

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

бакалавр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: Проект цеху переробки білих сортів винограду

з виробництвом сухокріплених виноматеріалів

продуктивністю 2500 т/сезон

Виконав: здобувач 4 курсу, групи 2ХТ
Спеціальності 181 Харчові технології

Черниш А.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник Кузьміна Т.О.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(прізвище та ініціали)

Факультет інтегрованих технологій

Кафедра харчових технологій

Освітній рівень бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

Освітньо-професійна програма Харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

“21” січня 2025 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

Черниш Антоніні Олегівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи): Проект цеху переробки білих сортів винограду з

виробництвом сухокріплених виноматеріалів продуктивністю 2500 т/сезон

Керівник проєкту (роботи) д.т.н., проф. Кузьміна Т.О.,

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

затверджений наказом закладу вищої освіти від “21” 01 2025 року № 103-с

2. Строк подання здобувачем проєкту (роботи) 09.06.2025 р.

3. Вихідні дані до проєкту (роботи):

Показники	Одиниці вимірювання	Сортимент винограду		
		Совіньон зелений	Москатель	Золотистий (Іршаї Олівер)
Склад сировини по сортам	%	50	30	20
Вміст цукру, середній	г / 100 мл	19,8	21,0	21,5
Вміст гребенів	% мас.	3,2	3,6	3,1
Вихід суслу (загальний)	дал/т	75,0	73,6	74,6
У тому числі: суслу-самопливу	дал/т	55,0	53,4	52,4
пресового суслу	дал/т	20,0	20,2	22,2
Вміст цукру у виноматеріалі	г/дм ³	2,5		
вміст спирту у виноматеріалі	% об.	15,0		

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Анотація. Вступ. Техніко-економічне обґрунтування. Технологічна частина. Автоматизація виробничих процесів. Будівельна частина. Інженерія безпеки. Охорона навколишнього середовища. Висновки. Список використаних джерел.

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

1. Генеральний план заводу. 2. Апаратурно-технологічна схема. 3. План цеху.
4. Розрізи цеху. 5. Автоматизація виробничих процесів.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Автоматизація	Мамай О.І., к.т.н., доцент		
Будівельна частина	Валько М.І., д.т.н., проф.		
Інженерія безпеки	Валько М.І., д.т.н., проф.		

7. Дата видачі завдання: 21.01.2025 р.

Календарний план

№ п/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Техніко-економічне обґрунтування проєкту</i>	02.05 – 07.05	
2	<i>Розробка технологічної схеми, розрахунок продуктів і обладнання</i>	07.05 – 14.05	
3	<i>Апаратурно-технологічна схема</i>	16.05 – 24.05	
4	<i>Енергетичні розрахунки</i>	24.05 – 28.05	
5	<i>Викреслювання планів і розрізів і погодження їх з консультантами</i>	05.05 – 28.05	
6	<i>Автоматизація виробництва</i>	28.05 – 03.06	
7	<i>Схема генерального плану</i>	04.06 – 08.06	
8	<i>Оформлення креслень із затвердженням їх консультантами</i>	01.06 – 09.06	
9	<i>Оформлення розділу НДР</i>	01.06 – 09.06	
10	<i>Оформлення пояснювальної записки</i>	15.05 – 09.06	
11	<i>Подання проєкту на кафедру і підготовка до захисту в ДЕК</i>	09.06	

Здобувач _____ **Черниш А.О.**
підпис прізвище та ініціали

Керівник проєкту _____ **Кузьміна Т.О.**
підпис прізвище та ініціали

Анотація

У кваліфікаційній роботі спроектовано цех з переробки білих сортів винограду для виробництва сухокріплених виноматеріалів, призначених для виготовлення спеціальних вин типу херес. Проведено техніко-економічне обґрунтування будівництва виноробного підприємства та сформовано прогнозований асортимент готової продукції. Надано характеристику сировини й допоміжних матеріалів, розроблено технологічну схему, яка передбачає короткочасну мацерацію м'язги, доливне зброджування сусла, спиртування та стабілізаційну обробку виноматеріалів. Виконано технологічні розрахунки щодо виходу продуктів, втрат і відходів, витрат допоміжних матеріалів і енергоресурсів. Здійснено підбір обладнання та визначено його необхідну кількість.

Описано заходи з переробки виробничих відходів, організацію техно-хімічного й мікробіологічного контролю із визначенням критичних контрольних точок. Розроблено схему автоматизації виробничих процесів. Подано рішення з компонування головного виробничого корпусу, генерального плану підприємства. Розглянуті основні питання інженерії безпеки та захисту навколишнього середовища.

Пояснювальна записка містить аркушів 93; рисунків 4; список літератури 45 найменувань.

Графічна частина містить 5 креслень формату А1.

Ключові слова: виноград сортів Совіньон зелений, Москатель, Золотистий ранній, м'язга, гребені, сусло, активні сухі дріжджі, спирт-ректифікат, сухий, сухокріплений виноматеріал, сулові та дріжджові осади, дроблення, гребеневідділення, сульфітація, мацерація м'язги, відділення сусла, відстоювання, бродіння, спиртування, освітлення, фільтрація, зберігання.

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА</i>							
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата								
Здобувач		Черниш			Анотація				Літера	Аркуш	Аркушів	
Консульт.									Б		3	93
Керівник		Кузьміна							ХНТУ Кафедра ХТ – 2025			
Зав. каф.		Валько										

Annotation

The qualification project presents the design of a production facility for processing white grape varieties to produce dry fortified wine materials intended for the production of special wines of the sherry type. A techno-economic justification for the construction of the winery has been conducted, along with the formation of a projected range of finished products. The characteristics of raw materials and auxiliary components are provided, and a technological flowchart has been developed, which includes short-term maceration of grape mash, top-up fermentation of the must, fortification with ethyl alcohol, and stabilization treatment of the wine materials. Technological calculations have been carried out to determine product yields, losses and waste, and the consumption of auxiliary materials and energy resources. Equipment has been selected and its required quantity determined.

The project describes waste processing measures, the organization of techno-chemical and microbiological control with identification of critical control points. An automation scheme for production processes has been developed. Layout solutions for the main production building and the site master plan are presented. Key aspects of safety engineering and environmental protection have also been considered.

The explanatory note consists of 93 pages, includes 4 figures, and a reference list of 45 sources.

The graphical section contains 5 drawings in A1 format.

Keywords: Sauvignon Vert, Muscatel, Irsai Oliver grape varieties, grape mash, stems, must, active dry yeast, rectified alcohol, dry wine material, dry fortified wine material, must and yeast sediment, crushing, destemming, sulfitation, mash maceration, must separation, settling, fermentation, fortification, clarification, filtration, storage.

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА</i>			
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата				
Здобувач	Черниш				Annotation	Літера	Аркуш	Аркушів
Консульт.						Б	4	93
Керівник	Кузьміна					ХНТУ Кафедра ХТ – 2025		
Зав. каф.	Валько							

Зміст

	Аркуш
Вступ	7
1. Техніко-економічне обґрунтування	9
1.1. Характеристика ринку кріплених вин	9
1.2. Обґрунтування вибору місця будівництва	10
1.3. Інженерно-енергетичні комунікації виробництва	11
1.3. Управління матеріальними потоками підприємства	12
1.4. Забезпечення робочою силою	13
2. Технологічна частина	15
2.1. Структура підприємства	15
2.2. Режим роботи цехів і відділень	16
2.3. Асортимент і характеристика готової продукції	17
2.4. Характеристика сировини і допоміжних матеріалів	19
2.5. Вибір і характеристика мікроорганізмів-продуцентів	22
2.6. Технологічна схема виробництва	23
2.6.1. Процесуальна технологічна схема	23
2.6.2. Вибір і обґрунтування способів і режимів технології	24
2.6.3. Опис апаратурно-технологічної схеми	31
2.7. Розрахунок продуктів	34
2.8. Розрахунок витрат допоміжних матеріалів	45
2.9. Розрахунок і підбір технологічного устаткування	46
2.10. Розрахунок витрат холоду	58
2.11. Розрахунок витрат води і стоків	58
2.12. Розрахунок витрат пари	60
2.13. Розрахунок витрат електроенергії	62
2.14. Характеристика відходів і рекомендації щодо їх використання	63
2.15. Контроль виробництва і управління якістю продукції	64

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА</i>			
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата				
Здобувач	Черниш				Зміст	Літера	Аркуш	Аркушів
Консульт.						Б	5	2
Керівник	Кузьміна					ХНТУ Кафедра ХТ – 2025		
Зав. каф.	Валько							

	Аркуш
2.16. Компонування головного виробничого корпусу	71
3. Автоматизація виробничих процесів	73
4. Будівельна частина	77
4.1. Будівельні рішення	77
4.2. Рішення по інженерному забезпеченню	78
4.3. Опис генерального плану	80
5. Інженерія безпеки	82
5.1. Виробнича санітарія	82
5.2. Безпека працюючих і організація виробничих процесів	84
5.3. Безпека праці при експлуатації технологічного устаткування	85
6. Охорона навколишнього середовища	88
Висновки	89
Список використаних джерел	90

Вступ

Серед багатьох різновидів вин, особливе місце займають спеціальні кріплені вина типу херес, які відзначаються унікальними смаковими характеристиками, витонченим ароматом та складною технологією виробництва. Основою для отримання таких вин є сухі кріплені виноматеріали, які виробляються зі стиглого винограду з достатнім рівнем цукру, піддаються повному зброджуванню і подальшому спиртуванню [1].

Сухий херес поділяється на кілька основних типів [2]:

- Фіно – легке, світле вино з характерною горіховою ноткою, витримується під флорною плівкою (хересних дріжджів), яка захищає вино від окислення.
- Манзанілья – різновид фіно, що виробляється в прибережному місті Санлукар-де-Баррамеда, має ще більш ніжний та солонуватий смак.
- Амонтильядо – вино, що спочатку витримується під флорною плівкою, а згодом піддається окисленню, набуваючи складного букета з горіховими і деревними нотами.
- Олоросо – міцніше та насичене вино, яке витримується виключно по оксидативній технології без флорної плівки, з характерним ароматом сухофруктів, спецій і горіхів.
- Пало Кортадо – рідкісний і складний тип, що поєднує властивості амонтильядо й олоросо.

Виробництво вин типу херес в Україні має власну історію та адаптовану до кліматичних і економічних умов технологію, яка, хоча й базується на класичній іспанській системі, суттєво відрізняється в ряді ключових моментів. Основні центри українського виробництва хересних виноматеріалів традиційно розміщувалися в південних виноробних регіонах [3].

Для виробництва сухих виноматеріалів, придатних для хересу, в Україні застосовуються білі технічні сорти винограду, що добре пристосовані до місцевих

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА			
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата				
Здобувач	Черниш				Вступ	Літера	Аркуш	Аркушів
Консульт.						Б	7	2
Керівник	Кузьміна					ХНТУ Кафедра ХТ – 2025		
Зав. каф.	Валько							

умов. Основною вимогою є досягнення необхідного рівня цукристості (18 – 22 %), кислотності (6 – 8 г/дм³) та здоровий стан ягід [3].

На відміну від іспанської моделі, де для фіно і манзанільї застосовується обов’язкова витримка під флорною плівкою (velo de flor), в українській практиці флор утворюється не завжди і вимагає створення особливих умов, які не завжди досяжні у промисловому масштабі [4]. З цієї причини хересні вина українського виробництва частіше наближаються за характеристиками до іспанських олоросо або амонтильядо, ніж до фіно.

Бродіння проводиться при контрольованій температурі (18 – 22 °C), з використанням спеціальних культур дріжджів. Після повного зброджування вино спиртують до 15 – 16 % об [5]. В іспанській практиці спиртування фіно здійснюється до 15 %, щоб не пригнічувати флор, а олоросо — до 17 – 18 %, одразу виключаючи утворення плівки [2]. В Україні ж часто застосовується універсальний підхід.

У класичному хересі флор є визначальним фактором у створенні стилю вина. В українській технології формування флорної плівки іноді відбувається, проте її стійкість і якість залежать від мікробіологічного стану виноматеріалу, а також від складу дріжджових культур. У деяких господарствах застосовується штучне введення флороутворювальних рас дріжджів (наприклад, *Saccharomyces beticus*), але така практика потребує стерильних умов і ретельного контролю [4].

Класична іспанська система солера-кріадера передбачає багаторічну витримку з послідовним змішуванням вин різного віку для стабілізації якості. В Україні ця система не отримала широкого застосування через технічні й економічні труднощі. Частіше витримка проводиться в дубових бочках (100 – 600 л) або у великих резервуарах, із частковим використанням оксидативного методу [5]. Таким чином, формується стиль, близький до олоросо або амонтильядо, іноді з додаванням ароматичних компонентів — для стабілізації смаку.

Український херес — це адаптований продукт із характерними органолептичними властивостями, який зберігає зв’язок із класичною традицією, але водночас формує власну регіональну ідентичність. У представленій роботі проектується виробництво сухокріплених виноматеріалів для отримання спеціальних кріплених вин типу херес, з використанням інноваційних технологічних рішень.

					Вступ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		8