

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: Проект цеху переробки червоних сортів винограду

з виробництвом столових сухих і купажних кріплених

виноматеріалів продуктивністю 2600 т/сезон

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

Гаврилюк М.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник Мамай О.І.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(прізвище та ініціали)

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

бакалавр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: Проект цеху переробки червоних сортів винограду

з виробництвом столових сухих і купажних кріплених

виноматеріалів продуктивністю 2600 т/сезон

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

Гаврилюк М.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник Мамай О.І.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(прізвище та ініціали)

Факультет інтегрованих технологій

Кафедра харчових технологій

Освітній рівень бакалавр

Спеціальність 181 Харкові технології

Освітньо-професійна програма Харкові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

“25” січня 2024 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

Гаврилюку Максиму Володимировичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи): Проект цеху переробки червоних сортів винограду

з виробництвом столових сухих і купажних кріплених виноматеріалів

продуктивністю 2600 т/сезон

Керівник проекту (роботи) к.т.н., доцент Мамай О.І.,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “25” 01 2024 року № 164-с

2. Строк подання здобувачем проекту (роботи) 10.06.2024 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи):

Показники	Одиниці вимірювання	Сортимент винограду		
		Каберне Совіньон	Мерло	Піно Нуар
Склад сировини по сортам	%	40	30	30
Вміст цукру, середній	г / 100 мл	20,0	18,5	20,5
Вміст гребенів	% мас.	4,7	4,0	4,4
Вихід сусла загальний	дал/т	76,8	76,0	76,6
У тому числі:				
сусла-самопливу і низького тиску	дал/т	63,6	62,5	62,7
пресового сусла	дал/т	13,2	13,5	13,9

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.		
Будівельна частина	Валько М.І.		
Інженерія безпеки	Валько М.І.		

7. Дата видачі завдання: 25.01.2024 р.

Календарний план

Пор. №	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Техніко-економічне обґрунтування проекту</i>	03.05 – 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>	11.06 – 10.06	
9	<i>Оформлення розділу НДР</i>	11.06 – 10.06	
10	<i>Оформлення пояснювальної записки</i>	15.05 – 10.06	
11	<i>Подання проекту на кафедру і підготовка до захисту в ДЕК</i>	10.06	

Здобувач _____ Гаврилюк М.В.
підпис прізвище та ініціали

Керівник проекту _____ Мамай О.І.
підпис прізвище та ініціали

Анотація

В кваліфікаційній роботі розроблений цех по переробці червоних сортів винограду з виробництвом столових сухих та купажних кріплених виноматеріалів. Розроблено техніко-економічне обґрунтування виноробного підприємства. Представлена характеристика і асортимент готової продукції. Описані характеристики сировини і допоміжних матеріалів. Спроектована технологія переробки червоних сортів винограду з виробництвом столових сухих та купажних кріплених виноматеріалів. Технологія передбачає виробництво високоякісних сухих виноматеріалів класичним способом бродіння на м'яззі, з використанням сучасного устаткування європейських виробників. З пресових виноматеріалів проектується виробництво купажних кріплених виноматеріалів. Проведені технологічні розрахунки продуктів. Виконані розрахунки кількості та підбір технологічного устаткування, а також розрахунки витрати енергетичної сировини (пари, холоду, води й електроенергії). Приведена схема техно-хімічного й мікробіологічного контролю виробництва. Спроектована схема автоматизації переробки винограду і бродіння м'язги. Розроблені рішення з будівництва головного виробничого корпусу і генерального плану підприємства. Розглянуті питання інженерії безпеки та охорони навколишнього середовища.

Пояснювальна записка містить аркушів 129; рисунків 6; список використаних джерел 66 найменувань.

Графічна частина містить 5 аркушів формату А1.

Ключові слова: Виноград сортів Каберне Совіньон, Мерло, Піно Нуар, м'язга, сухий виноматеріал кріплений виноматеріал, спирт-ректифікат, концентрат виноградний, активні сухі дріжджі, гребені, вичавки, осади, прийомка, відділення гребенів, дроблення, сульфітація, бродіння на м'яззі, пресування, відстоювання, купажування, переливка, освітлення, фільтрація, зберігання.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА				
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.		Гаврилюк			Анотація	Літера	Аркуш	Аркушів	
Консульт.						Д	3	129	
Керівник		Мамай				ХНТУ Кафедра ХТ – 2024			
Зав. каф.		Валько							

Annotation

In the qualification work, a workshop was developed for the processing of red grape varieties with the production of table dry and blended fortified wine materials. The technical and economic justification of the winemaking enterprise has been developed. The characteristics and range of finished products are presented. The characteristics of raw materials and auxiliary materials are described. The technology of processing red grape varieties with the production of table dry and blended fortified wine materials has been designed. The technology involves the production of high-quality dry wine materials by the classical method of fermentation on the skin, using modern equipment of European manufacturers. From pressed wine materials, the production of blended fortified wine materials is planned. Technological calculations of products were carried out. Calculations of the quantity and selection of technological equipment, as well as calculations of consumption of energy raw materials (steam, cold, water, and electricity) were performed. The scheme of techno-chemical and microbiological control of production is given. The designed scheme for the automation of grape processing and pulp fermentation. Solutions for the construction of the main production building and the general plan of the enterprise have been developed. Considered issues of safety engineering and environmental protection.

The explanatory note contains 129 sheets; figures 6; references 66 names.

The graphic part contains 5 sheets of A1 format.

Key words: Cabernet Sauvignon, Merlot, Pinot Noir grapes, pulp, dry wine material fortified wine material, rectified alcohol, grape concentrate, active dry yeast, combs, pressings, sediments, reception, separation of combs, crushing, sulfitation, fermentation on pulp, pressing, settling, blending, pouring, clarification, filtering, storage.

					<i>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</i>			
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Гаврилюк				Annotation	Літера	Аркуш	Аркушів
Консульт.						Д	4	129
Керівник	Мамай					ХНТУ Кафедра ХТ – 2024		
Зав. каф.	Валько							

Зміст

Аркуш

Вступ	7
1. Техніко-економічне обґрунтування	10
1.1. Сучасний стан виноробної галузі України	10
1.2. Потреби організації	14
2. Технологічна частина	20
2.1. Структура підприємства	20
2.2. Режим роботи цехів і відділень	21
2.3. Асортимент і характеристика готової продукції	22
2.4. Характеристика сировини і допоміжних матеріалів	26
2.5. Вибір і характеристика мікроорганізмів-продуцентів	34
2.6. Технологічна схема виробництва	36
2.6.1. Принципова технологічна схема	36
2.6.2. Вибір і обґрунтування способів і режимів технології	38
2.6.3. Опис апаратурно-технологічної схеми	49
2.7. Розрахунок продуктів	52
2.8. Розрахунок витрати допоміжних матеріалів	64
2.9. Розрахунок і підбір технологічного устаткування	65
2.10. Розрахунок витрат холоду	77
2.11. Розрахунок витрат води і стоків	78
2.12. Розрахунок витрат пари	80
2.13. Розрахунок витрат електроенергії	82
2.14. Характеристика відходів і рекомендації щодо їх використання	83
2.15. Контроль виробництва і управління якістю продукції	85
2.16. Компонування головного виробничого корпусу	96
3. Автоматизація виробничих процесів	98

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА				
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.		Гаврилюк			Зміст	Літера		Аркуш	Аркушів
Консульт.						Д		5	2
Керівник		Мамай				ХНТУ Кафедра ХТ – 2024			
Зав. каф.		Валько							

4. Будівельна частина	102
4.1. Будівельні рішення	102
4.1.1. Об'ємно-планувальні рішення	102
4.1.2. Конструктивні рішення	102
4.1.3. Рішення по освітленості робочих місць	103
4.1.4. Побутове і санітарне обслуговування працюючих	104
4.1.5. Заходи щодо вибухо- і пожежобезпеці	104
4.1.6. Захист будівельних конструкцій від корозії	105
4.2. Рішення по інженерному забезпеченню	105
4.2.1. Водопостачання	105
4.2.2. Каналізація	105
4.2.3. Опалення і вентиляція	106
4.3. Опис генерального плану	107
5. Інженерія безпеки	109
5.1. Основні небезпечні й шкідливі фактори	100
5.2. Вимоги безпеки при виробництві вина	110
5.3. Розрахунок вентиляції цеху	117
6. Охорона навколишнього середовища	119
Висновки	122
Список використаних джерел	124

Вступ

Червоне вино – це алкогольний напій, який отримують шляхом бродіння м'язги винограду з червоною шкіркою. Саме шкірка винограду надає вину його характерний червоний колір, а також багатство смаку та аромату.

Червоні вина відрізняються повнотою смаку, високою екстрактивністю, наявністю природних барвних речовин. Біологічна цінність червоних столових вин обумовлюється провітаміном Р, який зміцнює міцність стінок дрібних кров'яних судин. Ці вина використовуються також при лікуванні шлунково-кишкових захворювань. Оптимальному вмісту спирту 11-13% об. у червоному вині відповідає помірна кислотність 5-6 г/дм³ та оксамитовість смаку [1].

Виготовлення червоних вин сягає давнини. Перші свідчення про виробництво вина з червоного винограду датуються 8000 роком до н.е. в Грузії. Згодом виноробство поширилося по всьому світу, і червоні вина стали невід'ємною частиною культури багатьох народів [2].

Для отримання червоних столових вин необхідно зі шкірки ягід перевести в сусло барвні речовини. Терпкість вина залежить від дубильних речовин, які знаходяться в шкірці та насінні винограду. Для цього бродіння ведуть за "червоним способом", разом з м'язгою. При такій технології вихід соку з ягід винограду приблизно становить 75% [3]. Також як і при готуванні вин по "білому способу", необхідно відокремити ягоди від гребенів.

При приготуванні червоних вин слід пам'ятати, що недозрілі ягоди темного винограду надають вину кислого і грубого смаку, а перезрілі зменшують кількість барвних речовин.

Після дроблення винограду темних сортів м'язгу зливають у бродильні бочки, заповнюючи на 75% їх ємності з одночасним введенням 2-3% розведення чистих культур дріжджів. При нормальній температурі (+18...+22 градуси) вже наступного дня починається бурхливе бродіння м'язги з виділенням великої маси вуглекислого газу та підвищенням температури до +26...+30 градусів. Ця температура бродіння

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА		
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	Вступ		
Розроб.	Гаврилюк						
Консульт.							
Керівник	Мамай						
Зав. каф.	Валько						
					ХНТУ Кафедра ХТ – 2024		

для червоних вин вважається нормальною. При зброджуванні бродильні ємності накривають широкою кришкою, яка дає можливість періодично розмішувати "шапку" в суслі [4].

З початком бродіння тверді частинки м'язги (шкірка, уривки гребенів та ін), що захоплюються вуглекислим газом, спливають вгору, ущільнюються і утворюють так звану "шапку".

У верхніх шарах м'язги (шапки) під впливом кисню барвні речовини руйнуються, крім того, створюються сприятливі умови для розвитку оцтових бактерій, при цьому слабшають процеси відділення від шкірки ягід барвних речовин. Тому шапку необхідно перемішувати, занурюючи верхні шари у об'єм бродильного середовища.

Смак вина, а також інтенсивність його забарвлення багато в чому залежить від тривалості контакту сусли з м'язгою. Зазвичай розвантаження бродильних резервуарів починають через 5-7 днів після переробки винограду, орієнтуючись на колір сусли та його густину: повинно бути зброджено не менше половини цукрів. Якщо у винограді дуже багато барвних речовин, то бродіння на м'яззі скорочують на 1-2 дні [5].

Коли бродіння закінчується і більшість цукру перетворюється на спирт, вміст бродильних резервуарів спускають. Стікає перше найбільш якісне вино. М'язгу, що залишилася, пресують, отримуючи "перший прес", що містить багато барвників. Також віджимають і "другий прес", але його, як правило, використовують для виробництва ординарних кріплених вин. Після відділення вина від м'язги, його поміщають у ємності для доброджування, виконуючи ті ж самі операції з догляду, як і за молодим білим сухим вином.

"Самопливний" (виноматеріал, що стікає без пресування) і "перший прес" можна змішувати, кількість останнього залежить від бажаної структури вина. Найбільш дорогі вина виробляють тільки з "самопливу" і витримують у погребі від одного року і більше, в дубових бочках, що надають вину додаткові аромати. Деякі виробники, для здешевлення виробництва використовують ємності з нержавіючої сталі, а у вино додають спеціально напиляні дубові брусочки.

					Вступ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		8

Вина витримані менше року, називаються ординарними, витримані більше року-двох – марочними, високої якості, "самоплив" краще відокремлювати безпосередньо з бродильного резервуара, уникаючи зайвого перемішування.

Після витримки вино освітлюють (обклеюють), до нього вводять желатин і бентоніт, що утворюють нерозчинний осад з небажаними речовинами. При необхідності вино фільтрують та розливають по пляшках.

Як правило, добре очищені вина не здатні згодом покращувати свою якість, хоча вони краще зберігаються, краще переносять зміну температур, у той час як слабо висвітлені вина добре старіють, розвиваючи при цьому додаткові аромати. Це підтверджується тим осадом, який постійно випадає у високоякісних винах під час зберігання.

У представленій роботі розробляється технологія виробництва високоякісних сухих виноматеріалів, отриманих із самопливних фракцій після бродіння на м'яззі. З пресових фракцій пропонується виробництво ординарних кріплених вин шляхом купажування пресового недоброду з спиртом-ректифікатом і виноградним концентратом для досягнення необхідних кондицій по вмісту спирту і цукру для міцних вин.

					Вступ	Аркуш
						9
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		