

**ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

**на тему: «УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА
ІГРИСТИХ ВИН»**

Виконала студентка групи 6 ХТв
спеціальності 181 Харчові технології
Освітньо-професійна програма Технології
продуктів бродіння і виноробства

Горбань Анна Володимирівна

Керівник професор Валько М.І.

Рецензент _к.т.н., доц.. Кобяков С.М.

Херсон 2023

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.
„_____” _____ 2023 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА

Студента Горбань Анни Володимирівни

1. Тема роботи «Удосконалення технології виробництва ігристих вин»
керівник роботи д.т.н., професор Валько М.І.
затверджена наказом вищого навчального закладу від „ 13 ” вересня 2022 року № 433 -с
2. Строк подання студентом роботи 01.12. 2023 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. Охорона праці
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 13.09.2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Розділ 1 Аналіз останніх досліджень і публікацій	18.10.23	
2	Розділ 2 Методична частина	25.10.23	
3	Розділ 3 Експериментальна частина	27.11.23	
4	Розділ 4 Охорона праці	30.11.23	
5	Подання роботи до захисту	01.12.23	

Студент

Горбань А.В.

Керівник роботи

Валько М.І.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	5
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧОК ТА СКОРОЧЕНЬ	7
ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	8
ВСТУП	11
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ	16
Мета роботи. Завдання дослідження	37
РОЗДІЛ 2. ПРЕДМЕТ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	38
2.1. Характеристика предмету дослідження	38
2.2. Характеристика допоміжних матеріалів, використаних у роботі	38
2.3. Методи дослідження	42
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	46
3.1. Фізико-хімічні показники ігристих вин і Шампанського України	46
3.2. Дослідження фізико-хімічних показників промислових партій для виробництва вин ігристих	51
3.3 Вплив способу обробки асамбляжів виноматеріалів на інтенсивність окисних процесів	63
3.4 Вплив танінів різних торгових марок на якість обробки асамбляжів і змін величин їх піноутворюючої здатності	67
3.5 Вплив білкових препаратів на якість освітлення шампанських виноматеріалів	69
РОЗДІЛ 4. Охорона праці	72
ВИСНОВКИ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	80

Анотація

Для отримання ігристих вин з високими ігристими та пінистими властивостями переробку винограду проводять за різними технологічними прийомами. Серед них є рекомендації проводити цілими гронами, з можливим короткочасним витримуванням м'язги і навіть підброджуванням до 50% цукрів. Неоднозначна думка фахівців про допоміжні матеріали та схеми обробки сусла при відстоюванні. Одні рекомендують суспензію бентоніту чи інших глинистих мінералів, інші – желатин желісол або ербігель з бентонітом, рослинні білки. Треті використовують будь-який желатин при невисоких концентраціях спільно з бентонітом, четверті лише обробку холодом. При цьому у всіх технологіях головна увага приділялася збереженню поверхнево-активних речовин на стадії сусла. Для вибору оптимальної технологічної схеми треба провести дослідження.

Дана кваліфікаційна робота магістра присвячена удосконаленню технології виробництва ігристих вин з винограду, що вирощуються на ланах Херсонщини. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки, яка виконана на 92 листах машинописного тексту, містить 2 рисунки, 13 таблиць і має посилання на 155 літературних джерел.

Annotation

Beans have been grown here since ancient times, then this culture lost popularity. And now she became in demand again. Among the plants of the legume family, beans are characterized by a particularly delicate taste and a high content of vegetable proteins. Legume seeds: peas (green), chickpeas (light beige spherical), beans (white, purple, black), lentils (orange and light beige flat).

Some recommend a suspension of bentonite or other clay minerals, others recommend gelatin gel or erbigel with bentonite, vegetable proteins. Others use any gelatin at low concentrations together with bentonite, the fourth use only cold treatment. At the same time, in all technologies, the main attention was paid to the

preservation of surface-active substances at the wort stage. To choose the optimal technological scheme, it is necessary to conduct a study.

This master's thesis is devoted to the improvement of the technology of production of sparkling wines from grapes grown in the fields of the Kherson region. The work consists of a calculation and explanatory note, which is made on 92 sheets of typewritten text, contains 2 figures, 13 tables and has references to 155 literary sources.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧОК ТА СКОРОЧЕНЬ

К – коефіцієнт стійкості двосторонньої плівки;

F – піноутворююча здатність, с;

НМ – максимальна висота піни, мм;

TS – час стабілізації піни, с;

HS – висота стабілізації піни, мм;

σ – величина поверхневого натягу, мН/м;

ПАР – поверхнево-активні речовини;

ВМС – високомолекулярні сполуки;

O₂ – масова концентрація кисню, мг/дм³;

ОВ, ОВП - величина окисно-відновного потенціалу, мВ;

ВАА – величина антиоксидантної активності;

ОДФО – активність ортодифенолоксидази, ум.од.

Загальна характеристика роботи

Обґрунтування вибору теми дослідження. Актуальність роботи.

Шампанські та ігристі вина мають великий попит у населення всіх розвинених країн світу, у тому числі в Україні, і є традиційним атрибутом святкового застілля. Як відомо, харчування забезпечує найважливішу функцію організму людини, постачаючи йому енергію, необхідну для покриття витрат на процеси життєдіяльності.

В даний час виробництвом шампанських та ігристих вин в Україні займаються (за різними даними) від 25 до 44 заводів, при цьому обсяг ринку ігристого та шампанського поступово зростає, покращується технічна база підприємств. Тим часом, імпорт шампанських та ігристих вин у 2021 році залишився практично на рівні 2019 року.

До найбільш популярних в Україні імпортованих вин відносяться Asti-Martini, Cinzano і Mondoro (виробництва Італії). Велика кількість шампанських та ігристих вин імпортується з Франції та Італії – на їхню частку припадає відповідно 14,86 та 14,5% імпорту. Значні частки належать імпорту з Молдови та Німеччини – відповідно 5,8 та 2,32%. Найближчим часом імпорт шампанських і ігристих вин зростатиме, але не надто великими темпами через збільшення обсягів випуску власної української продукції. В Україні її щорічно споживається близько 22 млн. пляшок шампанського українського виробництва, і попит на нього постійно збільшується.

Незважаючи на те, що тенденції розвитку українського ринку шампанських та ігристих вин загалом залишаються позитивними, у ньому зберігаються невирішені проблеми. Перша проблема пов'язана з нестачею сировинної бази, залежність вітчизняного ринку від поставок столового вина наливом (шампанських виноматеріалів) з-за кордону. При цьому в їхній технології далеко не завжди використовуються ті сорти винограду, які відповідають українській нормативній документації.

Проте виноградарські господарства України виробляють велику кількість таких сортів винограду, які не належать до групи шампанських, але можуть бути використані в технології ігристих вин. Такі сорти винограду вже застосовують у Молдові, Грузії, Республіці Дагестан.

Обробку асамбльованих виноматеріалів для білих ігристих вин та шампанського з метою освітлення та видалення фенольних речовин та металів, в основному заліза, як джерел окислення, зазвичай проводять жовтою кров'яною сіллю у поєднанні з риб'ячим клеєм (і) або бентонітом, допускається застосування желатину. За погодженням із заводами ігристих вин її можна здійснювати і на заводах первинного виноробства, але якомога в більш ранні терміни.

Багаторічний досвід виробництва ігристих вин показав, що окремі сорти асамбльованих виноматеріалів не можуть мати весь комплекс технологічних властивостей, необхідних для отримання високоякісної продукції. У зв'язку з цим складання купажів є обов'язковою, відповідальною операцією та основою отримання ігристих вин високої якості. Завдання визначення оптимального компонентного складу купажу є дуже актуальним..

Багато вчених досліджували можливість удосконалення технології виготовлення купажованих виноматеріалів для виробництва ігристих вин. Серед них викладачі Національного університету харчових технологій, Одеської національної академії харчових технологій, Інституту вина «Магарач», Херсонського національного технічного університету та інших. Значний вклад в науку теорії консервування внесли Яланецький А.Я., Шольц-Куликов Є.П., О.А. Чурсіна, В.Г. Гержикова, В.А. Загоруйко, Н.В. Гніломедова, Л.М. Міхеєва («Магарач») та багато інших.

У зв'язку із цим, актуальними є також дослідження процесів виготовлення ігристих вин ігристих вин з високими ігристими та пінистими властивостями, що мають приємний смак, аромат і харчову цінність.

Мета досліджень. – удосконалення технології виробництва білих ігристих вин за рахунок застосування сучасних допоміжних матеріалів на різних стадіях технологічного процесу.

Завдання досліджень :

- визначити якість і піноутворювальну здатність ігристих вин і шампанського, вироблених підприємствами України;
- оцінити піноутворюючу здатність виноматеріалів, виготовлених із різних сортів винограду, що застосовуються у виробництві Шампанського України та ігристих вин;
- встановити вплив способів підготовки виноматеріалів до вторинного на концентрацію поверхнево-активних речовин (ПАР) та піноутворювальну здатність виноматеріалів, F;
- встановити вплив технологічних обробок купажів на їхню піноутворювальну здатність;
- оцінити вплив способу обробки асамбляжів виноматеріалів на інтенсивність окислювальних процесів;
- дослідити вплив танінів та білкових сорбентів різних торгових марок на якість обробки асамбляжів та зміну величини їхньої піноутворюючої здатності;

Об'єкт досліджень – технологія виготовлення ігристих вин.

Предмет досліджень – процес виготовлення ігристих вин.

Наукова новизна проведених досліджень полягає в тому, що в результаті їх виконання встановлені закономірності одержання нових якісних виноматеріалів, приготовлених з використанням новітніх прийомів, що раніше не використовувались в практиці виноробних підприємств.

Практична значимість. Запропоновані технології виробництва ігристих вин з високими ігристими та пінистими властивостями пройшли випробування у лабораторії ПрАТ «Князя Трубецького». У результаті проведених випробувань підтверджена доцільність і ефективність цих технологічних прийомів. Тому вони можуть бути рекомендовані для впровадження на виноробних підприємствах України.

ВСТУП

Шампанські та ігристі вина мають великий попит у населення всіх розвинених країн світу, у тому числі в Україні, і є традиційним атрибутом святкового застілля.

У період з 2001-го по 2021 рік на українському ринку спостерігалось бурхливе зростання виробництва та продажу цієї категорії вин. Обсяг ринку у цей період зріс із 14,1 до 20,82 млн. дал. При цьому з 2000 по 2018 рік відзначалося зростання обсягу вин вітчизняного виробництва в натуральному вираженні. Однак у 2009 році обсяг легального ринку шампанських та ігристих вин вітчизняного виробництва у натуральному вираженні становив 19,38 млн. дал, що на 6,9% менше, ніж у 2008-му.

Причинами падіння стали негативні чинники фінансової кризи, що позначилися як на можливостях виробників, так і на доходах споживачів.

В даний час виробництвом шампанських та ігристих вин в Україні займаються (за різними даними) від 25 до 44 заводів, при цьому обсяг ринку ігристого та шампанського поступово зростає, покращується технічна база підприємств. Тим часом, імпорт шампанських та ігристих вин у 2021 році залишився практично на рівні 2019 року.

До найбільш популярних в Україні імпортованих вин відносяться Asti-Martini, Cinzano і Mondoro (виробництва Італії). Велика кількість шампанських та ігристих вин імпортується з Франції та Італії – на їхню частку припадає відповідно 14,86 та 14,5% імпорту.

Крім того, значні частки належать імпорту з Молдови та Німеччини – відповідно 5,8 та 2,32%. Найближчим часом імпорт шампанських і ігристих вин зростатиме, але не надто великими темпами через збільшення обсягів випуску власної української продукції. В Україні її щорічно споживається близько 22 млн. пляшок шампанського українського виробництва, і попит на нього постійно збільшується.

Незважаючи на те, що тенденції розвитку українського ринку шампанських та ігристих вин загалом залишаються позитивними, у ньому

зберігаються невирішені проблеми [1,2, 3,4,5]. Перша проблема пов'язана з нестачею сировинної бази, у зв'язку з чим утворилася залежність вітчизняного ринку від поставок столового вина наливом (шампанських виноматеріалів) з-за кордону. Основними постачальниками недорогої сировини для виробництва ігристих вин є Молдова, Іспанія, Аргентина, Південно-Африканська Республіка, при цьому в їхній технології далеко не завжди використовуються ті сорти винограду, які відповідають українській нормативній документації.

Проте виноградарські господарства України виробляють велику кількість таких сортів винограду, які не належать до групи шампанських, але можуть бути використані в технології ігристих вин та сегменті недорогого ігристого вина. Такі сорти винограду вже застосовують у Молдові, Грузії, Росії, Республіці Дагестан [6, 7, 8, 9, 10].

У вирішенні проблеми підвищення стабільності якості та однорідності ігристих вин та українського шампанського важливе місце посідають питання вдосконалення технологічних схем виробництва та обробок виноматеріалів.

При цьому суттєвим резервом підвищення якості виноматеріалів є поліпшення їхньої технології на основі регулювання окисно-відновних процесів на всіх стадіях [11,12,13,14]. Переробка винограду, освітлення та бродіння суслу, зберігання та транспортування виноматеріалів, виробництво та обробка асамбляжів та купажів повинні бути предметом найпильнішої уваги. Вони повинні перебувати у стані постійного пошуку технологічних можливостей попередження та усунення тонів окисленості виноматеріалів із збереженням їх органолептичних переваг, піноутворюючої здатності.

Склад виноматеріалів різноманітний: вони різняться за кількістю органічних кислот, ароматоутворюючих азотистих і фосфорних сполук, окислювальної активності, складу поверхнево-активних речовин і т. д. господарства-постачальника чи різних постачальників.

Обробку асамбльованих виноматеріалів для білих ігристих вин та шампанського з метою освітлення та видалення фенольних речовин та металів, в основному заліза, як джерел окислення, зазвичай проводять жовтою кров'яною сіллю у поєднанні з риб'ячим клеєм (і) або бентонітом, допускається застосування желатину. За погодженням із заводами ігристих вин її можна здійснювати і на заводах первинного виноробства, але якомога в більш ранні терміни [15, 16, 17].

Багаторічний досвід виробництва ігристих вин показав, що окремі сорти асамбльованих виноматеріалів не можуть мати весь комплекс технологічних властивостей, необхідних для отримання високоякісної продукції [18, 19, 20,21, 22].

У зв'язку з цим складання купажів є обов'язковою, відповідальною операцією та основою отримання ігристих вин високої якості. Завдання визначення оптимального компонентного складу купажу є дуже актуальним. Вже зараз очевидно, що в ньому має міститися мінімальна кількість ацетальдегіду, етилацетату, ізоамілолу, а у разі білих вин – і фенольних речовин, що знижують якість готової продукції. У найближчій перспективі необхідно визначитися з оптимальними значеннями ОВ-потенціалу, відносною здатністю, співвідношенням винної та яблучної кислот та іншими показниками якості купажів. Тим часом доводиться констатувати той факт, що показникам окисленості, як і раніше, не приділяється уваги. Єдиний спосіб визначення наявності окисненості - органолептичний.

Порівняно з тихими винами, якість ігристого вина обумовлена такими критеріями:

- забарвленням (кольором);
- якістю піни (наявність облямівки та стійкість піни);
- розміром бульбашок газу та тривалістю їх виділення;
- свіжістю смаку та тривалістю післясмаку;
- тонкістю аромату.

Основними факторами, що впливають на якість ігристого вина, що виробляється пляшковим та резервуарним способами, є:

- якість асамбляжів та купажів виноматеріалів;
- умови проведення вторинного бродіння та частота перекладок (при класичній шампанізації у пляшках);
- використовувані штами дріжджів для вторинного бродіння;
- ідеальна мікробіологічна чистота на всіх етапах виробництва;
- якість пляшок та пробок;
- окислення вина.

Загальновизнаним фактом є те, що з витримкою якості ігристих вин, отриманих за класичною технологією, стають більш тонкими, ніж резервуарним способом [23, 24]. У першу чергу, вони менш або зовсім не окислені, внаслідок чого мають більш свіжий смак, більш тривалий яскравий післясмак і більш ошатне забарвлення, кращу якість піни і більш тривалу гру за рахунок виділення дрібних бульбашок діоксиду вуглецю. Єдиної думки щодо факторів, що визначають ці відмінності, поки що немає. У загальному випадку їх можна пояснити особливостями вторинного бродіння у пляшках та у великих резервуарах, умов контакту вина з дріжджами, тривалістю температурних режимів та іншими факторами, які суттєво відбиваються на метаболізмі дріжджів та на біохімічних реакціях. Відсутність витримки при резервуарному способі призводить до того, що у вині слабше протікають ферментативні реакції за участю дріжджових клітин та автоліз клітин, що формують специфічні особливості ігристих вин.

Оскільки однією з головних характеристик якості ігристих вин є ступінь окисленості, то з метою реальної оцінки схильності ігристих вин до окислення було б доцільним приділити особливу увагу та продовжити дослідження динаміки ароматичних та смакових характеристик під час утворення, формування, дозрівання та старіння вина в контакті з власними дріжджами від декількох днів до трьох років у ув'язці та зіставленням вмісту вільних амінокислот, органічних кислот, ароматоутворюючих компонентів,

активності ферментних систем. У зв'язку з цим важливо визначити наявність у вині кисню, оцінити його вплив на біомасу дріжджів, склад ароматичних сполук, забарвлення та окисленість готового вина, щоб вчасно здійснити профілактичні заходи. Вивченню пінистих та ігристих властивостей вина має бути приділено особливу увагу як дуже важливим якісним показникам типовості напою. Дослідження цих властивостей залежно від технології виробництва, хімічного складу та інших факторів дозволить розробити нові об'єктивні інструментальні методи їхньої кількісної оцінки.

Очевидною є необхідність створення наукових засад прогнозування якості ігристих вин. Для вирішення цієї проблеми потрібно продовження комплексних досліджень у чотирьох основних, узагальнюючих напрямках - теорія окисленості, теорія купажування, теорія стабілізації, теорія освіти та прояви специфічних властивостей ігристих вин - ігристих та пінистих. Крім цього знадобляться також удосконалені методи аналізу та контролю ігристих вин. Вирішення зазначених питань, що стоять перед виробництвом ігристих вин, дозволить підвищити їхню якість та конкурентоспроможність на вітчизняному та світовому ринку.

