

**ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Кафедра харчових технологій**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА
на тему: «ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СТАБІЛІЗАЦІЇ ВИН,
СХИЛЬНИХ ДО КОЛОЇДНИХ ПОМУТНІНЬ»**

Виконав: студент 6 курсу, групи 6 ХТв
Спеціальності: 181 – Харчові технології
ОПП- Технології продуктів бродіння і
виноробства
Дем'янчук Сергій Олександрович
Керівник: д.т.н., проф. Валько М.І.
Рецензент: к.т.н. Кобяков С.М.

Хмельницький – 2024

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет	інтегрованих технологій
Кафедра	харчових технологій
Рівень підготовки	другий (магістерський)
Спеціальність	181 – Харчові технології
ОПП	Технології продуктів бродіння і виноробства

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Валько М.І.
„_____” _____ 2024 року

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

Студенту Дем'янчук Сергію Олександровичу

1. Тема роботи «Дослідження технології стабілізації вин, схильних до колоїдних помутнінь»

керівник роботи д.т.н., професор Валько М.І.

затверджена наказом вищого навчального закладу від „ 24 ” вересня 2024 року № 494-с

2. Строк подання студентом роботи 01.12. 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи _____ матеріали переддипломної практики та літературних джерел

4. Зміст кваліфікаційної роботи магістра (перелік питань, які потрібно розробити)

Розділ 1. Аналіз останніх досліджень і публікацій

Розділ 2. Методична частина

Розділ 3. Експериментальна частина

Розділ 4. Інженерія праці

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

_____ рисунків, _____ таблиць

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділи 1,2,3	д.т.н., проф. Валько М.І.		
Розділ 4	д.т.н., проф. Валько М.І.		

7. Дата видачі завдання 24.09.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Розділ 1 Аналіз останніх досліджень і публікацій	18.10.24	
2	Розділ 2 Методична частина	25.10.24	
3	Розділ 3 Експериментальна частина	17.11.24	
4	Розділ 4 Інженерія безпеки	25.11.24	
5	Подання роботи до захисту	01.12.24	

Студент

Дем'янчук С.О..

Керівник роботи

Валько М.І.

РЕЗЮМЕ

Дана кваліфікаційна робота магістра виконана на тему: «Дослідження технології стабілізації вин, схильних до колоїдних помутнінь» і присвячена аналізу існуючих методів боротьби з пороками вин, способам попередження захворювань вин і ліквідації цих недоліків. В роботі наведені способи очищення, фільтрації вин і різних видів термічної обробки для забезпечення прозорості вин.

Кваліфікаційна робота магістра виконана у вигляді пояснювальної записки і складається з вступу, чотирьох розділів, висновків і додатків.

Робота виконана на 101 сторінках машинописного тексту формату А4, містить 7 таблиць, 11 рисунків і посилання на 37 літературних джерела.

RESUME

This master's qualification work is carried out on the topic: "Research on the technology of stabilization of wines prone to colloidal turbidity" and is devoted to the analysis of existing methods of combating wine defects, methods of preventing wine diseases and eliminating these defects. The work describes methods of cleaning, filtering wines and various types of heat treatment to ensure the transparency of wines.

The master's qualification work is made in the form of an explanatory note and consists of an introduction, four sections, conclusions and appendices.

The work is completed on 101 pages of typewritten text in A4 format, contains 7 tables, 11 figures and references to 37 literary sources.

Зміст

Загальна характеристика роботи	6
Вступ	9
Розділ 1. Аналіз останніх досліджень і публікацій	13
1.1. Якість вина і умови виробництва	13
1.2. Фільтрування виноматеріалів	15
1.3. Помутніння вин	16
1.4. Пороки вина хімічного і біохімічного характеру	17
1.5. Пороки вина, що внесені з виноградом	22
1.6. Хвороби вина	24
1.7. Мета і цілі термічної обробки вина	51
1.8. Характеристика колоїдних помутнень	
1.8.1. Механізм утворення колоїдних помутнень	
1.8.2. Прогнозування стійкості вин до колоїдних помутнень	
1.8.3. Сучасні способи стабілізації білих сухих вин до колоїдних помутнень	
Розділ 2. Методична частина	63
2.1. Об'єкти досліджень	63
2.2. Матеріали і методи досліджень	69
Розділ 3. Експериментальна частина	76
3.1. Експериментальні дослідження	76
Розділ 4. Інженерія безпеки	83
ВИСНОВКИ	97
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	98

Загальна характеристика роботи

Обґрунтування вибору теми дослідження. Актуальність роботи.

Прозорість — обов'язкова якість вина. Споживач вимагає, щоб вино було цілком прозорим. Поява помутнінь, навіть в малому ступені, служить для нього ознакою поганої якості, псування або ненатуральності вина. Цілком зрозуміло тому прагнення кожного винаря отримати після витримки і обробки цілком прозоре вино.

Проте отримати вино, яке зберігало б прозорість при всіх можливих зовнішніх діях невизначено довгий час, ми не можемо, оскільки вино — нестійкий продукт, в якому відбуваються зміни фізичного і біохімічного характеру, що відбиваються на його прозорості. Проте, добитися того, щоб вино залишалося прозорим більш менш тривалий термін або, як прийнято говорити, було стабільним (звичайно, відносно) цілком можливо. Тривала практика показала, що шляхом застосування звичайних прийомів обробки і витримки вин в діжках в підвальних приміщеннях протягом 3-4 років отримують відносно стабільні вина. Але тривала витримка не є кращим способом досягнення прозорості вина. Нам добре відомі труднощі швидкого отримання стійко прозорих вин. Проте, враховуючи, що теоретичні основи методів освітлення вин в даний час достатньо освітлені, з упевненістю можна сказати, що для досягнення їх прозорості ми маємо в своєму розпорядженні швидших, дієвіших і дешевшими прийомами в порівнянні з тривалою витримкою. Це потребує вносити корективи в технологію виробництва і в той же час дозволяє виготовляти нові види продукції і розширяти асортимент.

Викладачі практично всіх вищих навчальних закладів, а також науковці багатьох науково-дослідних інститутів і технологи переробних заводів багато років досліджують можливість удосконалення технології виробництва виноматеріалів з метою стабілізації вин від помутнінь, максимального збереження природних властивостей натуральної сировини. Серед таких науковців слід відзначити викладачів Національного університету харчових

технологій (НУХТ) міста Києва, Одеського національного технологічного університету (ОНТУ), Херсонського національного технічного університету та інших ВНЗ, де ведуть підготовку фахівців за спеціальністю 181 Харчові технології.

У зв'язку із цим, актуальними є також дослідження і удосконалення технології стабілізації білих сухих вин, схильних до колоїдних помутніть.

Мета і задачі дослідження. Метою дослідження є теоретичне і експериментальне обґрунтування ефективної переробки рослинної сировини для підвищення якості готових вин.

Для досягнення поставленої мети були сформульовані такі задачі:

- Дослідити умови виготовлення сухих виноградних вин і можливі відхилення від встановлених режимів;
- Дослідити причини появи помутніння вин;
- Проаналізувати пороки вина хімічного і біохімічного характеру;
- Проаналізувати пороки, що вносяться у вино з виноградом;
- Проаналізувати хвороби вина;
- Зробити характеристику колоїдних помутнінь і механізм їх утворення;
- Дослідити і зробити аналіз сучасних способів стабілізації білих сухих вин до колоїдних помутнінь

Об'єкти досліджень – білі сухі виноматеріали.

Предмет досліджень – хімічний склад і властивості, технології освітлення і фільтрування виноматеріалів.

Методи досліджень – методи фізичного та математичного моделювання, загальноприйняті і спеціальні фізико-хімічні, технологічні, біохімічні, теплофізичні, органолептичні, експериментально-статистичні, аналітичні з використанням сучасних приладів і комп'ютерних технологій.

Наукова новизна отриманих результатів:

- на основі сучасних уявлень про рослинні продукти для харчування людини, теоретичних і експериментальних досліджень сформульована концепція доцільності обробки виноматеріалів холодом, приготування білих сухих вин з використанням комплексної термічної обробки і фільтрування з метою їх освітлення і видалення колоїдних помутнінь;
- науково обґрунтовані і експериментально підтверджені нові екологічно чисті, низькоенергозатратні способи видалення винного каменю і помутніть, що дозволяють готувати різноманітний асортимент освітлених вин з високим вмістом корисних речовин.

Практичне значення отриманих результатів. На основі наукових досліджень визначені кількісні співвідношення функціональних інгредієнтів і розроблені рецептури для такої продукції:

- білі сухі вина;

Розроблені технології апробовані у лабораторних умовах кафедри харчових технологій ХНТУ”.

Особистий внесок здобувача. Автором розроблені наукові основи появи і характеристики колоїдних помутніть, розкрито механізм утворення таких колоїдних помутніть в сухих винах, забезпечено методичне оформлення, аналіз і узагальнення отриманих результатів. Здобувачем виконана аналітична і експериментальна робота, сформульовані висновки і рекомендації, підготовлені матеріали досліджень до публікацій, проведена лабораторна апробація.

Апробація роботи.

Дем’янчук С., Мамай О.І. Стабілізація вин, схильних до колоїдних помутнінь. *Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі*. Матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф., 05-29 лютого 2024 р. Запоріжжя: ТДАТУ, 2024. С.170.

<http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/materialy-4-mnpkmu-tehnicne-zabezpechennja-innovacijnyh-tehnolohij-v-ahropromyslovomu-kompleksim.-zaporizhzhja-05-29.02.2024.pdf>

ВСТУП

Знані винороби розповідають, що справжнє псування вина трапляється рідко. Здебільшого це залежить від умов утримання. Якщо все зберігати під контролем і в ідеальному діапазоні температури, світла та вологості, вино не зіпсується саме по собі. При неправильному зберіганні навіть найякісніші вина можуть трохи зіпсуватися. Непридатність для пиття можна виявити за занадто сильними та різкими запахами, через втрату кольору або повну каламутність.

Вино постійно "розвивається", навіть якщо воно в пляшці. Суміш хімічних реакцій, кислот та цукрів створює складний і постійно мінливий процес.

Для звичайного любителя вина, який не зберігає пляшки у ретельно контрольованому винному сховищі, не варто ні про що хвилюватись. Якщо людина зберігає кілька пляшок на кухні та п'є вино незабаром після покупки, то навряд чи воно зіпсується.

Ознаками поганого вина є в першу чергу візуальні індикатори. Перше, що споживач може помітити у вині, це зміна кольору. З віком червоні вина можуть набувати цегляно-червоного або коричневого відтінку, тоді як білі вина можуть здаватися більш золотистими або злегка бурштиновими. Осад або помутніння також можуть вказувати на те, що вино зіпсувалось. Запах також може свідчити про неякісне або зіпсоване вино. Воно часто має неприємний специфічний запах. Тому краще уникати таких вин, щоб не завдати шкоди здоров'ю.

Зміни смаку та текстури теж є ознакою серйозних змін у вині. Якщо вино густе або сироподібне, то це може означати, що воно зберігалось в теплому місці. Якщо відчувається шипіння або бульбашки в вині, можливо, вино почало повторне бродіння. А це свідчить про те, що воно не було належним чином стерилізовано перед розливом. Особливо це стосується червоних вин, які не призначені для ігристості.

Як не допустити псування вина? Зберігати вино треба в прохолодному темному місці з постійною температурою. Якщо можливо, тримати невідкриті пляшки з вином "лежачими", щоб пробка залишалася вологою, що допомагає

підтримувати герметичність. Це особливо важливо для старих вин і вин з натуральними пробками.

Колоїдні помутніння для білих ігристих вин є найбільш характерними, яких важко позбавитись. Порушення рівноважного стану колоїдних компонентів у системі під дією зовнішніх факторів (температура, освітлення, вібрація тощо) призводить до формування великих частинок, і, як наслідок, появи помутніння з утворенням осаду. Такі зміни у виноматеріалах обумовлено присутністю в них високомолекулярних речовин виноградного і дріжджового походження (білки, полісахариди, фенольні речовини). В теперішній час існує широкий арсенал тестів для прогнозування білкових помутнінь, які у виноробній практиці широко застосовуються для оцінки стабільності ігристих вин.

У фахових статтях часто наводять порівняльну характеристику відомих вітчизняних і зарубіжних теплових, комбінованих і хімічних тестів, а також інструментальних методів визначення пороків і захворювань вин. Одним з таких недоліків є поява помутнінь і осаду у виноматеріалах і гоовому вині.

Якщо з'явиться осад або значне помутніння, це вказує на присутність у вині лабільної фракції фенольних сполук. Таке вино додатково рекомендують обробляти холодом і полівінілпіролідом.

Однією з головних вимог, які ставляться до готових вин є забезпечення їх стабільної прозорості протягом тривалого часу. Для вирішення цієї задачі вина піддають різноманітним обробкам, необхідним для прискорення виділення з молодих вин часточок нестійких колоїдних речовин, що можуть в подальшому виділитися в осад. Колоїдні помутніння вин складають понад 50 % усіх помутнінь вин. Даний вид помутнінь виникає внаслідок коагуляції речовин, що знаходяться в колоїдному стані або в результаті хімічних реакцій у період тривалого зберігання вина з утворенням нестійких речовин. До них відносять білкові помутніння, помутніння, пов'язані з виділенням поліфенолів, полісахаридів, ліпідів, меланоїдинів, з наявністю у вині металів. За

температурним фактором впливу цей вид помутнінь поділяється на дві групи: оборотні і необоротні.

До оборотних відносять поліфенольні, полісахаридні та ліпідні. А до необоротних відносяться білкові та комплексні білково-поліфенольно-полісахаридні. Необоротні колоїдні помутніння виникають під час аерації, що призводить до окислювальних перетворень одних компонентів, або під час нагрівання, що зумовлює коагуляцію й осадження інших. Оборотні помутніння виникають при охолодженні вина. Якщо помутніле вино нагріти, каламуть зникає.

Молоді виноматеріали в більшій мірі схильні до утворення одного чи декількох видів помутніть. Витримані виноматеріали часто позбавлені цього недоліку. Випробування на схильність до необоротних білкових помутнінь проводять шляхом додавання до 10 см³ вина 0,5 см³ насиченого спиртового розчину таніну з наступною витримкою в киплячій водяній бані протягом 3 хв. Після охолодження прозорість вина не повинна змінюватися в порівнянні з початковою. Якщо з'явилася каламуть, то вино містить термолабільні білки, які треба видалити додатковою обробкою бентонітом.

В світлі нових переконань наші уявлення про виникнення помутнінь різко змінилися. Всі помутніння зазвичай розглядалися як результат невірноваженості складу віна – малого вмісту спирту або, навпаки, підвищеного вмісту спирту і схильності до виділення речовин, що знаходяться в надлишку. Дослідження показують, що головну роль у виникненні помутнінь відіграє наявність у вині солей заліза (закиси і окисли), міді, білкових речовин (що природно знаходяться у вині або введені в надлишку при неправильній обробці), пектинових і барвних речовин, а також рН.

Процес помутніння зазвичай проходить в дві стадії. Спочатку в результаті хімічного процесу (окислення заліза, відновлення міді, зміни барвних речовин, білків за участю таніну) утворюються колоїдні речовини (фосфати заліза, колоїдні барвні речовини тощо), які в першій стадії знаходяться в колоїдному розчині. Потім під впливом різних чинників

наступає друга стадія — в рідині утворюються пластівці, наступає помутніння і випадають осади. Проте ця друга стадія виявляється не завжди. Деякі речовини, що знаходяться у вині в колоїдному стані (камедь і слизисті речовини), є захисними колоїдами і перешкоджають утворенню муті і пластівців.

Штучне додавання захисних колоїдів у вино перешкоджає появі муті. Утворення пластівців в колоїдному розчині, яке пов'язане із збільшенням частинок, і захисний вплив, що перешкоджає цьому збільшенню, являють явища великої важливості. Осідання частинок муті і утворення осаду, зокрема барвних речовин червоних вин, фільтрація вина, тісно пов'язана з явищем адсорбції, обклеювання, що відбувається внаслідок коагуляції білкових речовин за допомогою таніну, постійно зіштовхують нас з колоїдними явищами, примушуючи глибше і уважніше вивчати їх характер.

Вином є складний розчин, що містить головним чином молекули води і спирту, серед яких рівномірно розподілені молекули інших, дуже різних речовин, розчинених в рідині: органічних кислот, солей металів, дубильних речовин, цукру, білків тощо. Перш за все вино є молекулярним розчином, воно є також колоїдним розчином, оскільки містить речовини колоїдного характеру: барвні речовини, пектини, камедь, білки і в деяких випадках фосфати.

Випробування на схильність до поліфенольних помутнінь проводять шляхом випарювання 20 см³ вина на водяній бані до об'єму 10 – 12 см³, доведення залишку до первинного об'єму і додавання 0,5 г хлориду натрію. Після перемішування через 12 год вино має залишатися прозорим. Якщо з'явиться осад або значне помутніння, це вказує на присутність у вині лабільної фракції фенольних сполук. Таке вино додатково рекомендується обробляти холодом і полівінілпіролідом. Для обробки сусла і виноматеріалів проти колоїдних помутнінь найпоширенішою є обробка бентонітом і колоїдним розчином двооксиду кремнію в сполученні з желатином. Високу ефективність при освітленні та стабілізації виноматеріалів мають колоїдні розчини двооксиду

кремнію. З огляду на це доцільною є розробка нових способів обробки виноматеріалів сполуками кремнію, отримання яких не потребує значних матеріальних і енергетичних витрат. Використання комплексних схем стабілізації має перспективи для одержання стабільних вин. Тому дослідження в цій області продовжуються.