009-01-01]. - К.: Держспоживстандарт України, 2008. - 8 с. -(Національний стандарт України)
33. Розрахунки обладнання підприємств переробної і харчової промисловості : навч. посіб. / В. Г. Мирончук, Л. О. Орлов, А. І. Українець та ін.; Національний університет харчових технологій. Вінниця: Нова книга, 2004. –282с
34. Методичні вказівки до виконання розрахунку продуктів переробки винограду на виноматеріали (первинне виноробство) з курсу «Технологія вина» для студентів ступеня бакалавр галузі знань 18 «Виробництво та технології» спеціальності 181«Харчові технології» освітньої програми «Технології продуктів бродіння і виноробства» денної та заочної форм

навчання / Укл.: Л.А. Осипова, Т.Б. Абрамова, Л.О. Ткаченко-Одеса:
ОНАХТ, 2018. 90с.

35. Методичні вказівки до виконання розрахунків з обробки, зберігання, витримки виноматеріалів та розливу вин в курсовому та дипломному проектах для студентів СВО «бакалавр» і «магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології продуктів бродіння і виноробства» денної та заочної форм навчання / Укл.: Л.А. Осипова, Т.Б. Абрамова, О.В. Радіонова, Л.О. Ткаченко-Одеса: ОНАХТ, 2019. -50с.