

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

бакалавр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: Проєкт цеху переробки ягід з виробництвом

напівсолодких вин продуктивністю 1500 т/сезон

Виконавець: здобувач 2 курсу, групи 2ХТс/2
Спеціальності 181 Харчові технології

Кахраманова А.С.

(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

Кахрамановій Анні Сергіївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи): Проект цеху переробки ягід з виробництвом

напівсолодких вин продуктивністю 1500 т/сезон

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

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “21” 01 2025 року № 105-с

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

3. Вихідні дані до проєкту (роботи):

Показники	Одинці вимірювання	Сортимент ягід		
		Малина	Ожина	Чорна смородина
Склад сировини по сортам	%	40	30	30
Вихід соку з 1 т плодів	дал/т	60,0	65,0	50,0
Вміст цукру в соку	г/100 мл	8,0	7,0	11,0
Кислотність соку	г/дм ³	12,0	11,0	15,0
Вміст спирту	% об.	10,0		
Вміст цукру	г/дм ³	50,0		

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.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Автоматизація	Мамай О.І.		
Будівельна частина	Валько М.І.		
Інженерія безпеки	Валько М.І.		

7. Дата видачі завдання: 25.01.2025 р.

Календарний план

Пор. №	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>	15.05 – 25.05	
4	<i>Енергетичні розрахунки</i>	26.05 – 28.05	
5	<i>Викреслювання планів і розрізів і погодження їх з консультантами</i>	05.05 – 26.05	
6	<i>Автоматизація виробництва</i>	26.05 – 02.06	
7	<i>Схема генерального плану</i>	04.06 – 08.06	
8	<i>Оформлення креслень із затвердженням їх консультантами</i>	02.06 – 09.06	
9	<i>Оформлення розділу НДР</i>	11.06 – 09.06	
10	<i>Оформлення пояснювальної записки</i>	15.05 – 09.06	
11	<i>Подання роботи на кафедру і підготовка до захисту в ДЕК</i>	09.06	

Здобувач _____ Кахраманова А.С.
підпис прізвище та ініціали

Керівник роботи _____ Кузьміна Т.О.
підпис прізвище та ініціали

Анотація

Кваліфікаційна робота присвячена проєктуванню технології переробки ягід з виробництвом напівсолодких вин. Складено техніко-економічне обґрунтування будівництва виноробного підприємства. Пропонується асортимент вироблюваної продукції, розглянута характеристика сировини та допоміжних матеріалів,. Розроблено технологічну схему переробки ягід з виробництвом напівсолодких вин. Пропонуються інноваційні рішення з підвищення виходу соку шляхом настоювання м'язги з обробкою ферментними препаратами. Освітлення соку, проводиться прискореним способом з використанням декантеру, сепаратору, фільтру. Готування напівсолодких вин здійснюється шляхом купажування сухих виноматеріалів з цукровим сиропом і наступною пастеризацією. Проведено технологічні розрахунки продуктів. Виконано розрахунок кількості і підбір технологічного устаткування італійських виробників. Проведено розрахунки енергоресурсів (пари, холоду, води і електроенергії). Запропоновано заходи з переробки вторинної сировини. Запропоновано систему контролю якості на основі НАССР. Прийняті рішення по будівництву головного виробничого корпусу і спроектований генеральний план підприємства. Запропоновано схему автоматизації виробничої лінії. Передбачені заходи з інженерії безпеки та охорони навколишнього середовища. Отримані результати підтверджують ефективність і доцільність впровадження технології, спрямованої на якісне та стабільне виробництво напівсолодких ягідних вин.

Ключові слова: малина, ожина, чорна смородина, м'язга, ферментні препарати, сік, вичавки, сусло, цукровий сироп, активні сухі дріжджі, виноматеріали сухі, вино напівсолодке, осад, прийомка, дроблення, сульфитація, настоювання, відділення сусла, освітлення, бродіння, декантація, обробка бентонітом, купажування, пастеризація, фільтрація, зберігання.

Пояснювальна записка містить аркушів 89 рисунків 4; список використаних джерел 48 найменувань.

Графічна частина містить 5 аркушів формату А1.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА			
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата				
Здобувач	Кахраманова				Анотація	Літера	Аркуш	Аркушів
Консульт.						Б	3	89
Керівник	Кузьміна					ХНТУ Кафедра ХТ – 2025		
Зав. каф.	Валько							

Annotation

The qualification thesis is dedicated to the design of a berry processing technology for the production of semi-sweet wines. A techno-economic justification for the construction of a winery has been developed. The proposed product range, raw material characteristics, and auxiliary materials are analyzed. A technological scheme for berry processing into semi-sweet wines has been developed. Innovative solutions are proposed to increase juice yield by maceration with enzymatic treatment. Juice clarification is accelerated using a decanter, separator, and filter. The production of semi-sweet wines is carried out by blending dry wine materials with sugar syrup followed by pasteurization. Technological calculations of products have been performed. The selection and calculation of the required technological equipment from Italian manufacturers have been carried out. Energy resource calculations (steam, cooling, water, and electricity) have been completed. Measures for processing secondary raw materials have been proposed. A quality control system based on HACCP has been developed. Decisions on the construction of the main production building and the enterprise's master plan have been made. A scheme for production line automation has been proposed. Safety engineering and environmental protection measures are considered. The results confirm the efficiency and feasibility of implementing the technology aimed at high-quality and stable production of semi-sweet berry wines.

Keywords: raspberry, blackberry, blackcurrant, mash, enzyme preparations, juice, pomace, must, sugar syrup, active dry yeast, dry wine materials, semi-sweet wine, sediments, reception, crushing, sulfitation, maceration, must separation, clarification, fermentation, decantation, bentonite treatment, blending, pasteurization, filtration, storage.

The explanatory note contains 89 pages, 4 figures, and 48 references.

The graphic part includes 5 sheets of A1 format.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА				
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата					
Здобувач	Кахраманова				Annotation	Літера	Аркуш	Аркушів	
Консульт.						Б	4	89	
Керівник	Кузьміна					ХНТУ Кафедра ХТ – 2025			
Зав. каф.	Валько								

Зміст

Аркуш

Вступ	7
1. Техніко-економічне обґрунтування	9
1.1. Аналіз стану галузі	9
1.2. Обґрунтування будівництва	9
1.3. Забезпечення енергетичною сировиною	10
1.4. Транспортна логістика	12
1.5. Забезпечення підприємства робочою силою	12
2. Технологічна частина	14
2.1. Структура підприємства	14
2.2. Режими роботи цехів і відділень	15
2.3. Асортимент і характеристика готової продукції	16
2.4. Характеристика сировини і допоміжних матеріалів	17
2.5. Вибір і характеристика мікроорганізмів-продуцентів	19
2.6. Технологічна схема виробництва	21
2.6.1. Процесуальна технологічна схема	21
2.6.2. Вибір і обґрунтування способів і режимів технології	22
2.6.3. Опис апаратурно-технологічної схеми	30
2.7. Розрахунок продуктів	33
2.7.1. Вихідні дані та їх середні значення	33
2.7.2. Розрахунок виходу соку	34
2.7.3. Приготування напівсолодких вин	36
2.7.4. Перерахунок на задану продуктивність	39
2.7.5. Графік надходження сировини	41
2.8. Розрахунок витрат допоміжних матеріалів	42
2.9. Розрахунок і підбір технологічного устаткування	43
2.10. Розрахунок витрат холоду	53

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

2.11. Розрахунок витрат води і стоків	54
2.12. Розрахунок витрат пари	56
2.13. Розрахунок витрат електроенергії	59
2.14. Характеристика відходів і рекомендації щодо їх використання	59
2.15. Контроль виробництва і управління якістю продукції	60
2.16. Компонування головного виробничого корпусу	69
3. Автоматизація виробничих процесів	70
4. Будівельна частина	73
4.1. Будівельні рішення	73
4.2. Побутова інфраструктура та гігієнічні умови праці	74
4.3. Рішення по інженерному забезпеченню	75
4.4. Опис генерального плану	76
5. Інженерія безпеки	78
5.1. Основні заходи	78
5.2. Охорона праці та безпека персоналу на виноробному підприємстві	79
5.3. Техніка безпеки при експлуатації технологічного устаткування	80
5.4. Безпека роботи з газами та рідинами	83
6. Охорона навколишнього середовища	84
Висновки	85
Список використаних джерел	86

Вступ

Напівсолодкі вина є популярним видом алкогольних напоїв, що характеризуються збалансованим поєднанням природної кислотності та залишкового цукру. Виробляються як з виноградного соку, так і з соку інших ягід (малина, смородина, чорна смородина, суниця, журавлина тощо). Ягідні вина мають насичений аромат, яскравий колір і значну кількість біологічно активних речовин, зокрема антиоксидантів [1].

Традиція виготовлення напівсолодких вин бере свій початок ще в античні часи. Відомо, що у Стародавньому Римі та Греції вживали солодкі вина, отримані шляхом природного підсолодження або випаровування води [2]. Виготовлення вин із ягід активно розвивалося у середньовічній Європі, особливо в країнах Скандинавії та Центральної Європи, де кліматичні умови не завжди сприятливі для вирощування винограду. У 19 – 20 століттях технології переробки ягід удосконалювалися, зокрема завдяки розвитку мікробіології та застосуванню контрольованого бродіння [3].

У світі всі країни особливу увагу приділяють плодопереробній промисловості, в тому числі, плодово-ягідному виноробству. Англія, Німеччина, Франція, Китай, Японія, Фінляндія та ін. виробляють вина, натуральні напої та соки, сидри, використовуючи практично весь спектр плодів і ягід. У ряді країн, таких як Франція, Фінляндія, США, Нова Зеландія, існує законодавство, що визначає виробництво плодово-ягідних вин. Плодово-ягідні вина в Німеччині виробляються загальним обсягом більше 1,0 млрд. євро. У США близько 200 виноробних підприємств займаються виробництвом яблучних, вишневих, ожинових, чорничних, бузинових та інших вин. В Австралії та Новій Зеландії таких підприємств налічується приблизно 25, а в країнах Європейського Союзу — близько 180 [4].

В Україні цій галузі приділяється недостатня увага. Замість 52,0 млн. дал у 80-ті роки минулого століття, тобто третини загального виробництва плодово-

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

ягідних вин у колишньому СРСР (150,0 млн. дал), зараз виготовляється тільки 1,2 – 2,0 млн. Сьогодні виробників плодів, ягід набагато більше, ніж виробників винограду, і Україна має великий потенціал у цьому напрямі [5]. Сьогодні вина із плодів та ягід повертаються на наш ринок. Однак ця продукція представлена переважно яблучними сидрами.

Технологія виробництва напівсолодких ягідних вин схожа з аналогічною технологією виноградних вин [6]. Збір і підготовка сировини починається з відбору стиглих і здорових ягід, сортування, миття та подрібнення. Попередня мацерація ягідної м'язги з обробкою пектолітичними ферментами сприяє більшому виходу соку і розкриттю органолептичних властивостей ягід. Бродіння відбувається за допомогою спеціальних винних дріжджів при контрольованій температурі. Напівсолодкі вина отримують шляхом переривання бродіння або додавання цукрового сиропу в сухі виноматеріали. Для видалення осаду використовується фільтрація, обробка освітлюючими препаратами або природне освітлення. Готовий продукт розливається у пляшки та проходить додатковий контроль якості [6].

Останнім часом попит на ягідні напівсолодкі вина зростає через популярність натуральних продуктів та унікальних смакових характеристик. Цінність плодово-ягідних вин обумовлена вмістом різноманітних сполук: ароматичних, барвних і дубильних речовин, органічних кислот, вітамінів, мікро-, макроелементів та інших.

Значний позитивний вплив на здоров'я справляє вміст у фруктах та продуктах їх переробки антиоксидантів, до яких належать вітаміни С, Е, каротиноїди, селен та фенольні сполуки, включаючи флавоноїди [7].

При правильному виготовленні плодово-ягідних вин вітаміни та інші поживні речовини, що містяться в сокові значною мірою зберігаються у винах та напоях. За останні роки науковці провели ряд досліджень біологічної цінності сировини і отриманих з неї вин [8, 9].

Виробництво напівсолодких вин з ягід є перспективною галуззю, що поєднує традиційні методи виноробства з інноваційними технологіями. Завдяки високому вмісту корисних речовин та оригінальному смаку ці вина мають значний ринковий потенціал і попит серед споживачів.

					Вступ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		8