МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ, ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА БІОТЕХНОЛОГІЇ

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач випускової кафедри
_____М. М. Барановський
«__»_____20_ р.

ДИПЛОМНА РОБОТА
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)
ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА
ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 162 « БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ»

Тема: «Удосконалення технології переробки відходів виноробства»

Виконавець: студент ФБ-206м гр., ФЕБІТ Коваленко Л. В.

Керівник: к.т.н., доцент кафедри біотехнології Косоголова Л. О.

Консультант з розділу «Охорона праці»: Павлиш В. Д.

Консультант з розділу
«Охорона навколишнього середовища»: Рябчевський Є. О.

Нормоконтролер: Дражнікова А. В.

КИЇВ 2020

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій

Кафедра біотехнології

Спеціальність: 162 «Біотехнології та біоінженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач випускової кафедри

_____ Барановський М.М.

«___»_____20__ р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи

Коваленко Леонід Володимирович

1. Тема дипломної роботи: «Удосконалення технології переробки відходів виноробства» затверджена наказом ректора від «15» вересня 2020 р. № 1657/ст.

2. Термін виконання роботи: з 5 жовтня по 23 грудня 2020 р.

3. Вихідні дані до роботи: власні дані які були отримані у результаті проведення математичних підрахунків, літературні дані.

4. Зміст пояснювальної записки: ВСТУП; РОЗДІЛ 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД; РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ; РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ ВИНОРОБСТВА; РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ; РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА; ВИСНОВКИ; СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

5. Перелік обов’язкового графічного (ілюстративного) матеріалу: таблиць, рисунків, формул.

6. Календарний план-графік

№	Завдання	Термін виконання
1	Вибір теми дипломної роботи, узгодження змісту з дипломним керівником.	05.10.20
2	Літературний огляд та збір інформації відповідно теми дипломної роботи.	06.10.20 – 01.11.20
3	Оформлення практичної частини дипломної роботи на основі отриманих результатів.	23.11.20 – 02.12.20
4	Формулювання висновків та рекомендацій.	03.12.20 – 08.12.20
5	Перевірка дипломної роботи керівником.	09.12.20
6	Попередній захист дипломної роботи.	10.12.20
7	Внесення змін у дипломну роботу.	10.12.20 – 14.12.20
8	Захист дипломної роботи.	24.12.20

7. Консультація з окремих розділів:

Назва розділу	Консультант (посада, П.І.Б)	Дата, підпис	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Охорона праці	старший викладач, Павлиш В. Д.		
Охорона навколишнього середовища	к.т.н, доцент, Рябчевський О.В.		

8. Дата видачі завдання: «_____»_____2020 р.

Керівник дипломної роботи _____ **Косоголова Л. О.**

(підпис керівника)

Завдання прийняв до виконання _____**Коваленко Л. В.**

(підпис випускника)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної роботи «Удосконалення технології переробки відходів виноробства»: 118 сторінок, 28 рисунків, 19 таблиць, 6 формул, 105 використаних джерела.

Об'єкт дослідження – технологія отримання виноградної олії та пектину з відходів виноробства відходів з виноробства.

Предмет дослідження – залишки винної промисловості такі як мезга, гребені, виноградні кісточки.

Мета дипломної роботи – обґрунтувати та удосконалити технології виробництва пектину, виноградної олії з відходів виноробства.

Методи дослідження – фізико-хімічні, аналітичні, статистичні.

ВИНОГРАД, ВІДХОДИ ВИНОРОБСТВА, ВИЧАВКИ, ВИНОГРАДНА ОЛІЯ, ПЕКТИН

ЗМІСТ

ВСТУП.....9

РОЗДІЛ 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД 9

1.1. Характеристика основних сортів винограду ……..**Error! Bookmark not defined.**

1.2. Хімічний склад винограду.....**Error! Bookmark not defined.**7

1.3. Основні технологічні стадії виробництва вина.....19

1.4. Характеристика відходів виноробства 25

1.5. Висновки до розділу……..……...…27

РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....28

2.1. Об’єкти досліджень.....28

2.2. Методи досліджень 33

2.2.1. Визначення вмісту ліпідів у виноградних кісточках 35

2.2.2. Визначення вмісту вологи у рослинних сировинах.....36

2.2.3. Визначення вмісту золі у рослинних сировинах.....37

2.2.4. Визначення вмісту клітковини у рослинних сировинах 37

2.2.5. Визначення вмісту сухих речовин у виноградному пектині.....38

2.2.6. Визначення кислотності у виноградному пектині……...38

2.2.7. Визначення кількості клітин мікроорганізмів у виноградному пектині…40

2.3. Висновки до розділу.....41

РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ ВИНОРОБСТВА .....**Error! Bookmark not defined.**

3.1. Способи одержання олії з кісточок винограду ....**Error! Bookmark not defined.**

3.2. Підбір та аналіз обладнання для виробництва олії з виноградного насіння 45
3.3. Основні технологічні стадії виробництва пектину з виноградних вичавок 53
3.4. Висновки до розділу 57
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ 58
4.1. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори на виноробному підприємстві 58
4.2. Технічні та організаційні заходи для зменшення рівня впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів на виноробному підприємстві 61
4.2.1. Розрахунок рекомендованого раціонального режиму робочих циклів у умовах дії вібрації 63
4.3. Забезпечення пожежної та вибухової безпеки на виноробному підприємстві 64
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА 65
5.1.Повторне використання відходів у різних галузях харчової промисловості. 65
ВИСНОВКИ 83
СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 84
ДОДАТКИ 87

ВСТУП

Актуальність теми. Виноробство – один з найважливіших видів сільського господарства по всьому світі. Виробництво вина передбачає використання Багатої кількості цінних ресурсів, таких як добрива та інші органічні продукти. Більше того, він утворює значну кількість стічних вод та органічних відходів, які необхідно правлиьно обробляти, щоб уникнути забруднення виробництва. Характер утворених відходів тісно залежить від конкретних правильних процедур виноробства, які також впливають на хімічні властивості утвореного матеріалу, характеристики якого визначають його подальше використання [1].

Щорічне виробництво винограду у Україні більше ніж 1 млн т, обсяг виробництва вина значний, кількість утворених відходів становить більше 22 % сировини, що переробляється і становить більше 210 тис. т. [2].

На сьогоднішній день у Україні відсутня ефективна технологія їх переробки, вказані відходи не використовуються, що недоцільно не лише з економічної точки зору, відходи становлять значну небезпеку екологічного забруднення. Тому актуальним є вдосконалити технології переробки відходів виноробства промисловості [3].

Мета дипломної роботи: обґрунтувати та удосконалити технології виробництва пектину, виноградної олії з відходів виноробства.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі **завдання:**

1. Охарактеризувати властивості різних сортів винограду для виробництва вина.

2. Проаналізувати хімічний склад відходів виноробства таких як мезга гребені, кісточки, шкірки.

3. Розробити технологічну схему виробництва пектину з відходів виноробства.

4. Проаналізувати технологію одержання олії з виноградних кісточок та підібрати обладнання.

Об'єкт дослідження: процес отримання відходів з виноробства.

Предмет дослідження: *Предмет дослідження* – залишки винної промисловості такі як мезга, гребені, виноградні кісточки тощо.

Методи дослідження: фізико-хімічні, аналітичні, статистичні.

Наукова новизна отриманих результатів. Отримані результати досліджень дозволяють на основі отриманих даних запропонувати удосконалену технологічну схему виробництва олії з виноградних кісточок. Новизною є удосконалення технології за рахунок підбору правильної технології виробництва олії, яка у Україні не використовується та найбільш ефективного обладнання для реалізації.

Практичне значення отриманих результатів. Удосконалену технологію виробництва олії з виноградних кісточок можна запровадити у виробництво і випускати у промислових масштабах на експорт.

Особистий внесок випускника. Весь аналіз літературних даних за темою дипломної роботи та експериментальні дослідження, обробка результатів, їх опис та аналіз виконані випускником особисто під керівництвом к.т.н., доцента Л. О. Косоголової на базі Національного авіаційного університету.

РОЗДІЛ 1
ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

1.1. Характеристика основних сортів винограду

Головною сировиною для виноробної промисловості є виноград. Ягоди винограду містять цукристий солодкий сік, з якого отримують вино. До складу ягід, крім цукрів, входять багато видів кислоти, пектинові, ароматичні речовини, інші з'єднання [3].

Потенціал валоризації типових агропромислових побічних продуктів повинен підтверджуватися значною інформацією про їх цінний вміст, що сприяє поліпшення здоров'ю. Паралельно в цих виноробних процесах година між утворенням відходів та валоризаційними підходами, поряд з процедурами відновлення, має прямий вплив на концентрацію фіто хімікатів, і на потенціал як джерела біоактивних сполук. Тому не менше, більшу частину часу валоризація потребує багато додаткових питань щодо розробки нових методів, таких як ізоляції, очищення та відновлення для поліпшення фітохімічного профілю та забезпечення ефективності у різних областях.

Виноград є дуже цінною культурою, яка вирощується та виробляється на виноградниках. Згідно зі статистикою ФАО (Продовольча та сільськогосподарська організація 2015 р.) Виноград є найбільшою плодовою культурою у світі. У країнах Середземномор'я щорічне виробництво виноградних вичавок може досягати 1200 тонн на рік, у той же час такий великий обсяг відходів утилізується на відкритих територіях, що спричиняє екологічні та економічні проблеми. Щорічне виробництво у всьому світі може досягати майже 70 мільйонів тонн і близько 80% використовується для виробництва вина, тоді як 20% переробленого винограду залишається як вичавка. Як зазначається у статистичному звіті IOV (Міжнародна організація виноградарства та вина) щодо світового виноградарства, 39% загального

світового винограду виробляється у Європі, 34% у Азії та 18% у Америці. Іспанія (14%), Китай (11%), Франція (10%), Італія (9%) та Туреччина (7%) представляють майже половину світових виноградників. у Італії, Франції та Іспанії, які є трьома основними виробниками вина у Європі, щорічне виробництво виноградних вичавок може досягати 1200 тонн на рік.

Якість виноградного вина залежить від сортів винограду, що зараз переробляється, клімату місцевості, агротехніки і часу збору [3].

Таблиця 1.1

Органолептичні показники якості вин

Показник	Характеристика
Прозорість	Прозоре без осаду та сторонніх включень
Колір для вина:	
білих	Світло солом'яний з відтінками зеленуватими
рожевих	Переважно рожевий різної інтенсивності з характерними відтінками, до рожевого
червоних	Від світло червоного з конкретними відтінками (вишневим, рубіновим)
Букет	Розвитий, гармонічний, характерний для вина конкретного з урахуванням сортового складу використовуваного винограду, цілком відповідному його віку і способу виробництва

Більшість сортів винограду так чи інакше придатне для виготовлення з них вина, але краще готувати вино з сортів, що мають соковиту м'якоть і накопичують велику кількість цукру (табл. 1.2) [3].

Таблиця 1.2

Види та опис сортів винограду, які використовуються у виноробстві

Назва винограду	Характеристика
Аліготе	Один з найпоширеніших сортів винограду. У Франції з нього готують білі вина.
Баян-Ширей	Азербайджанський високо винний сорт пізнього строку дозрівання, використовується для столових, шампанських і коньячних виноматеріалів, а також соків.
Ізабелла	Американський сорт пізнього періоду дозрівання, що вийшов у результаті гібридизації між видами Лабруска і Вінніфера.
Марведр	Сорт, створений у Болгарії. Є придатним для виробництва столових і вин, шампанських виноматеріалів, але використовується головним для виробництва столових вин.
Мавруд	Один з кращих болгарських сортів для одержання червоних вин. Вина пофарбовані, екстрактивні, багаті фенольними речовинами, мають приємний свіжий смак.
Матраці	Сорт, поширений у Азербайджані. Використовується для приготування столових вин і хороших десертних вин типу кагору.
Мускат-Білий	Мускат білий - виноград півдня. Виноград використовується для приготування десертних вин.
Мцване	Один з кращихвинних сортів винограду. Культивується у основному в Кахетії.
Піно-Чорний	Французький сорт, відомий під назвою Піно фран. Піно чорний – сорт для виробництва шампанського високої якості, готують з нього столові вина (бургундські вина, наприклад), але, як правило, сортами.
Рислінг	Типово винний сорт. Він використовується для приготування шампанських виноматеріалів найвищої якості.

Ркацителі	Грузинський місцевий сорт. У виноробстві цей сорт грає універсальну роль: він служить сировиною для виготовлення всіх типів вин високої якості.
Саперавi	Грузинський сорт періоду дозрівання, який отримав свою назву завдяки кількості у його ягодах барвників. З нього готують столові, десертні і міцні вина, а також виноматеріали для червоного.
Сильванер	Винний сорт, який використовується у основному для приготування білих виноматеріалів. Батьківщиною Сильванер є Австрія.
Тербаш	Древній місцевий сорт Туркменії середньопізнього терміну, на півдні дуже швидко накопичує цукор кислотності.
Фетяска	Родина сорту - Угорщина. Виноград Фетяска використовується для приготування столових вин і шампанських виноматеріалів.
Шардоне	Сорт французького походження. Шардоне є прекрасним купажним матеріалом.

1.2. Хімічний склад винограду

Головною сировиною для виноробної промисловості є виноград. Ягоди винограду містять цукристий солодкий сік, з якого отримують вино. До складу ягід, крім цукрів, входять багато видів кислоти, пектинові, ароматичні речовини, інші з'єднання [3].

Якість виноградного вина Залежить від сортів винограду, клімату даної місцевості, агротехніки і часу збору [4].

Вуглеводи винограду представлені як моно-, так і полісахариди. У соку переглядають моносахарид и (пентози та гексози), а у твердих частинах грона – полісахариди [4].

З пентоз у виноградному соку найбільше L-арабінози і D-дезоксирибоза знаходяться у о точенні слідів. Пентози не зброджуються дріжджами та повністю переходять вино, де загальний вміст у білих вінах складає 0,23-0,79 г/дм^3 , у

червоних - 0,5-1,3 г/дм^3. Зважаючи на те, що арабіноза приймає участь у стимулюванні системи людини, для збільшення її вмісту у винах та сприяє поліпшенню ефектів даних вин [4].

Основними зброджувачами цукор виноградної ягоди є гексози - D-глюкоза і D-фруктоза, вміст до початку фізіологічної зрілості досягає 18-25%, а у більшості спеціальних\може бути і вище - до 30%. Ставлення глюкози \ у залежності від сорту та району культури визначається від 0,8 до 1,3. У виноградному соку та вині також виявляються у невеликій кількості і рамноза [5].

Вуглеводи винограду є як моно, так і полісахариди. У соку переглядають моносахариди (пентози та гексози), а у твердих грона - полісахариди. З пентоз у виноградному соку найбільше а D-ксилоза, D-рибоза і D-дезоксирибоза знаходяться в оточенні слідів [5].

Пентози, як відомо, не зброджуються дріжджами і повністю переходять у вино, де їх загальний вміст у білих винах складає 0,23-0,79 г/дм^3, у червоних - 0,4-1,6 г/дм^3. Зважаючи на те, що арабіноза бере участь у стимулюванні імунної системи людини, для збільшення її вмісту в ефектів даних вин [6].

У ягодах винограду ідентифіковані олігосахариди: сахароза, лактоза, рафінозі, стахіоза. З них переважає сахароза, що міститься у кількості 0,56-3,93% у європейських сортах винограду та до 4% у американських [6].

Полісахариди представлені у гроні пентозанами, пектиновими речовинами, крохмалемом, клітковиною. Пентози зосереджені у твердих частинах грона. У ягодах у значних кількостях (від 0,8 до 4%) створюються пектинові речовини – протопектин, пектин і пектова кислота.

У готових винах залишається не більше 30-50% вихідної кількості пектинових речовин у результаті їх гідролізу ферментів дріжджової клітини. Пектинові речовини надають вина, а при збільшенні їх вмісту використовують джерело накопичення у спирту, що дуже небажано. Крохмально міститися у плодоніжках і гребєнях, а також у незрілих ягодах біля судинно-волокнистих пучків. У здорових

ягодах винограду присутні декстрини, а у ягодах, уражених *Botrytis cinerea*, їх вміст збільшується. Цим пояснюють особливу масляність вин Франції з винограду, ураженого "гнилю" [7].

Органічні кислоти відіграють велику роль якості вина. Їх загальний вміст є одним додатковості винограду для виготовлення з того самого чи іншого типу вина. Від рівня pH соку залежить характер ферментативних процесів при отриманні вин та залишкового. Винні сорти винограду тому та відображаються від їдалень у результаті підвищення кислотної кислоти [7].

Основними кислотами виноградного сусла становлять D-винна (в середньому 5-6 г/дм^3 і вище - до 13 г/дм^3) і яблучна (1 -25 г/дм^3). Їх вміст становлять зумовлено у основному низькому значенні pH сусла та вина (2,7 -3,5), при якому пригнічується розвиток мікроорганізмів становлять і створюються несприятливі умови для зброджування цукрових дріжджів. У той же час солі винної кислоти впливає на органолептичні властивості та стабільність вин, тому що кислий становлять виннокислий калій і виннокислий кальцій, виявляючи у присутності у присутності спирту, створює "кристалічні" речовини для зміцнення.

Яблучна кислота при утриманні її вище 5 г/дм^3 надає соку і вину різний смак, або "зелену кислотність". У процесі спиртового бродіння становлять або після його подальшого використання, а також при витримці він може протікати яблучно-і молочнокисле становлять бродіння з утворенням молочної кислоти, що надає м'яку смакову вина [7].

Лимонна кислота вживає мікроорганізми становлять у процесі життєдіяльності, а тому, коли у винограді її міститься до 8 г/дм^3, тоді як у ній концентрація її знижується до 0-0,5 г/дм^3 [7].

Крім основних кислот у суслі та у широкому становлять Обсязі представлені інші кислоти, бажані і у менших кількостях піровиноградна, виноградна, ос-кетоглутарова, мурашина, а іноді і у нижній частині становлять ароматичні кислоти та сахариди [7].

У складі речовин фенольної походження у виноградах кількісно становлять катехіни, які є відновленою групою флавоносних сполучень, легко окислюються та полімеризуються [7].

Флавонольні жовті пігменти – з'являються у винограді в основному у вигляді гликозидів, що становлять вихідними наступними агліконами: кемпферол, кверцетин й мірецетину [8].

Таніни винограду - це суміш полімерів, які становлять при конденсації 3-11 елементарних молекул катехінів та лейко антоціанів. У процесі старіння цього вмісту знищується у результаті видання у результаті більшості конденсованих форм танінів флобафінів [8].

Поліфеноли винограду відіграють важливо велику роль при формуванні найважливіших корисних продуктів вина. Так, вина з винограду без підвищеним вмістом катехінів та лейкоантоціанів мають великий терпкий грубуватий смак. При недоліку цієї сполуку вино забуває і стримує так званий "порожній" смак [8].

Азотисті речовини можуть використані в виноградах та винах у вигляді неорганічних та органічних нових сполук. Основу їх частині становлять амінокислоти та пептиди, а на частці білків, та амідів припадає більше 30% азотистих речовин. У виноградному сполученні і винах, крім того, є аміни невелика кількість нітратів, азотних основ, меланоідинів. Білки винограду становлять комплексними сполуками – глікопротеїнами [8].

Наявність азотних речовин становить необхідною умовою розмноження дрожджів. У твердих частинах грона і ягід міститься більше азотистих речовин, ніж у м'яких, тому сусло бідними становить ними у порівнянні із суслом, отриманий пресингуванням. Азотні речовини відносять до числа сполук, що беруть участь у створенні вищих спиртів - компонентів букету вина [8].

Ферменти виноградної ягоди, особливо оксидо редуктази, відіграють велику роль в виноробстві. Найбільш активним ферментом є оксидіфенолоксидаза, що каталізує окислення поліфенолів в хіноні. Іншим ферментом, що приймає участь у

залученні фенолів, є пероксидаза, що виявляє свою дію за наявності перекисів. При знешкодженні дії перекису води, що створюється у процесі дозування та переробки винограду, роль відіграє фермент каталази, що розщеплює з'єднання на воді та молекулярному кісні [8].

У виноробстві велике значення становить ферменти, що каталізують гідроліз Сахарова. Подібним ферментом є 3-фруктофуранозидази . Саме там 3-фруктово-тофуранозидази становить низький вміст сахарози у ягодах винограду [9].

У виноградному соку ідентифіковані вітамінів, у основному водорозчинні, інакше змінює їх невелика кількість, для винятком Р-активного сполуку (25 - 1000 мг/дм^3) та інозиту (390-710 мг/дм^3). Тому натуральні вина не можна в становить вітаміномісними напоями [9].

Склад ароматичних речовин винограду та вин складніший та різноманітний. На даний момент відомо більше 370 сполук, що вживають ароматичні властивості винограду його переробки та стовбурів до наступних груп речовин: до спиртів (метанол, цитронелол тощо); до кислот (мурашина, оцтова, ванілінова, винна, яблучна, азелаїнова тощо); до кетонів (ацетон, 4-бутанон, 3-октанон, 3-нонанон, (3-іонон); , бутилового та інших спиртів [9].

Ефірні масла середнього вмісту у основному у шкіркі винограду. Найбільш ароматних мускатних сортів винограду, а також Рислінг, Кахеті, Каберне, Ізабелла, Фурмінт [9].

У залежності від способу переробки у вино з гроною можна переходити до 50% катехінів. Зазвичай у столових білих винах у 2-5 разів менше, ніж у червоних. Найбільш багатший катехінами (до 500 мг/дм^3) кахетинських вин [9].

Антоціани - непластидні пігменти червоного винограду, зазвичай зосереджені у вакуолях клітин шкірочки ягід. Вони були представлені \ діглікозідами, з якими переглядається моноглікозіат мальвідол (ентозіат), що у межах 48% і більше загальної кількості синіх та червоних пігментів. Інтенсивність та відмінність забав

червоних та білих вин залежать від вихідного змісту антоціанів у винограді, способи вилучення їх із шкірочки та подальшими технологіями вина, а також його віку [10].

Лейко антоціани (лейкондельфінідол і лейконціанідол) створюються як у шкірці, так і у ягідці. У вині зберігається від 15 до 50% лейкоантоціанів сусла. Вони легко полімеризуються та випадають у віні у осаді. У процесі аерації молодих вин лейкоантоціані у антоціани [10].

Ароматичні речовини беруть участь створенні аромату і букета вина. Вони потрапляють у нього у вигляді ефірних масел та інших сполук, утворюються під час бродіння і під час довголітньої витримки утворюється справжній букет вина [10].

Зміст етилових ефірів кислот у вині складає звичайно 45-200 мг/л, етилових ефірів оксикислот – 100-700 мг/л. Переважає етилацетат (15-200 мг/л). При тривалій витримці переважно у винах накопичуються в основному переважно кислі ефіри винної янтарної кислот. Максимальний вміст складних ефірів визначається переважно у херес (до 1000 мг/л). Більшість ефірів володіє переважно приємним фруктовим запахом. Встановлено, що енантовий ефір переважно значно поліпшує, а ефіри оцтової, масляної та валеріанової переважно кислот - погіршують органолептичні властивості вина [10].

Ацетали, продукти взаємодії переважно альдегідів із спиртами, містяться у винах у кількості 2-20 мг/л. Основний представник - діетилацеталь - володіє приємним переважно фруктовим ароматом. Воски та масла присутні переважно у вині у незначних кількостях. Всі ці сполуки переважно малотоксичні і не впливають на харчову цінність вина [10].

1.3. Основні технологічні стадії виробництва вина

Виноробство – це виробництво вина , починаючи переважно з відбору плодів, його бродіння у спирт і розливу готової рідини у пляшки. Історія виноробства триває тисячоліттями. Наука про виноробство та переважно відома як енологія [11].

Виноробство можна розділити переважно на дві загальні категорії: виробництво нерухомого вина та виробництва ігристих вин. Червоне вино, біле вино і розе – це переважно інші основні категорії. Хоча більшість вина виготовляється з переважно винограду, воно може бути виготовлене і з інших рослин. Інші подібні переважно легкі алкогольні напої (на відміну від пива та алкогольних) включають медовуху, виготовлену бродіння меду та води, та кумис, виготовлений переважно із ферментованого кобилячого молока. Технологічна схема представлена у додатку а.

Перший етап у виробництві вина – це дозрівання та збір винограду. у залежності від зрілості вина отримують переважно різні напої, починаючи від коньяку, коли виноград переважно на першій стадії дозрівання, закінчуючи червоними сухими винами, коли виноград повністю дозрів [11].

Наступний етап – переробка зрілого винограду. Потрапивши на переробку і пройшовши необхідні виміри, виноград переважно потрапляє у гребне відділювач аби позбавитися гірко-кислого смаку гребенів [11].

Далі йде розділення ягоди переважно на тверду частину – мезгу, і рідку частину – сусло. Мезга – це шкірочка і кісточки винограду, а сусло – це чистий виноградний сік. Цей етап називається пресування [10].

Виноградне сусло, налите переважно у бочки або чани і надане впливу теплого повітря, починає бродити, причому цукор, що полягає у ньому, переробляється дріжджами переважно у вуглекислоту і алкоголь. Луї Пастер довів, що при цьому утворюються ще переважно гліцерин і бурштинова кислота і що кількостями алкоголю і гліцерину існує відоме відношення, яке коливається між 8 і 14,5, тобто на 100 частин алкоголю в вині припадають переважно мінімум 7 і максимум 14,5 частин гліцерину [10].

Кількість дріжджів, якими обумовлюється правильне і переважно повне бродіння, знаходиться у залежності від якості самого сусла, так і від менш тривалого доступу повітря, температури оточуючого навколишнього середовища. Сусло, отримане з не цілком дозрілого винограду або з винограду, що росте на добре удобреному або родючому грунту, також переважно залишене деякий час з шкіркою, бурхливо і досконаліше краще бродить [11].

Наступна стадія виноробства – висвітлення вина. Стабільна прозорість вин — обов'язкова ознака їхньої якості. Освітлене й фільтровані вина зберігаються довше і значно краще. По закінченні бродіння молоді виноматеріали само освітлюються, тобто стають прозорими. При відстоюванні підвішені часточки каламуті поступово сідають на дно сусла. Але процес цей значно дуже повільний і неповний, часом для цього потрібно зробити кілька років [11].

Під час видержки вино дозріє: формується букет, покращується смак, само освітлюються переважно виноматеріали. Довго зберігати виноматеріали на осаді не можна, оскільки переважно можуть виникнути сторонній присмак, затхлість. Тому під час видержки треба переважно через кожні 2-3 місяці проводити закрите переливання виноматеріалів [11].

На всіх стадіях приготування і переважно видержки виноматеріали і вино слід зберігати в закритих місткостях при температурі не вище 17 °С, щоб запобігти окисленню усіх киснем повітря. Повітряний простір переважно може утворюватись не лише при переважно усиханні вина, а і внаслідок зниження температури. у цьому випадку посудини переважно треба пері-одично доливати однорідним виноматеріалом [12].

Отже, процес виробництва вина складається із наступних етапів: обрізка, збір врожаю, відділення ягоди, пресування, мацерація, бродіння сусла, освітлення вин, зняття з дріжджового осаду та переливання вина, усушка та доливання вина, витримка вина (додаток а).

1.4. Характеристика відходів виноробства

Одним з видів рослинної сировини, має промислове значення, є відходи переробки переважно плодово-ягідних культур. Поблизу підприємств, що переробляють виноград, скупчується велика кількість відходів: насіння, макухи і гребенів усього винограду. До 20% винограду, що переробляється, становить переважно вторинну сировину. Відокремлювані частина при дробленні винограду гребені зазвичай підмочені суслом, містять переважно невелику кількість цукрів. На деяких заводах гребені віджимають, держуючи при цьому переважно додатково з кожної 1 т винограду до 2 л гребневого сусла, яке також широко переважно використовують у якості вторинної сировини [11].

Для збільшення ефективності переробки Відходів усього винограду велику увагу звертають на т фактори як сорт, регіон у якому вирощували, час збору , транспортування та зберігання. Для визначення галузей н використання керуються розмірно-якісними та економічними факторами [11].

При переробці винограду як основний продукт виступають: виноградний сік, коньяки, вино, ізюм. До відходів належать: гребні, гребневе сусло, вижимки (шкірка, насіння), сульфітовані осади, вуглекислий газ, дріжджові осади, клейові осади, осади ціанідів, крейдяний осад, сирий винний камінь [11].

Як свідчать результати переважно експериментальних досліджень, переважаючою речовиною хімічного складу вижимок є вуглеводи, а саме целюлоза (36,1 %). Дані, які наведені доказали, що виноградні вижимки є дуже цінною сировиною для одержання кормової добавки для переважно великої худоби за вмістом у ній білків, вуглеводів, азотистих та інших сполук (табл.1.1). Серед поживних речовин вичавків, що володіють дуже значною харчовою цінністю, велике значення має білок, вміст якого становить 15,0 % [12].

Таблиця 1.1

Хімічний склад вичавок

Група речовин	% перерахунку на суху речовину
Ліпіди	9,0
Вуглеводи (у тому числі):	20,1
Моносахариди	28,0
еміцелюлози	15,9
Целюлоза	36,1
Лігнін	19,0
Білок (загальний)	15,0
Зола	1,5
Фенольні сполуки (загальні)	6,0

Вихід гребнів складає від 1,8-9,5% у середньому 3,7%. Гребені застосовують у якості традиційного корму (30% виходу), що має дуже важливе науково-господарське значення і є актуальним, бо може замінити на 80% повноцінного комбікорму без зниження його дуже кормової цінності (табл. 1.2). Також отримують пектини. Фізико-хімічні властивості пектину зумовили широке застосування у різних областях: хлібопекарської кондитерської, консервної, косметичної промисловості, м'ясних, рибних при виробництві молочних, виробів і безалкогольних напоїв, у лікувально профілактичних цілях [12].

рис. 1.1. Гребені винограду

Доведено, що екстракт відходів переробки усіх гребенів винограду забезпечує високу (до 85%) протикорозійну ефективність у умовах зниження періодичної конденсації вологи протягом 21 діб (табл. 1.2). Досліджуваний екстракт є інгібітором змішаного типу, який гальмує катодний корозійні процеси [13].

Таблиця 1.2

Хімічний склад гребенів

Група речовин	% у перерахунку на суху речовину
Ліпіди	0,3
Вуглеводи:	69,3
Моносахариди	21,4
Геміцелюлози	30,5
Целюлоза	38,1
Лігнін	9,8
Білок	12,0
Зола	5,4
Фенольні сполуки (загальні)	1,5

Після пресування гребнів отримують близько 0,9-1 дал з 1 т гребнів. Отримане гребневе сусло зброджують і переганяють вспирт [13].

Шкірка складає 40-50% від всіх відходів (табл. 1.3). Шкірку винограду переробляють на етиловий спирт (5-9%). Також отримують барвник, його використовують у кондитерській промисловості та у напоях. Вихід екстракту з 1 т вичавок 100 дал при вмісті фарбувальних речовин 21-22 г/дм^3. У багатьох країнах з цього концентрату роблять лікарські препарати, що нейтралізують усі вільні радикали (табл. 1.3). Комплекс антоціанів, який насправді є однією з багатьох

складових концентрату, тримає аналогічну дію, що також сприяє сповільненню старіння організму. При виробленні борошна (26 грн/кг)з виноградної вичавки вміст і білка, і жиру перевершує усі аналогічні показники борошна з зерна зернових культур. Собівартість такого отримання борошна з виноградної вичавки становить менше ніж 1тис. грн./т, що при заміні 15% комбікорму, значно дозволить отримати до 300 грн економії практично на кожній тонні комбікорму [13].

Таблиця 1.3

Хімічний склад шкірочки

Група речовин	% в перерахунку на суху речовину
Ліпіди	0,4
Вуглеводи (у тому числі):	52,0
Моносахариди	38,1
Геміцелюлози	24,9
Целюлоза	32,0
Лігнін	5,0
Білок (загальний)	5,8
Зола	1,7
Фенольні сполуки (загальні)	1,4

Насіння (рис. 1.2) становить 25-28% від усіх відходів. За допомогою способу холодної екструзії можна швидко отримувати олію (250 грн/л), причому з 1 т сухого насіння отримують 120 кг олії. Виноградна олія з винограду дійсно має антиокислювальні властивості, тому її застосовують переважно у фармації (вона на додачу вона містить вітамін Е.) [13].

Рис. 1.2. Насіння виноградної рослини

Крім цього вона дійсно входить і до складу масла для авіадвигунів, оскільки у діапазоні температур від +65 до -60 градусів її в'язкість майже не змінюється (табл.1.4). Крім того з насіння винограду виробляють БАД, які поряд з дуже високою харчовою цінністю та фізіологічною активністю, зумовленою дійсно вмістом комплексу макро і мікронутрієнтів, проявляє дійсно досить високі технологічні властивості, що дає підставу дійсно рекомендувати БАД для застосуванн я при створенні харчових продуктів функціонального і дійсно спеціалізованого призначення з метою регулювання усіх технологічних властивостей напівфабрикатів і формування необхідних для споживчих властивостей готових виробів[13].

Таблиця 1.4

Хімічний склад насіння

Група речовин	% в перерахунку на суху речовину
Ліпіди	16,8
Вуглеводи	43,6
Моносахариди	21,1
Геміцелюлози	19,0
Целюлоза	45,0
Лігнін	15,0

Білок	17,2
Зола	3,0
Фенольні сполуки (загальні)	8,0

Сульфітовані осади охолоджують, сульфітують, флокулянтами і повторно відстоюють або фільтрують на простих та рамних фільтрах [13]. Освітлене сусло направляють на приготування перших виноматеріалів, а густі осади збродженої і враховують не як дріжджові, але не змішують з ними, бо у них мало виннокислих сполук, тому з них витягають лише спирт [13].

При зброджуванні 1 кг цукру виходить близько 0,5 кг вуглекислого газу. Діоксид вуглецю виділяється з сусла з парами спирту і ефірних масел [13]. Залежно від температури бродіння, кількості зброженого цукру і способу бродіння втрати спирту з CO_2 становлять 0,18-1,5% утвориться безводного спирту в суслі. Діоксид вуглецю і спирт можна вловлювати [13].

На переробку направляються віджаті дріжджові осади. Вихід віджатих дріжджових осадів становить 4-9% від об'єму сусла. Вміст виної кислоти у віджатих дріжджах коливається від 5 до 7%. При переробці дріжджових осадів отримують етиловий спирт (100 грн/л) для медичної і харчової промисловості. Також його використовують зазвичай як розчинник і добавки до бензину для поліпшення його якостей. З вмісту цитоплазми клітин винних дріжджів зазвичай виділяють енантовий естер – складна за складом сполука, що застосовується у поліпшення якості коньяку, арманьяк, кальвадос, бренді. А завдяки своєму дійсно благородному запаху, в якому присутні квіткові аромати, стара зазвичай висушена деревина і пелюстки шипшини, – і у парфумерній галузі. З 1250 кг дріжджів виходить дійсно близько 700 г (0,04%) енантовогоестеру [15].

Клейові осади дійсно фільтрують і переганяють на спирт, винної кислоти у них дійсно мало, тому її не витягували. Відходи клейових опадів, за виробничим даними, становлять 0,4-0,25% обсягу усіх виноматеріалів. Вихід спирту становить близько 24-

25%. Його використовують для виготовлення різних алкогольних напоїв, наприклад коньяк, віскі, ром і т.д. [15]. Крім цього на його основі отримують екологічно ароматичний спирт (екологічно чіста парфумерія), використовують у якості розчинника і миючої рідини. Також під час дистиляції, під час другої та третьої перегонки, від спирту зазвичай відділяються сивушні масла [15]. Його застосовують у якості холодного агенту замість хлорного натрію, що викликає корозію металу та його погіршення. Є ще інше застосування сивушного масла – як додатки до дизельного палива [15].

Осади ціанідів фільтрують і знищують через небезпеку утворення токсичних речовин при перегонці. У даний час Грузинським НІІПП розроблена технологія переробки осадів ціанідів, яка проходить виробничу перевірку [16].

В Європі неочищена винна кислота коштує 7 доларів (210грн/л), а очищена – понад 50$ (1500 грн). Дійсно вона використовується у фармацевтичній промисловості, зокрема для створення кислого середовища у деяких таблетованих лікарських формах. У харчовій промисловості винна кислота краще лимонної. Її натрієво-калієва сіль володіє п'єзоефектом, завдяки чому широко застосовується у електроніці. Спроби синтезувати її не мали успіху [17].

Найбільш цінні продукти, одержувані з відходів виноробства і сокового виробництва це винний камінь і виннокисле вапно (ВКІ). Вони є єдиним джерелом отримання винної кислоти сполуки, незамінного в хімічній і фармацептичній промисловості. Винна кислота також знаходить широке застосування у харчовій, поліграфічній, електронній та електротехнічній промисловості.

Винний камінь — кристалічний осад, що випадає і що відкладається на дні і стінках виноробних ємностей при бродінні сусла, зберігання та обробки вина і соку-напівфабрикату. Винний камінь на 85 % складається з бітартрата (кислого виннокислого калію), на 5,5 % з бітартрата кальцію (виннокислого кальцію), на 1,2 % кремнезему, клітин, барвних речовин. У ньому міститься до 85% чистої винної кислоти. Добре розчинний у гарячій воді, погано у холодній, не розчиняється у спирті.

Винний камінь витягають механічними і хімічними способами. Його промивають 3 рази холодною водою, сушать, збирають у крафт-мішки і відправляють на заводи з виробництва винної кислоти [16].

Виннокисле вапно - основна винна кислотна органічна сировина для отримання винної кислоти. Виходить вона у результаті хімічних реакцій сполучення взаємодії розчинів виннокислих сполук з вапняним «молоком», сухою меленою крейдою або хлоридом кальцію.

У чистому вигляді це біла кристалічна речовина, що погано розчиняється у воді, містить 59,7% винної кислоти, та її отримують з вичавків винограду, дріжджових осадом, крейдяних осадів винного сусла при його розкислення ВКІ повинна має бути сухою (вміст вологи не більше 6%), без слідів плісняви та явного запаху гнилі, володіти повністю нейтральною реакцією. Вміст винної кислоти у ВКІ першого сорту зазвичай має бути не менше 60% у ВКІ другого сорту в межах або не менше 55% [17].

Одне з найбільш унікальних якостей скла – це його унікальна здатність бути переробленим у нову скляну банку, без втрати своїх якостей. Таким чином, таке скло стало єдиним матеріалом з повним безвідходним циклом переробки. З усіх державних екологічних ініціатив з утилізації у Європі, переробка скла є найбільш успішнішим прикладом практично в усіх європейських країнах. Тісна співпраця між споживачами та клієнтами, місцевою владою і заводами з виробництва та переробки скла забезпечує вищий рівень утилізації скла. Переробка скла не лише практично запобігає збільшенню кількості викидів, але і значно зменшує потребу у додатковій сировині та енергії у повному процесі виробництва склотари. Склобій має більш низький температурний поріг при повній виплавці, ніж виноградна звичайна сировина. Це означає, що самих витратах енергії буде зроблено виплавлено більшу кількість склотари, і тому знижена кількість викидів в атмосферу [17].

Головними екологічними перевагами при використанні склобою в переробній промисловості є:

- Економія енергії, бо склобій виплавляється при меншій температурі, ніж звичайна сировина;
- Скорочення викидів CO_2 у атмосферу на виробництві. Кожна тонна використаного склобою зменшує викиди на 600 кг;
- Зменшення споживання екологічних природних ресурсів, оскільки склобій заміняє сировину, при виробництві скла;

Отже, при вивчені літературного огляду до відходів належать: гребні, гребневе сусло, вижимки (шкірка, насіння), сульфітні осади, вуглекислий газ, дріжджові осади, осади ціанідів, крейдяний осад, винний камінь [17].

1.5. Висновки до розділу

Виноробство – однин з найважливіших видів харчової промисловості у всьому світі. Виробництво вина має на меті використання великої кількості цінних ресурсів, таких як добрива, вода, та інші органічні продукти. Більше того, він утворює велику кількість стічних вод та органічних відходів, які необхідно адекватно обробляти, щоб уникнути забруднення районів виробництва. Хімічний склад винограду дає змогу широку використовувати відходи виноробства у харчовій промисловості, косметології, медицині.

РОЗДІЛ 2
ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкти досліджень

Об'єктами дослідження виступають відходи виноробства, розглянемо їх детальніше. Такі осади сульфітують, охолоджують, обробляють бентонітом, флокулянтами і також повторно відстоюють або фільтрують на звичайних та рамних фільтрах . Освітлене сусло направляють для приготування виноматеріалів, а густі осади враховують як дріжджові, але не змішують з ними, бо у них мало виннокислих сполук і з них добувають тільки спирт [17].

Виноробна промисловість виробляє великі обсяги стічних вод, які представляють екологічну загрозу при неправильному очищенні. Зростаюча кількість виноробних підприємств та попит на вино у всьому світі додають зростаючої проблеми. Процес виніфікації включає всі етапи процесу виноробства, від отримання винограду до кінцевого упакованого продукту у пляшці. Для повного розуміння всіх аспектів стічних вод виноробні важливо знати процеси виноробства, перш ніж розглядати можливі методи очищення. Виноробство розглядається як мистецтво, і всі винні заводи є індивідуальними, отже, рішення щодо лікування повинні бути різними. Крім того, стічні води також відрізняються від одного виноробного заводу за своїм обсягом та складом, а тому життєво необхідні для детальної характеристики стічних вод, щоб повністю зрозуміти проблему перед тим, як ними керувати. Однак профілактика краще, ніж лікування. Існує ряд методів виноробства, які можуть допомогти зменшити обсяг вироблених стічних вод, зменшити навантаження на систему очищення та підвищити ефективність очищення.

Клейові осади дійсно фільтрують і переганяють на спирт, винної кислоти у них дійсно мало, тому її не витягували. Відходи клейових опадів, за виробничим даними,

становлять 0,4-0,25% обсягу усіх виноматеріалів. Вихід спирту становить близько 24-25%. Його використовують для виготовлення різних алкогольних напоїв, наприклад коньяк, віскі, ром і т.д. [15]. Крім цього на його основі отримують екологічно ароматичний спирт (екологічно чіста парфумерія), використовують у якості розчинника і миючої рідини. Також під час дистиляції, під час другої та третьої перегонки, від спирту зазвичай відділяються сивушні масла [15]. Його застосовують у якості холодного агенту замість хлорного натрію, що викликає корозію металу та його погіршення. Є ще інше застосування сивушного масла – як додатки до дизельного палива [15].

Осади ціанідів фільтрують і знищують через небезпеку утворення токсичних речовин при перегонці. у даний час Грузинським НІІПП розроблена технологія переробки осадів ціанідів, яка проходить виробничу перевірку [16].

В Європі неочищена винна кислота коштує 7 доларів (210грн/л), а очищена – понад 50$ (1500 грн). Вона використовується у фармацевтичній промисловості, зокрема для створення кислого середовища у деяких таблетованих лікарських формах. У харчовій промисловості винна кислота краще лимонної. Її натрієво-калієва сіль володіє п'єзоефектом, завдяки чому широко застосовується у електроніці. Спроби синтезувати її не мали успіху [17].

Найбільш цінні продукти, одержувані з відходів виноробства і сокового виробництва це винний камінь і виннокисле вапно (ВКІ). Вони є єдиним джерелом отримання винної кислоти сполуки, незамінного в хімічній і фармацептичній промисловості. Винна кислота також знаходить широке застосування у харчовій, поліграфічній, електронній та електротехнічній промисловості.

Винний камінь — кристалічний осад, що випадає і що відкладається на дні і стінках виноробних ємностей при бродінні сусла, зберігання та обробки вина і соку-напівфабрикату. Винний камінь на 85 % складається з бітартрата (кислого виннокислого калію), на 5,5 % з бітартрата кальцію (виннокислого кальцію), на 1,2 % кремнезему, клітин, барвних речовин. У ньому міститься до 85% чистої винної

кислоти. Добре розчинний у гарячій воді, погано у холодній, не розчиняється у спирті. Винний камінь витягають механічними і хімічними способами. Його промивають 3 рази холодною водою, сушать, збирають у крафт-мішки і відправляють на заводи з виробництва винної кислоти [16].

Виннокисле вапно - основна винна кислотна органічна сировина для отримання винної кислоти. Виходить вона у результаті хімічних реакцій сполучення взаємодії розчинів виннокислих сполук з вапняним «молоком», сухою меленою крейдою або хлоридом кальцію.

У чистому вигляді це біла кристалічна речовина, що погано розчиняється у воді, містить 59,7% винної кислоти, та її отримують з вичавків винограду, дріжджових осадом, крейдяних осадів винного сусла при його розкислення ВКІ повинна має бути сухою (вміст вологи не більше 6%), без слідів плісняви та явного запаху гнилі, володіти повністю нейтральною реакцією. Вміст винної кислоти у ВКІ першого сорту зазвичай має бути не менше 60% у ВКІ другого сорту в межах або не менше 55% [17].

Одне з найбільш унікальних якостей скла – це його унікальна здатність бути переробленим у нову скляну банку, без втрати своїх якостей. Таким чином, таке скло стало єдиним матеріалом з повним безвідходним циклом переробки. З усіх державних екологічних ініціатив з утилізації у Європі, переробка скла є найбільш успішнішим прикладом практично в усіх європейських країнах. Тісна співпраця між споживачами та клієнтами, місцевою владою і заводами з виробництва та переробки скла забезпечує вищий рівень утилізації скла. Переробка скла не лише практично запобігає збільшенню кількості викидів, але і значно зменшує потребу у додатковій сировині та енергії у повному процесі виробництва склотари. Склобій має більш низький температурний поріг при повній виплавці, ніж виноградна звичайна сировина. Це означає, що самих витратах енергії буде зроблено виплавлено більшу кількість склотари, і тому знижена кількість викидів в атмосферу [17].

Зменшення відходів від виробництва пакувальних матеріалів на сміттєзвалищах [19].

Також слід глибше розглянути гребені та вичавки вина. Вичавки також традиційно переробляється як добриво або корм для тварин, але вчені все більше зацікавлені у вивченні способів видобування корисних компонентів виноградних дрібних ягід для таких застосувань, як виробництво паливного спирту та виробництво енергії з біопалива, а також для виробництва біоповерхневих речовин, які використовуються у екологічні очищення [19].

Вчені також усвідомили, що вичавки містять багато корисних речовин - антиоксидантів, клітковини та хімічних речовин, які сприяють помірному вмісту цукру у крові та створюють відчуття насичення, якщо назвати декілька - які можна використовувати для оздоровлення інших продуктів. Вичавки використовували як інгредієнт хліба, круп, макаронних виробів, сиру, морозива і навіть додавали до м'яса та морепродуктів [20]. Схема переробки вичавок зображена на рис. 2.1.

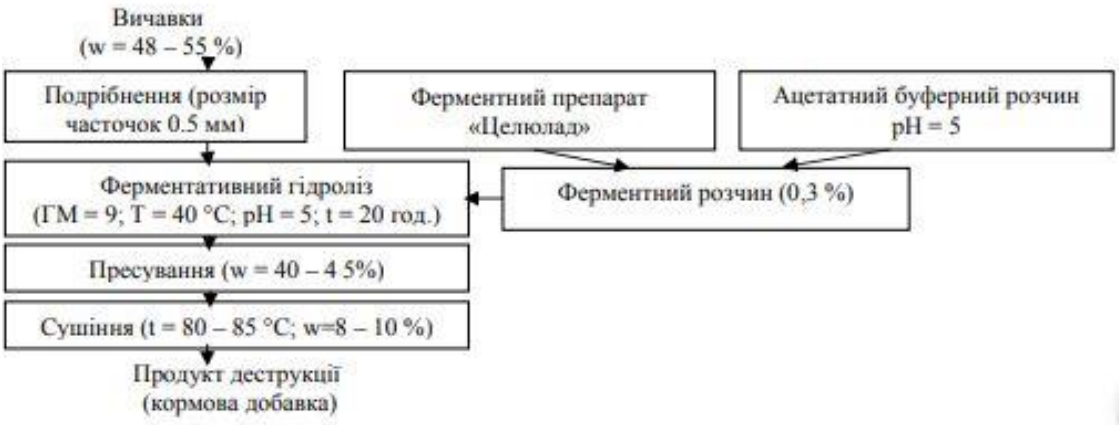
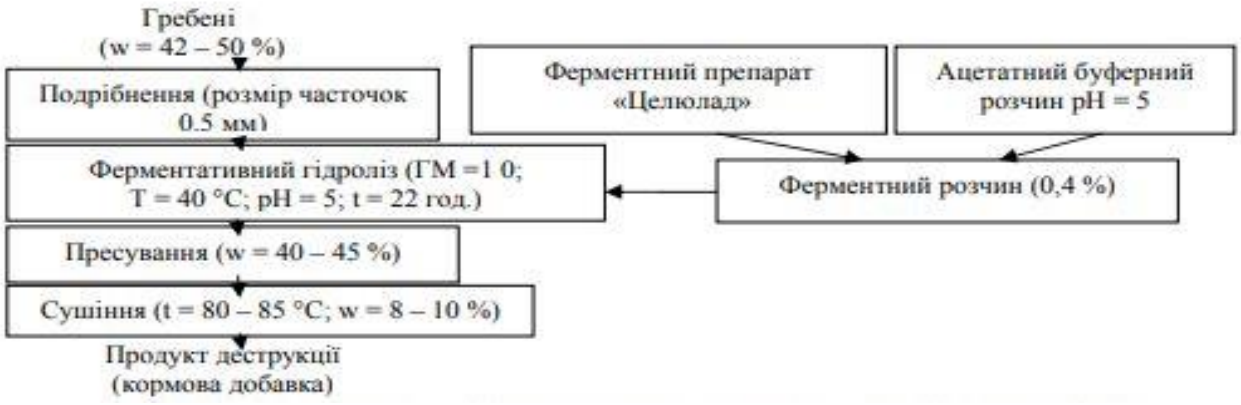


Рис. 2.1. Принципово-технологічна схема одержання кормової добавки з вичавків

Вихід гребенів складає від 1,9-8,6% у середньому 3,6%. Гребені застосовують у якості корму (40% виходу, 9,35 грн/кг), що має важливе господарське значення і є актуальним, бо може замінити на 70% повноцінного корму без зниження його

кормової цінності [20]. Також отримують барвник та пектини. Фізико-хімічні властивості виноградного пектину зумовили його широке застосування у різних областях: кондитерської, консервної, хлібопекарської, косметичної промисловості, м'ясних, рибних при виробництві безалкогольних напоїв, а також у лікувально профілактичних цілях. Схема виробництва кормів з гребенів зображена рис. 2.2.



на

Рис. 2.2. Принципова технологічна схема одержання кормової добавки з гребенів

Отже, проаналізовано технологічну схему одержання кормової добавки, яку удосконалюють за допомогою використання сухих відходів при виробництві кормів. Адже при сушці збільшується енергетична цінність відходів при виробництві вина. З літературних дослідження можна зробити висновок, що отримана кормова добавка характеризується наявністю усіх компонентів, які забезпечують її високу харчову цінність.

2.2. Методи досліджень

2.2.1 Визначення вмісту ліпідів у виноградних кісточках

В основі даного методу лежить визначення маси знежиреного залишку. Кількість жиру розраховують як різницею між масою сухої наважки досліджуваного матеріалу до і після екстракції жиру і виражають у відсотках на абсолютно суху речовину. Для проведення експерименту візьмемо сірчаний ефір та хлористий кальцій [21].

Робота починається з підготовки пакетиків і рослинного матеріалу. З фільтрувального паперу готують пакетики, що вміщають близько 1 г аналізованого рослинного матеріалу. Безпосередньо перед аналізом їх нумерують, знежирюють, висушують до постійної маси, зважуючи на аналітичних терезах, і поміщають у ексикатор над хлористим кальцієм. Близько 15 г рослинної сировини висушують у вакуумній сушильній шафі і розтирають у ступці [22].

У зв'язку з тим, що частина жиру може вбиратися у стінки ступки і товкачика, спочатку розтирають невелику кількість аналізованого рослинного матеріалу. Масу його викидають, ступку і товкач протирають шматком марлі, потім розтирають решту цього ж матеріалу, з якого беруть проби. У чотири підготовлені пакетика поміщають приблизно по 1 г розтертого рослинного матеріалу і зважують на аналітичних терезах. Два пакетики (№ 1 та № 2) поміщають у вакуумну сушильну шафу і висушують при 100–105 °С до постійної маси. Два пакетики з наважками (№ 3 і № 4) використовують для кількісного аналізу жиру. Для цього відразу ж після зважування з рослинним матеріалом їх поміщають у банку і для екстракції жиру заливають сірчаним ефіром, закривають притертою пробкою і настоюють 2–3 доби, змінюючи ефір кожну добу. Потім пакетики з частково знежиреним матеріалом поміщають у апарат Сокслета і екстрагують залишки жиру до постійної маси протягом 3–4 год [22].

Пакетики з знежиреним залишком насіння провітрюють у витяжній шафі при температурі 100–105 °С для повного видалення ефіру, охолоджують у ексикаторі над хлористим кальцієм і зважують на аналітичних вагах. Результати аналізів записують у зведену таблицю і роблять висновок про зміст жиру у рослинному матеріалі [22].

2.2.2 Визначення вмісту вологи у рослинній сировині

Пакетики з знежиреним залишком насіння провітрюють у витяжній шафі при температурі 100–105 °С для повного видалення ефіру, охолоджують у ексикаторі над хлористим кальцієм і зважують на аналітичних вагах. Результати аналізів записують у зведену таблицю і роблять висновок про зміст жиру у рослинному матеріалі [22].

Метод заснований на визначенні втрати маси за рахунок гігроскопічних вологи при висушуванні сировини до абсолютно сухого стану. Дві наважки подрібненої сировини масою 3 – 6 г, зважені з похибкою не більше 0,01 г, вносять у попередньо зважені разом з кришками та пронумеровані бюкси.У сушильну шафу, нагріту до температури 100 – 115 °С, вміщують підготовлені бюкси з наважками разом зі знятими кришками. При цьому температура у сушильній шафі падає. Час, протягом якого сировина повинна сушитись, відраховують з моменту, коли температура у шафі досягне 100 – 115 °С. Висушування проводять до постійної маси. Постійна маса важається досягнутою, якщо різниця між двома послідовними зважуваннями після 30 хв висушування та 30 хв охолодження у ексикаторі не перевищує 0,01 г [22].

Перше зважування проводять через 3 год висушування. Бюкси з наважками виймають з сушильної шафи тигельними щипцями та ставлять на 30 хв для охолодження у ексикатор, на дні якого знаходиться безводний хлористий кальцій. Охолоджені бюкси закривають кришками та зважують [22].

Вологість сировини (X) у процентах визначають за формулою:

$$X=\frac{(m-m_1)\cdot 100}{m},$$

де m – маса сировини до висушування, г;

За кінцевий результат випробування приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень, різниця між якими не повинна перевищувати 0,5 %. [22].

2.2.3 Визначення вмісту золи у рослинній сировині

Метод визначення вмісту золи ґрунтується на визначенні залишку неорганічних речовин після спалювання та прокалювання сировини. Для визначення беремо концетровану азотну кислоту, 10 %-й розчин азотнокислого амонію та 6 %-й розчин перекису водню [23].

У прокалений до постійної маси фарфоровий тигель беруть подрібнену наважку масою 1 – 4 г. Сировину у тиглі обережно обвуглюють над слабким вогнем, так щоб плум'я не торкалось дна тигля, або на електроплитці. Після повного обвуглювання сирвини тигель переносять у муфельну піч для спалювання вугілля та прокалювання залишку. Прокалювання проводять за температури 550 – 660 °С до постійної маси тигля, уникаючи сплавлення золи та спікання її зі стінками тиглю. Після закінчення прокалювання тигель залишають у вимкненій муфельній печі на 2 год, переносять у ексикатор, охолоджують та зважують [23].

Якщо після охолодження залишок ще містить частинки вугілля, до нього додають кілька крапель 5 %-го розчину перекису водню, концентрованої азотної кислоти чи 10 %-го розчину азотнокислого амонію, випарюють під витяжкю на водяній бані та знову прокалюють до тих пір, поки залишок не стане рівномірного кольору. У разі необхідності таку операцію повторюють декілька разів[23].

Вміст загальної золи (X_1) у відсотках визначають у абсолютно сухій сирвині за формулою:

$$X_1 = \frac{m_1 \cdot 100 \cdot 100}{m_2 \cdot (100 - W)},$$

де m_1 – маса золи,г;

m_2 – маса сирвини, г;

W – втрата у масі при висушуванні сировини, %.

За кінцевий результат випробування приймають середне арифметичне результатів двох паралельних визначень, різниця між якими не повинна перевищувати 0,1 %.

2.2.4 Визначення вмісту клітковини у рослинній сировині

Якщо після охолодження залишок ще містить частинки вугілля, до нього додають кілька крапель 5 %-го розчину перекису водню, концентрованої азотної кислоти чи 10 %-го розчину азотнокислого амонію, випарюють під витяжкю на водяній бані та знову прокалюють до тих пір, поки залишок не стане рівномірного кольору. У разі необхідності таку операцію повторюють декілька разів[23].

Суть методу полягає у послідовній обробці наважки розчинами кислоти та лугу, та кількісному визначенні органічного залишку ваговим методом.

За кінцевий результат випробування приймають середне арифметичне результатів двох паралельних визначень, різниця між якими не повинна перевищувати 0,1 %. Наважку масою 2,000 ± 0,001 г вносять у колбу місткістю 600 $см^3$, доливають 200 $см^3$ розчину сірчаної кислоти та ретельно перемішують скляною паличкою, колбу з'єднують до зворотнього холодильника. Якщо утворюється піна, додають декілька крапель піногасника . Вміст колби доводять до слабкого кипіння та кип'ятять протягом 30 хв[23].

Вміст колби переносять у нутч-фільтр. Рідину фільтрують за допомогою вакуумного насосу. Промивання осаду проводять не менше п'яти разів, додаючи кожен раз по 10 $см^3$ гарячої дистильованої води (температура 95 – 100 °С). Вимикають вакуум та у нутч-фільтр наливають ацетон так, щоб він покрив осад. Через кілька хвилин ацетон відфільтровують [24].

Вміст нутч-фільтру переносять у ту саму колбу, ретельно змивають частинки гарячим розчином гідроокису калію, цим же розчином об'єм доводять до 300 $см^3$. Вміст колби ретельно перемішують та кип'ятять протягом 35 хв. Після закінчення кип'ятіння у колбу додають 70 $см^3$ хлодної дистильованої води, вміст переносять на нутч-фільтр та фільтрують. Залишок на фільтрі послідовно промивають гарячою дистильованою від лугу (при цьому лакмусовий папір знебарвлюється), а потім три рази ацетоном у об'ємі по 40 $см^3$ [4].

Нутч-фільтр з залишком сушать протягом 3 год у сушильній шафі за температури 130 ± 2 °С, охолоджують у ексикаторі, зважують та спалюють у муфельній печі протягом 3 год при температурі 550 ± 20 °С для озолення осаду. Далі фільтр охолоджують у ексикаторі та зважують [24].

Одночасно з аналізом досліджуваної проби проводять холостий контроль, використовуючи ті самі реактиви та процедури, окрім наважки досліджуваного матеріалу [24].

Масову частку клітковини у сухій речовині досліджуваної проби (y) у відсотках визначають за формулою:

$$y=\frac{(m_1 - m_2)}{m_3}\cdot 100\cdot\frac{100}{100 - m_4},$$

де m_1 – маса нутч-фільтру з клітковиною після висушування,г;

m_2 – маса нутч-фільтру після озолення, г;

m_3 – маса наважки, г;

За кінцевий результат випробування приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень.

2.2.5 Визначення вмісту сухих речовин у виноградному пектині

Метод ґрунтується на вимірюванні показника заломлення напою за допомогою рефрактометра. Масову частку сухих речовин у напої визначають при температурі 20 °С. Для цього на чисту суху поверхню вимірювальної призми рефрактометра наносять декілька крапель досліджуваного розчину пектину, розподіляють її скляною паличкою тонким шаром на усій поверхні призми і повільно опускають верхню камеру. Переміщенням окуляра вводять у поле зору приладу межу світлотіні і встановлюють її на різкість. Потім переміщують окуляр до сполучення візирної лінії з межею світлотіні. Положення її на шкалі фіксує результат визначання [24].

Якщо час знімання показників рефрактометра температура розчину має відхилення від 25 °С, то у одержане значення вводиться поправка на температуру.

Масову частку сухих речовин Р (у відсотках) визначають за формулою:

$$P = x \cdot P_1,$$

де x – коефіцієнт розведення;

P_1 – показники шкали рефрактометра.

Кінцевим результатом випробування є середнє арифметичне значення результатів двох паралельних дослідів, допустима розбіжність між ними не повинна перевищувати 0,5 %.

2.2.6 Визначення кислотності у виноградному пектині

Метод ґрунтується на нейтралізації усіх кислот і кислих солей, які знаходяться у досліджуваному напої, розчином гідроксиду натрію за наявності спиртового розчину фенолфталеїну або з використанням червоного фенолфталеїну.

Пробу переносять у конічну колбу, додають туди 3–4 краплі фенолфталеїну і потім титрують із бюретки розчином гідроксиду натрію при постійному перемішуванні до появи слабко-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 30 с. Якщо забарвлення зникне раніше, то титрування продовжують до стійкого слабко-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 30 с [25].

Кислотність K_1 (у мл гідроксиду натрію концентрацією 1 моль/л на 100 мл) обчислюють за формулою:

$$K_1 = \frac{V \cdot 2}{10} \cdot k_1,$$

де V – об'єм розчину гідроксиду натрію молярною концентрацією 0,1 моль/дм^3, яким титрують, см^3;

2 – коефіцієнт переведення на об'єм 100 см^3 напою;

10 – коефіцієнт переведення концентрації гідроксиду натрію;

k_1 – коефіцієнт поправки робочого розчину гідроксиду натрію.

Кінцевим результатом випробування є середнє арифметичне значення результатів двох паралельних дослідів, яке округлюють до другого десяткового знака.

2.2.7 Визначення кількості клітин мікроорганізмів у готовому виноградному пектині

Кількість мікроорганізмів у готовому напої визначають висівом на тверді поживні середовища (метод Коха). у основі методу лежить принцип Коха, згідно якого кожна колонія є нащадком однієї клітини. Це дозволяє на основі кількості колоній, що виросли після посіву на тверде поживне середовище певного об’єму

досліджуваної суспензії, розрахувати кількість мікроорганізмів у початковому розчині [26].

Для отримання ізольованих колоній необхідно провести ряд послідовних розведень. Розведення готують у стерильній воді або у 0,87%-му розчині NaCl. Для приготування розведень стерильну воду розливають по 10 мл у стерильні пробірки. Потім 1 мл досліджуваної суспензії стерильною піпеткою переносять у пробірку з 9 мл стерильної води – це перше розведення. Отримане розведення ретельно перемішують, відбирають 1 мл та вносять у другу пробірку – це друге розведення. Таким чином готують наступні розведення [26].

Для приготування кожного розведення необхідно використовувати нову стерильну піпетку.

Висівати суспензію можна поверхневим або глибинним способом. Перед посівом поверхневим способом розливають розплавлене поживне середовище у стерильні чашки Петрі по 15–25 мл у кожну. Чашки залишають на горизонтальній поверхні, поки середовище не застигне. Після цього на поверхню середовища вносять стерильною піпеткою точно визначену кількість відповідного розведення та розподіляють його стерильним шпателем по поверхні середовища. Посіви можна робити однією піпеткою, але починати необхідно з більшого розведення. Для кожного розведення використовують стерильний шпатель. Після посіву чашки помішають у термостат кришками вниз [26].

При глибинному посіві точно виміряний об’єм суспензії вносять у розплавлене середовище, ретельно перемішують, виливають у стерильну чашку Петрі та залишають у горизонтальному положенні до застигання. Після застигання чашки Петрі у перевернутому стані вносять у термостат [26].

Колонії мікроорганізмів підраховують через 2–15 діб інкубації. Підрахунок проводять не відкриваючи чашки Петрі. Для зручності кожну колонію помічають маркером на дні чашки. При великій кількості колоній дно чашки ділять на сектори та сумують отримані результати.

2.3. Висновки до розділу

Отже, проаналізовано технологічну схему одержання кормової добавки, яку удосконалюють за допомогою використання сухих відходів при виробництві кормів. Адже при сушці збільшується енергетична цінність відходів при виробництві вина. З літературних дослідження модна зробити висновок, що отримана кормова добавка характеризується наявністю компонентів, які забезпечують її високу харчову цінність. За допомогою даних методів дослідження можна провести повний аналіз взятого винограду, щоб вирішити чи роботи вино з даного винограду або інші продукти з його відходів.

РОЗДІЛ 3
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ ВИНОРОБСТВА

3.1. Способи одержання олії з кісточок винограду

Масло виноградних кісточок являє собою рослинну олію, одержуване у основному методом гарячої екстракції з насіння винограду (рис. 3.1). Є побічним продуктом виноробства [26].

Рис. 3.1. Масло виноградних кісточок у прозорому скляному флаконі

Порівняємо три методи видобутку олії задля оцінки їх ефективності для одержання олії, багатої поліфенолами. Існує три методи одержання олії - це пресування шнеком, екстракція надкритичною перколяцією CO_2 та комбінація цих двох процесів (механічна експресія за допомогою газу). Пресування гвинтами є найефективнішим процесом отримання олії виноградних кісточок з високим виходом, але надкритичний процес CO_2 дозволяє збільшити спільну екстракцію

поліфенолу з олією. Комбінований дозволяє видобувати більше поліфенолів, ніж пресування шнеком, і представляє цікавий процес з урахуванням виходу масла [27].

У промислових масштабах олію, що міститься у олійних культурах, зазвичай видобувають гвинтовим пресуванням, що часто супроводжується етапами екстракції органічного розчинника для підвищення глобального виходу олії. Однак у випадку насіння з низьким вмістом олії, наприклад, виноградних кісточок, переважно застосовують екстракцію розчинником для максимізації виходу олії [13]. Хоча цим процесом досягаються високі врожаї олії, використання органічних розчинників має кілька обмежень, серед яких:

• токсичність для навколишнього середовища;

• коливання ціни розчинника відповідно до нафти;

• неселективна розчинність щодо ліпофільних сполук [14].

Окрім механічного (шнекове пресування або гідравлічне пресування) та розчинника, альтернативні технології видобутку нафти зосереджені головним чином на водних процесах (ферментативні) та надкритичній екстракції рідини. Останній широко вивчався із використанням надкритичного CO_2 на різних сировинах (наприклад, лляному насінні, ріпаку, виноградних кісточках). Вихід олії можна максимізувати відповідно до параметрів обробки, серед яких тиск і температура CO_2. Однак для досягнення високих виходів нафти необхідно застосовувати інтенсивний тиск через збільшення потужності розчинника CO_2, що спричиняє збільшення експлуатаційних витрат. З метою зменшення витрат та енергії був розроблений альтернативний процес вираження: механічна експресія за допомогою газу. Принцип ґрунтується на частковому витісненні нафти CO_2 під час пресування, що призводить до збільшення виходу нафти. Дослідження цього періодичного процесу включають спочатку етап кондиціонування насіння у надкритичному CO_2, а потім експресію олії при одновісному стисненні. Тоді використання постійного потоку CO_2 під час експресії було б ще одним кроком до індустріалізації цього процесу [27].

Процедура суперфлюїдної екстракції проходить наступним чином. Спочатку екстракторну посудину попередньо нагрівають до бажаної температури (протягом 45-60 хв). Подрібнені кісточки винограду (200,0 ± 0,1 г) вводять у екстракторну посудину, над ПЕТ-фільтром, щоб запобігти засміченню частинок насіння, що закупорюють лінії циркуляції CO_2. Потім клапан рециркуляції та всі випускні клапани закривають, а екстрактор тиснувся при бажаному тиску за допомогою насоса CO_2. Тиск CO_2 підтримується вручну у екстракторі за допомогою зворотного клапана, розташованого між екстрактором та циклонічними сепараторами. Коли досягнутий бажаний тиск, клапан рециркуляції відкрили і екстракцію підтримували протягом 120 хв під постійним потоком CO_2. Тиск у сепараторах становить від 4,5 до 5,6 МПа. Температура підтримується на рівні 60 ± 1 ° C та 35 ± 1 ° C відповідно для сепараторів. [28].

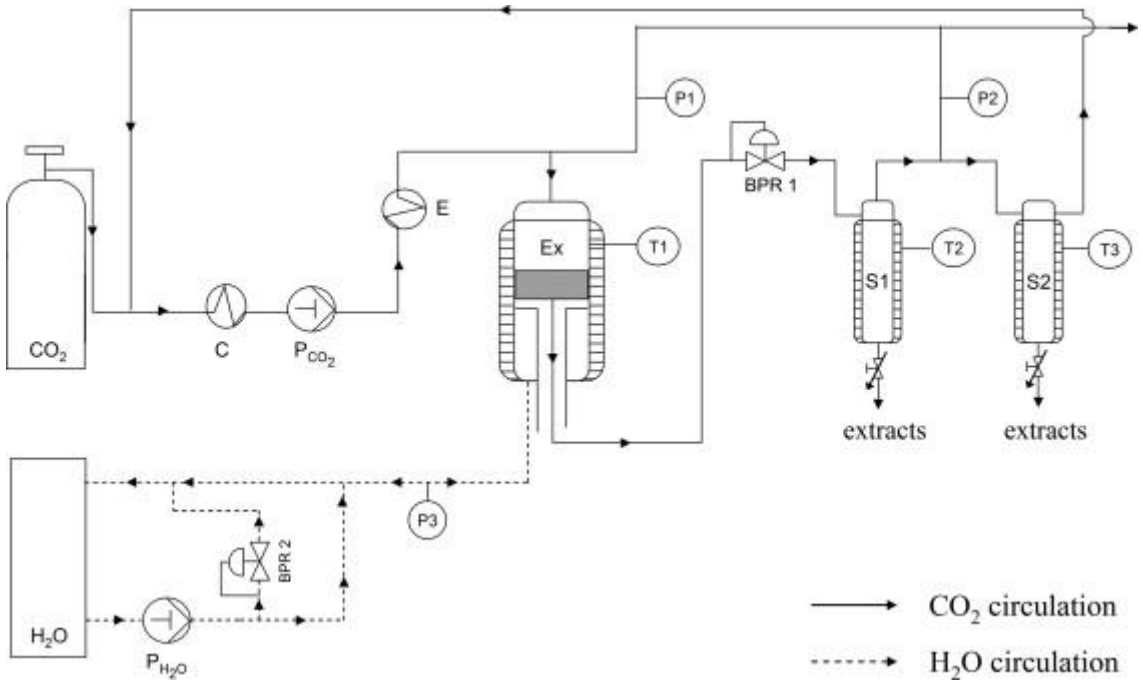


Рис. 3.2. Експериментальне налаштування для проведення екстракції та комбінованого способу

При комбінованому способі олію спочатку видаляють пресовим способом, а потім екстракційним. Пресувальну камеру попередньо нагрівають між 45 і 60 хв до експерименту. Подрібнене насіння (200,0 ± 0,1 г) вставляють у камеру над фільтром, дозволяючи відокремлювати насінн я від поверхні натискання поршня [28].

Поршень піднімають у пресувальній камері (екстракторі), так що відстань між верхньою частиною насіннєвого ложа і верхівкою екстрактора досягала 5,0 ± 0,2 см. Насіння врівноважують при температурі камери пресування протягом 30 хв. Після попереднього нагрівання насіння, насос CO_2 був запущений для підвищення тиску $CO_2$2 у камері пресування. Тиск CO_2 регулюють до бажаного тиску за допомогою зворотного клапана. Під час цієї операції положення поршня підтримувалося на початковому рівні у камері. Після досягнення тиску CO_2 поршень піднімають для ущільнення насіння. Потім бажаний абсолютний механічний тиск регулюють вручну за допомогою зворотного клапана [29].

Метод екстракції холодного віджиму характеризується тим, що компоненти природного живлення олії виноградних кісточок повністю зберігаються у оліях виноградних кісточок, витягнутих методом холодного пресування, функціональних живильних компонентів, таких як ненасичена жирна кислота тощо, у винограді насіннєву олію захищено, процес вилучення олії виноградних кісточок спрощений, а також уникнення проблем із залишком розчинника продукту та знищення біоактивних компонентів жиру та макухи тощо; і у процесі виробництва не додаються будь-які хімічні реагенти та хімічні речовини, такі як штучно синтезований пігмент, спеції, консервант тощо. Олія виноградних кісточок, отримана за допомогою екстракції холодного віджиму, є природним слабо-жовтим або слабо-зеленим, має властивість високої поживної цінності, є натуральним і нетоксичним.

Метод холодного пресування включає такі етапи операції [30]:

- збирання вичавлених шкірок винограду з шкірки та сушіння вичавлених шкірок за допомогою інфрачервоного нагрівання;
- скринінг вичавлених шкірок винограду;

- виділення та сортування з метою отримання кваліфікованих кісточок винограду;
- віджимання олії виноградних кісточок гідравлічним тиском холодного пресування;
- фільтрування, розлив або упаковка олії виноградних кісточок у капсули;
- зберігання.

3.2. Підбір та аналіз обладнання для виробництва олії з виноградного насіння

Видобуток виноградної олії з вичавок здійснюють екстракційним способом на великих переробних заводах у спеціальних цехах. У цьому випадку вичавки піддають переробці для запобігання завищення кислотності масла за рахунок ферментативного гідролізу. Переробляючи вичавки продуктивність екстракторів у 3 рази менша, від переробці кісточок, а олія крім кислотності характеризується середнім вмістом нежирних екстрактивних речовин та чорним забарвленням, тому вона придатна виключно для миловаріння [30].

Якісну виноградну олію, придатну у рафінації й для харчових галузей, одержують із кісточок, що відділяються на винних заводах від вичавок (після їх промивання від екстрактивних речовин та сушки вологості 10-16%) за допомогою комбінуючих машин, у яких сухі вижимки піддаються розтиранню на меті відділення сухої ягідної шкірки. З одержаної олії видаляють за допомогою ситечка виноградні кісточки, що піддають переробки для видалення часток сухої оболонки та пильної фракції [31].

Виноградні кісточки, одержані способом, поступають на олійні добуваючі заводи для виробництва з них олії. [33].

Для холодного пресування пропонується використовувати наступне обладнання (рис. 3.2).

Рис.3.2. Прес холодного віджиму Sp 1000

Такий прес є надійним та високопродуктивним. Прес використовується для добування олії з різної сировини: винограду, соняшнику, рапсу, льона, сої тощо.

Олійні рослинні культури повинні відповідати параметрам [33]:

• мінімальна температура – 18°С

• вологість 6 – 8%

• наявність домішок – не більше 4%

• пошкодження насіння – максимум 3%

Прес працює наступним чином. Сировина надходить до пресу через назріваючий живильник. Позбавлена повністю домішок сировина надходить у зернову камеру. При початку руху по зерновій камері вся культура піддається стисненню. у мірі проходження матеріалу виходу, стиснення наростає. У результаті тиску олія пресується з сировини, яка проходить до щілини зернового циліндру і збирається у ємність. Решткимакухи виштовхуються з зернової камери [34].

Спеціальна комплектація зернової камери знижує трудоємність техногенного обслуговування обладнання та покращенн я умов експлуатації [34].

Прес має видовжену камеру , що забезпечує набагато кращий віджим, низьке енергоспоживання, регулювання подачі сировини, простота очищення зеєрної камери. Прес віджиму може використовуватися безперервно [34].

Для виробництва такого маслопресу використовуються виключно комплектуючи європейського ринку, що є гарантією постійної, безаварійної роботи.

Для виробництва олії методом екстракції я розглянув наступне обладнання. Екстрактор шнековий НД-1250 розроблений ще у XX ст. і у даний час експлуатується у промисловості у вигляді екстрактора НД-1250-М (додаток б).

Екстрактор працює в такий спосіб. Екстрагуються матеріал у вигляді частини, крупки надходить у завантажувальний колону. У верхній частині колони матеріал мішалками розподіляється практично рівномірно у колоні екстрактора. Олійний матеріал переміщається постійно вниз при одночасній подачі бензину йому назустріч

З шнекового витка олійний матеріал опускається на витки горизонтального валу, які транспортують і проштовхують його у наступну екстракційну колону. Матеріал переміщається по площині до шнекового витка вгору до виштовхувача, який через верхній люк екстрактора видаляє увесь шрот з екстрактора. Чистий розчинник, що надходить назовні екстрагуються матеріалу, промиває шрот перед виходом і стікає вниз. Зміст бензину у вихідному шроті в межах 42%. Проходячи через горизонтальний циліндр, цей бензин піднімається до декантатор-відстійника, з якого на трубах у вигляді місцели виводиться бензин з екстрактора [34].

Екстракція олійного матеріалу у шнековому екстракторі відбувається за допомогою противотоку. Розчинник з відцентровим насосом подається на верхню частину екстракційної колони через форсунки та опускається вниз суцільним потоком, заповнюючи увесь вільний обсяг цієї колони, включаючи простір між частинками матеріалу, яка екстрагується. На всьому шляху по трьом колонам екстрактора рідка фаза послідовно переходить через екстракційні колони та насичується вилученими маслом [35].

В результаті найбільша концентрація масла у місцели на виході з екстрактора. Відведення місцели з екстрактора виробляють нижче рівня форсунок, що подають розчинник у екстрактор. Різниця рівнів точок входу розчинника і виходу його з завантажувального колони створює надлишковий гідростатичний напір, що забезпечує протягом рідкої фази по екстракційної колоні, горизонтальному циліндру і завантажувального колоні екстрактора [34-37].

Місцелла, що надходить знизу у декантатор, самофільтруеться через опускається шар макухи, а потім відстоюється у розширеній частині декантатор. у результаті вміст частинок матеріалу, що екстрагується у місцелли, що виходить з екстрактора дорівнює 1,0%. Тривалість екстракції олії з пелюстки або крупки коливається від 60 до 90 хвилин. Характеристики екстрактора дає нам право вважати його потенційно ефективним для добування олії (табл. 3.1).

Для технології гарячого віджиму використовуються схоже обладнання як і при холодному. Головна відмінність полягає у нагріванні насіння мінімум до 60 градусів за Цельсієм. Приклад вітчизняного обладнання це олійний прес RP-500 (рис.3.3).

Рис. 3.3. Олійний прес RP-500

Принцип роботи такого преса проходить наступним чином. Сировина завантажується до бункеру преса. Через засувку над бункером, матеріал опускається у завантажувальний вузол. Гвинтовий вал переміщує сировину з завантажувального вузла у вузол прямого віджиму. Діаметр западин гвинтів збільшується, вільний обсяг для сировини зменшується. Це призводить до стиснення і перетирання насіння. Процес розмолу насіння під тиском розігріває масу і призводить до витискання рослинної олії. Олія стікає в камеру збору, створену елементами рами преса, а потім через патрубок в нижній частині преса відводиться у цехову систему збору олії. Рештки насіння продовжують рух по вузлу віджиму, а на виході подрібнюється крильчаткою і видаляється з преса у цехову систему транспортування макухи [40].

Щоб підібрати найбільш ефективне та оптимальне обладнання порівняємо найбільш значимі характеристики наведених пресів (табл. 3.3).

Таб. 3.3

Характеристики пресів для виробництва виноградної олії

Хартеристика	SP-1000	НД-1250-М	RP-500
Продуктивність, тон/год	1.5	20.8	0.5
Потужність, кВт/год	45	60	22
Маса, кг	6600	13340	1280
Виробник	Німеччина	СРСР, 1951 р.	Україна

Зважаючи на літературні дані та характеристики наведених пресів можна зробити висновок що для великого промислового підприємства краще встановлювати прес НД-1250-М. Але зважаючи на те, що екстракція це метод який орієнтований “на кількість більше ніж на якість”, що на 1 л виноградної олії потрібно витратити 500 кг насіння і беручи до уваги площі виноградників України, можна зробити висновок, що вітчизняні заводи не використовуватимуть всі потужності даного пресу. Тому

доцільніше використовувати прес німецького виробника, який укомплектований європейськими складовими та випереджає у продуктивності український аналог [41].

3.3. Основні технологічні стадії виробництва пектину з виноградних вичавок

Метод екстракції холодного віджиму характеризується тим, що компоненти природного живлення олії виноградних при переробці плодів зерняткових на сік у відходах з вичавками витрачає багато поживних речовин, кісточкових - кісточки, винограду - вичавки та насіння. Вивчення процесів використання цієї продукції дало змогу вдосконалити існуючі й розробити нові технології [42].

Так є лінії виробництва пектину, харчового порошку барвників та ін. Переробка значних частин врожаю літніх та осінніх сортів зерняткових та кісточкових може дати значний прибуток при виробництві пектину з одночасними поліпшеннями екологічного стану середовища (Таблиця 3.1). Запровадження таких ліній найефективніших на базі існуючої переробки відповідно до сировини або при будівництві нових цехів. Наприклад, у Київській області будуються складні цехи, за якими крім традиційних продуктів переробки налагоджується одночасно виробництво пектину та харчових порошків. Так, вичавки при виробництві яблучного соку становлять 30%, 20% вичавків переробляють на пектин, а решту - на харчовий порошок [42].

Таблиця 3.1

Вміст пектинових речовин у різних частинах грона, % на суху масу

Сорт	Гребні	Шкірка	М’якоть	Насіння	Сік
Саперавi	3,9	4,4	0,5	1,41	1,9
Мерло	2,9	3,5	0,4	1,38	2,0

З таблиці видно, що найбільший вміст пектинових речовин спостерігається у шкірці ягід. Таким чином, виноградні вичавки є промислово значимим сировиною для пектинового виробництва.

Гідроліз-екстрагування пектинових речовин з виноградних вичавок здійснюють 0,37% -м водним розчином соляної кислоти при pH середовища 1,1; гідромодуль 1: 5, температурі 70 ° С протягом 4 год. Виноградний пектин виділяють з екстракту осадженням етиловим спиртом з подальшою спиртової очищенням. Вихід пектину у залежності від умов виділення коливається від 4,15 до 7,0% [44].

Істотний вплив на фізико-хімічні властивості виноградного пектину надають, як і на інші види пектину, грунтово-кліматичні умови і зона обробітку. Так, наприклад, чистота зразків пектину з сортів винограду, вирощених в Азербайджані, становить 88,0- 97,5%, у сортах з Криму - 75-85,7%, у сортах з Молдавії - 48,0-80, 1%. Зольність виноградного пектину невисока і складає у залежност і від району 0,7-1,6; 2,5-4,6 і 2,2-5,6% відповідно [44].

На деяких технологічних лініях пектину виробляють як із свіжих, так і з висушених вичавків. Останні подрібнюються за допомогою дробарки і конвеєрі «гусяча шия» надходять у екстрактор, де гарячою водою, що підкислена сірчистою кислотою (температура у екстракторі 85-90°С, pH = 2 - 3,5 при співвідношенні 1:4,5) екстрагуються розчини речовин . Після розділення твердої та рідної фракцій твердої фракції пресують, а рідку обробляють у збірнику ферментних препаратів і залишають при 45 - 50 ° С на 0,5 - 1 рік для ферментації . Для видалення барвників та ароматичних речовин у екстракт додають 0,3 - 0,5% активованого вугілля, після чого фільтрують. У фільтр додають кізельгур, поєднуючи його з вакуум-апаратами при температурі не вище 60 ° С [45].

Осад пектину у вигляді волокнистої маси фільтрують на спеціальному фільтрі, сушать у барабанні вакуум сушарці та подрібнюють. Спирт регенерують для повторного використання. Із 4 т сухих виноградних вичавків одержують 100 кг сухого

пектину. Для цього потрібно 75 л спирту-ректифікату, 2 кг сірчистого ангідриду, 9 кг соляних кислот [46].

Однак екстрагування пектину соляною кислотою призводить до зниження виходу пектинових речовин з виноградних вичавок. При гідролізі-екстрагуванні пектину 0,5% -й щавлевої кислотою вихід його збільшується на 0,9-1,1 пункту. Порівняльна характеристика пектину з різних видів рослин показала, що гелездатна здатність бавовняного та виноградного пектинів вище, ніж яблучного і мандаринового, що і показано у Таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Порівняльна характеристика різних видів пектину

Вид пектину	Полігалактуронова кислота,%	Зольність,%	Ступінь етерифікації,%	Міцність 1% стандартного гелю, кПа
Виноградний	80,2	1,4	65,8	82,8
Льняний	80	1,3	38,5	91,5
Яблучний	56,2	0,8	51,0	18,2
Мандариновий	45,7	0,9	55,0	20,2

З таблиці видно, що якісні показники виноградного пектину відповідають вимогам харчової промисловості. Це дає підставу вважати виноградні вичавки перспективною пектино вмісною сировиною.

3.4. Висновки до розділу

Виробництво олії з виноградних кісточок та пектину з виноградних вичавок є перспективними напрями розвитку у вітчизняній харчовій промисловості. Було наведено та розглянуто технологічну схему виробництва пектину та олії. А також на основі головних характеристик, таких як продуктивність потужність там маса було

підібране оптимальне обладнання для виробництва олії методом холодного пресування. Зважаючи на те, що екстракція це метод який орієнтований “на кількість більше ніж на якість”, що на 1 л виноградної олії потрібно витратити 500 кг насіння і беручи до уваги площі виноградників України, можна зробити висновок, що вітчизняні заводи не використовуватимуть всі потужності даного пресу. Тому доцільніше використовувати прес німецького виробника, який укомплектований європейськими складовими та випереджає у продуктивності український аналог.

РОЗДІЛ 4
ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори на винному підприємстві

Виноробство та перереобка відходів виноробства здійснюється за допомогою високоефективного обладнання. Працювати з ним потрібно лише дотримуючись техніки безпеки, тому кожен працівник повинен у обов'язковому порядку проходити підготовку, та первинний інструктаж. Для того щоб переробка відходів виноробства на обладнанні проводилася максимально безпечно, роботодавець повинен забезпечити кращі відповідні умови роботи [51].

Згідно до нормативного документу ГОСТ 12.0.003-74 на підприємстві, виробляє вино присутні такі фізичні, хімічні, небезпечні та шкідливі виробничі фактори [51]:

- Підвищений рівень шуму на робочому місці
- Підвищений рівень вібрації на робочому місці
- Підвищена температура повітря робочої зони
- Подразнюючі небезпечні і шкідливі виробничі фактори.
- Недостатня освітленість робочої зони
- Підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони

Підвищену температуру робочої зони викликає робота такого обладнання: електроплитка, сухожарова шафа. Вплив даного фактора на організм людини призводить до зневоднення та порушення обміну речовин. При неправильній експлуатації обладнання можна отримати опіки, тому необхідно дотримуватися вимог безпеки [52].

Швидкість руху повітря також є фактором, який може впливати на самопочуття. Знижена швидкість спричиняє застій повітря у різних приміщеннях. У результаті цього можуть скупчуватися шкідливі речовини, наприклад пил, гази, пара. Оптимальна швидкість руху повітря у робочій зоні відповідно до ДСН 3.3.6.042-99 – 0,1 м/с [53].

Шум на робочих місцях не повинен перевищувати рівнів згідно ДСН 3.3.6.037-99. Зони з рівнем звуку вище 86 дБА повинні позначені знаками небезпеки. Працюючих у цих зонах адміністрація підприємства зобов'язана забезпечити засобами індивідуального захисту [54].

Санітарні норми поширюються на умови постійної мікроклімату у межах робочої зони виробничих приміщень на підприємстві, закладів, незалежно від їх форми власності та підпорядкування. Для робочої зони виробничих приміщень встановлюються найкращі оптимальні та допустимі кліматичні умови з урахуванням важкості виконуваної роботи за періоду року. Підвищена температура повітря є головним у сушильних відділеннях, біля апаратів, у яких реакція протікає з виділенням великої кількості тепла або при високій температурі. Так, у теплу пору року температура повітря вцих ділянках може сягати 35-38°С при відносній вологості 40-70 %. При одночасному виконанні в цій робочій зоні різної категорії важкості рівні показників мікроклімату мають встановлюватись з урахуванням чисельної групи працівників. Приміщення обробки, витримки і зберігання вин, камери і купажно-фільтраційні відділення мають бути обладнані механічною припливно-витяжною постійною вентиляцією [55].

В процесі утилізації додатковою шкідливою сировиною є органічні пероксиди. Під час випарювання під дією високих температур відбувається випаровування органічних пероксидів. Вони є небезспечними подразниками при потраплянні в очі, у результаті чого зазвичай призвести до сліпоти [56].

Після обіду рівень природньої освітленості на робочому місці знижується и має бути відповідний рівень штучного освітлення. Дійсно, освітлення лабораторних

приміщень характеризується не тільки кількісними але і якісними показниками. До основних показників відносять: світовий потік світла, сила світла, яскравість та освітленість. До основних якісних показників зорових умов відносять: фон, контраст між об’єктами, фоном, видимість [57].

Недостатня або надмірна освітленість, нерівномірність освітлення у полі зору втомлює очі, призводить до зниження продуктивності праці; при цьому зростає потенційна небезпека помилкових дій і нещасних випадків. Надмірна яскравість джерел світла може спричинити головний біль, різь у очах, розлад гостроти зору; світлові відблиски – тимчасове засліплення. Залежно від джерела світла виробниче освітлення може бути природним, штучним і суміщеним, при якому недостатнє за нормами природне освітлення доповнюється штучним [58].

4.2 Технічні та організаційні заходи для зменшення рівня впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів

З метою запобігання або зменшення впливу на працюючих шкідливих і небезпечних виробничих факторів на підприємстві застосовують засоби колективного та індивідуального захисту [63].

Після обіду рівень природньої освітленості на робочому місці знижується и має бути відповідний рівень штучного освітлення. Освітлення лабораторних приміщень характеризується кількісними та якісними показниками. До основних показників відносять: світовий потік світла, сила світла, яскравість та освітленість. До основних якісних показників зорових умов відносять: фон, контраст між об’єктами, фоном, видимість [64].

Для боротьби з виділенням пилу правильно організований технологічний процесу, а також використовується закрите устаткування, укриття місць виділення пилу аспірацією запиленого повітря [64].

Оскільки шум і вібрація на подрібнювально-розмельних установках можуть перевищувати допустимі величини, це устаткування розміщується у окремих виробничих приміщеннях, а фундаменти під ними не мають бути жорстко пов’язані з конструкціями будівлі. У боротьбі з шумом і вібрацією використовують протишумові і віброгасячі пристрої і матеріали. Управління процесами подрібнення і дроблення здійснюється дистанційно [64].

Згідно з ГОСТом 12.1.050-86 для працівників, що безпосередньо працюватимуть у шумних приміщеннях передбачені засоби індивідуального захисту, а саме навушники [65].

Передбачаються заходи з метою зниження рівня шуму та вібрації:

— акустичні: звукопоглинання (встановлення звукоізоляційних кожухів при будівництві перегородок цеху). Обладнання ніжок холодильника гумовими ковпачками; заміна зношених деталей ламінарних боксів, що створюють шум; винесення зворотньої осмотичної установки для очистки води у окреме приміщення;

архітектурно-планувальні: розміщення обладнання у ізольованих приміщеннях, що замикають на ключ та створення звукозахисних зон;

— організаційно-технічні: автоматизація процесів та використання раціональних режимів роботи та відпочинку.

Основними гігієнічними вимогами до устаткування є стійкість трубопроводів, їх правильна будова і обслуговування, стійкість до дії рідин, заміна сальникових насосів на без сальникові або повністю занурені, що попереджає хімічне забруднення середовища [65].

Підвищена температура повітря є головним чином у сушильних відділеннях, біля апаратів, у яких реакція протікає з виділенням тепла або при високій температурі (кристалізатори. Так, у теплу пору року температура повітря на цих ділянках може сягати 35-38°С при відносній вологості 40-60 % [66].

До засобів захисту, а також нормалізації температури повітряного середовища відносяться вентиляція, кондиціонування та опалення, автоматичний контроль. у умовах жаркого клімату у робочих кімнатах вмикають кондиціонери. Під час роботи з біологічним матеріалом їх вимикають [67].

4.2.1. Розрахунок рекомендованого раціонального режиму робочих циклів у умовах дії вібрації

Раціональний режим праці робітників вібрючих небезпечних професій встановлюється для конкретного постійного робочого місця або виконання конкретних технологічних операцій, якщо ця вібрація перевищує гранично допустимі рівні не більше ніж на 12 дБ [67].

Раціональний режим праці може бути внутрішньозмінним, залежно від часової структури робочої зміни або робочих циклів (днів, вахт, тижнів) [68].

В залежності від перевищення допустимо гранично допустимого рівня, вібрації за допомогою табл. 4.1 визначається допустимий сумарний час дії вібрації за 8-годинну робочу зміну [68].

Таблиця 4.1

Допустимий сумарний час дії локальної вібрації у залежності від перевищення її гранично допустимого рівня

Перевищення гранично допустимого рівня вібрації, дБ	Допустимий сумарний час дії вібрації за зміну, хв.	Перевищення гранично допустимого рівня вібрації, дБ	Допустимий сумарний час дії вібрації за зміну, хв.
1	384	7	95
2	302	8	76
3	240	9	60
4	191	10	48
5	151	11	38
6	120	12	30

Якщо допустимий сумарний час дії вібрації більший ніж необхідний технологічний час праці за зміну, то він має довільно розподілятися у межах робочої зміни з додержанням 2 регламентованих перерв (перша - 25 хвилин за 1-2 годину від початку роботи, друга проходить на 30 хвилин через 2 години після обідньої перерви) та обідньої перерви тривалості не менш ніж 430 хвилин [65].

Якщо, допустимий сумарний час дії вібрації менший за необхідний технологічний час роботи за зміну, то має встановлюватися часова структура робочої зміни на підставі вібраційних циклів, що зазвичай регулярно перериваються. Останні становлять відрізки часу тривалістю одну годину, протягом якої робота у контакті з вібрацією чергується з роботою без вібрації [69].

Розрахунок раціонального режиму робочих циклів у умовах дії локальної вібрації:

1. Визначають середнє вібраційне навантаження, отримане кожним працівником за цикл.

2. За різницею між середнім вібраційним навантаженням за цикл та гранично допустимим визначають (таблиця 4.2) гранично допустиме відношення доз, що вказують на потрібне раціональне співвідношення робочих циклів з дією вібрації та без неї [69].

Таблиця 4.2

Співвідношення доз вібрації

Різниця рівнів, дБ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Відношення доз, разів	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0
Різниця рівнів,дб	10	11	12	13	14	15	16	17	18	,19
Відношення рівнів, разів	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80
Різниця рівнів, дБ	20	-	-	-.	-	-	-	-	-	-
Відношення доз, разів	100	-	-	-.	-	-	-	-	-	-

Оскільки шум і вібрація на подрібнювально-розмельних установках можуть перевищувати допустимі величини, це устаткування розміщується у окремих виробничих приміщеннях, а фундаменти під ними не мають бути жорстко пов’язані з конструкціями будівлі. У боротьбі з шумом і вібрацією використовують протишумові і віброгасячі пристрої і матеріали. Управління процесами подрібнення і дроблення здійснюється дистанційно [72].

Наприклад, за 8-годинну зміну робітник отримує вібраційне навантаження у 114 дБ. Допустиме навантаження за зміну 111 дБ. Різниця дорівнює: 115- 112 = 3 дБ. Перевищення гранично допустимого рівня на 3 дБ відповідає відношенню доз у 2 рази.

Таким чином, рекомендований раціональний режим робочих циклів дорівнюватиме 1:2, тобто один цикл роботи у умовах дії вібрації чергується з двома циклами робіт без дії вібрації.

4.3. Забезпечення пожежної та вибухової безпеки

Причинами виникнення пожеж на виробництві можуть бути недотримання певних правил пожежної безпеки а саме:

— необережне поводження з вогнем;
— несправність електрообладнання
— аварії, катастрофи
— природні явища тощо.

До причин вибуху можна віднести наявність у приміщенні ємності з легкозаймистими речовинами та розчинниками, іноді причина у несправне обладнання, ємності з горючими рідинами [72].

Основою для забезпечення пожежної безпеки підприємств країни є НАПБ у 01.051–99/191 [72].

Попередження пожежі на підприємстві виконується за рахунок спеціально відведених терміни, встановлені за спеціальними технологічними регламентами або інструкціями, всі виробничі, службові, допоміжні будівлі, приміщення, споруди очищаються від горючого сміття та виробництва. Також на дільницях території підприємства, де можливо скупчення випарів горючих парів та газів, проїзд автомашин, тракторів, мотоциклів та іншого транспорту забороняється.

У ході організації процесів сушки забезпечується, щоб кожна сушарні були встановлені гранично допустимі норми завантаження матеріалу, який висушується, та гранично допустимий режим роботи. Сушильний агент і режими сушіння обираються з урахуванням особливостей вибухових та пожежонебезпечних властивостей матеріалу теплоносія, що використовуються.

Під час виконання процесів здрібнення, просіювання та нанесення покриття, забезпечується, щоб всі люки та отвори, розташовані на розмело-дробарних агрегатах і трубопроводах з пилом, були максимально щільно закритими. Завантаження здрібненої речовини у таблеточні преси та гранулятори не повинно перевищувати граничної маси, що зазначена у паспорті заводу – виготівника.

Перед пуском у роботу обладнання для фасування готової продукції проводиться його первинний зовнішній огляд, перевіряється справність контрольних та вимірювальних та регулюючих приладів, арматури, а також теплоізоляції, захисних або обгороджувальних пристроїв [72].

Для забезпечення пожежобезпеки та вибухобезпеки передбачені профілактичні огляди, плановий та капітальний ремонти технологічного обладнання. Вони здійснюються у терміни, передбачені проектом, технологічним регламентом, технічними умовами [72].

У разі виявлення ознак пожежі на підприємстві оголошують повну пожежну тривогу, включають сигнал загальної евакуації. За можливості вживаються заходи щодо евакуювання людей, гасіння пожежі первинними засобами пожежогасіння та збереження матеріальних цінностей [75].

Здійснюється відключення від енергопостачання обладнання з дотриманням техніки безпеки. Для гасіння пожежі використовують наявні засоби: вогнегасник, пісок та інше. До прибуття пожежно-рятувальних підрозділів забезпечується безперешкодний доступ їх на територію об’єкта [75].

4.4. Висновки до розділу

Отже, у розділі 4 було проаналізовано небезпечні та шкідливі токсичні виробничі фактори, технічні та організаційні заходи для значного зменшення рівня впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторіву на виноробному підприємстві, а також забезпечення пожежної та вибухової безпеки. Серед найбільш небезпечних та шкідливих факторів на винному підприємстві важливе місце посідає підвищений рівень вібрації. Враховуючи це, був приведений точний розрахунок

рекомендованого раціонального режиму для робочих циклів у умовах дії вібрації, що відповідатиме 1:2, що означає один цикл роботи у умовах дії вібрації чергується з двома циклами робіт без вібрації.

РОЗДІЛ 5
ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Повторне використання відходів у різних галузях харчової промисловості

Витрати кормів у виробництві одиниць продукції залежать від попереднього рівня рівності, якості кормів та їх збалансованості для перетравного протеїну, поживних речовин, макро та мікроелементів. Ці показники впливають на якість тваринницької продукції. У вирішенні проблеми використання відходів харчової промисловості сприяє налагоджений механізм співпраці агроформування з підприємствами галузі. Зокрема, для пивоварних підприємств є актуальною проблемою використання свіжої пивної дробини. Проблема рідкісних відходів полягає у тому, що рідка пивна дробина швидко псується. Тривале її зберігання (більше 24 годин) неможливо, оскільки у інших випадках інтенсивно накопичуються небезпечні токсичні речовини, а також відбувається збільшення білків. На підприємствах цукрової, крохмале-патокової, консервної, виноробної галузей основний обсяг стічних вод утворюється при митті сировини [76].

Для стічних вод цих галузей характерний високий показник вмісту завислих органічних речовин. Цей осад протягом багатьох років накопичується у відстійниках і на полях фільтрації, що призводить до переповнення карт полів фільтрації і

потрапляння стічних вод у відкриті водойми. Рівень БПК (біологічної потреби у кисні) коливається від 5,3 тис. мг O_2/л у цукровій промисловості, до 1,4 тис. мг O_2/л у консервній. Рівень ХПК (хімічної потреби у кисні) у цукровій промисловості становить 7,6, у крохмале-патоковому виробництві – 2,8, у пивоварінні – 1,1 [76].

Основна маса відходів та побічних продуктів харчової промисловості – близько 70% – використовується безпосередньо на кормові цілі у тваринництві, близько 20% направляється на виробництво продуктів харчування та технічної продукції, решта використовується як добриво та паливо. Відходи харчових підприємств дуже об’ємні, містять багато вологи, мало транспортабельні і не можуть довго зберігатися [77].

Багато продуктів виробляється з відходів. Це кормові та хлібопекарні дріжджі, спирт, господарське мило, молочна сироватка. Крім того, з відходів отримують тисячі тонн пектину та фруктового порошку, рослинного масла, лимонної та глютамінової кислоти [78].

У м'ясній промисловості повторні продукти переробки становлять 25,0% маси туші, що можуть бути використані на корм худобі. Відходи м'ясної промисловості використовуються переважно для виробництва сухих і варених тваринних кормів. Більш перспективним і економічним є виробництво сухих тваринних кормів, які зручно зберігати, транспортувати і вводити у кормові ємності [79].

Значну кількість кормових відходів включають у раціон курчат і курей-несучок. Іноді ці відходи використовують як добавку до корму хутрових звірів, свиней. Раціональне використання субпродуктів дозволить додатково отримати значну кількість варених ковбас, паштетів, збільшити виробництво сухого і вареного комбікорму [79].

У відходи виробництва картопляного крохмалю переходить біля 40,0% сухих речовин картоплі. Якщо використання картопляної мезги можна вважати задовільним, то клітинний сік і сокові води поки ще не знаходять застосування і забруднюють атмосферу. Клітинний сік можна використати для кормових дріжджів.

Відходами хлібопекарського і макаронного виробництва є пил і крихта. Середній їх вихід становить 0,15% до маси переробленої сировини – муки. Ці відходи у основному реалізовуються на корми тваринам. З мірошницького пилу, витрясок і борошняного змету, які використовуються нераціонально, можна отримати кислотний декстрин.

Основними відходами шоколадного виробництва кондитерської промисловості є оболонка, паростки і інші відходи бобів какао. Оболонка бобів какао може використовуватися у виробництві безалкогольних напоїв як харчовий барвник [80].

Основними відходами плодоовочевої промисловості при виробництві консервів і соків є вижимки і витертки томатів, яблук, томатний м'якуш, вижимки моркви і буряка, відходи очищення різних плодів і овочів. у асортименті фруктової сировини біля 70,0% припадає на яблука, вижимки яких складають до 35,0–40,0%. Яблучні вижимки можуть застосовуватися як добавка при виробництві пюре, отриманні оцту, спирту, пектинових препаратів [81].

Рослинні відходи займають значне місце серед загальної кількості відходів харчової промисловості. А серед таких морквяні відрізняються своїм хімічним складом, який дозволяє вважати відходи моркви цінним джерелом клітковини, пектинових речовин, вітамінного комплексу, зокрема стосовно каротину [81].

Незмінним етапом у переробці моркви є її очищення після відмивання забруднень. Видалення шкірки, некондиційних екземплярів передують розварюванню моркви перед її протиранням у технології морквяних соків. Ця технологія найбільш поширена з огляду на об’єми промисловості переробки моркви. Відходи моркви у значній кількості утворюються також при її нарізанні на шматочки правильної геометричної форми при консервуванні [80, 81, 82].

Як і більшість відходів технологічного характеру, відходи моркви швидко псуються під впливом мікроорганізмів, що ускладнює їх подальшу переробку з метою отримання харчових добавок, комбікормів для сільськогосподарських тварин і птиці, медичних препаратів тощо. Високоефективним способом консервування відходів

моркви є сушіння. З урахуванням подальших напрямків переробки відходів з метою їх повної утилізації сушіння є ще й найбільш доцільним методом зберігання кондицій цінної сировини, який дозволяє залучати потужності переробних заводів у міжсезонний період [83].

Пропонувалось застосовувати морквяні відходи у свіжому вигляді як корм великій рогатій худобі або як сировину для виготовлення спирту, живильного середовища для мікроорганізмів, зокрема плісеневих грибів і вітамінних концентратів каротину. Проблема утилізації подібних відходів з вилученням цінних компонентів може бути успішно вирішена лише за умов належного запасу сировини [83].

Морква, яка доставляється на переробку без гички, миється, очищується від шкірки, вузької частини коренеплоду і залишків гички. Коренеплоди очищують на заводі механічним способом, який відрізняється, як відомо, підвищеною кількістю відходів. Очищені коренеплоди нарізають кубиками. Така технолога властива виготовленню овочевих натуральних і закусочних консервів. При очищенні, митті та нарізанні відходи моркви досягають 10,5% від маси вихідної сировини [84].

Аналіз морквяних відходів за загальновживаними методиками показав їх високу цінність. Так, при перерахунку на абсолютно сухі речовини вміст у відходах становить (%): сахаридів – 10,2; клітковини – 68; жирів – 3,9. Очистки моркви мають у порівнянні із шкіркою більш високий вміст безазотистих екстрактивних речовин (до 65%), 8,5% протеїну. Середня проба сукупних морквяних відходів містить 125 мг% каротину, що свідчить про їх перспективність для отримання вітамінних концентратів. Уміст пектину у відходах складає 2–2,2% на сиру масу, що також визначає їх як сировину для екстрагування цього полісахариду [85].

Аналіз технології отримання морквяного соку показав, що миту, очищену та бланшовану моркву подрібнюють і потім протирають до пюреподібного стану. у цьому випадку у відходи потрапляє до 40% вихідної сировини [86].

Сушіння у завислому шарі з попередньою грануляцією відходів є перспективним напрямком утилізації рослинних відходів коренеплодів із подальшим

їх використанням як сировини для комбікормів, мікробіологічної, фармацевтичної та інших галузей народного господарства [87].

Зараз широко впроваджуються технології одержання фруктово-глюкозних порошків з фруктових жмихів, які утворюються у процесі виробництва соків та екстрактів. Ця цінна сировина, яка містить багато білка, цукру, вітамінів, у основному йде на корм тваринам. Але з неї можна виробляти цукерки, мармелад та інші кондитерські вироби [88].

З усіх галузей харчової промисловості найбільшу масу відходів отримують у цукровому виробництві. Відходами цукрової промисловості при переробці буряка є жом, меляса, дефекат, жомо-пресова і дифузійна води, рафінадна патока. Лише відходи жому становлять 83,0% до маси переробленого буряка (65–70 млн. т у рік). Жом є цінним кормовим продуктом, але у кислому вигляді він втрачає 50,0% сухих речовин. Сущці підлягає лише 10,0–12,0%. Збільшення питомої ваги сушеного жому дозволяє економити велику кількість грубих кормів і зерна [89].

Важлива утилізація бурякового жому – найбільшого за обсягом відходу харчової промисловості. Жом має багато амінокислот та азотистих речовин. У свіжому вигляді худобі згодовується 84%, сушеному – 16%. Така структура споживання призводить до великих втрат (при зберіганні жом втрачає до 50% цінних речовин). 20–25% корисних речовин втрачається при транспортуванні [90].

Найбільш раціональним способом зберігання жому з найменшими втратами цінних речовин є його сушіння. Для налагодження випуску сухого жому треба здійснити перехід на комбінування цукрового виробництва з жомосушильним [90].

Зараз майже всі харчові виробництва мають комбіновані підприємства, які випускають продукцію з відходів. у цукровій промисловості це сухий жом та добрива, у м’ясній – кормова мука та лікарські препарати, у молочній – замінники незбираного молока та молочний цукор, у спиртовій – вуглекислота, харчові та кормові дріжджі, у крохмале-патоковій – сухі білкові корми тощо [90].

Проблема утилізації стоків – одна з найважливіших, що постають перед підприємствами харчової промисловості, зокрема спиртовими заводами. Серед ефективних засобів розв'язання завдання – згущення рідких стоків методом випарювання з них води. Стічні води спирто-дріжджових заводів – висококонцентровані й важкоокислювальні відходи. Для ефективного їх очищення застосовують різні методи – анаеробні, аеробні та фізико-хімічні [91, 92].

У процесі комплексної переробки цукрової меляси на спирт, хлібопекарські й кормові дріжджі утворюються стічні води з високим вмістом органічних речовин. Для очищення цих вод найбільш економічно й екологічно прийнятні анаеробні процеси з одержанням цінного енергоносія – метану. Анаеробне очищення порівняно з аеробним має ряд переваг: менше витрачається електроенергії; приблизно у десять разів менший приріст біомаси, що обумовлює й менші витрати на обробку надлишкового мулу, який до того ж не потрібно стабілізувати; концентрація анаеробної біомаси лімітована лише її реологічними властивостями; анаеробні реактори стійкі до тривалих перерв у подачі стічної води, що дає змогу ефективно їх використовувати для очищення стоків сезонних виробництв [93].

Однак у анаеробних системах швидкість окислення значно менша, ніж у аеробних, що пояснюється незначною швидкістю росту метаногенів. Тому робота сучасних анаеробних реакторів базується на принципі утримання біомаси у споруді, завдяки чому значно інтенсифікується процес очищення. Цьому сприяють великі дози мікроорганізмів [93].

Перевозити рідку пивну дробину з великим вмістом води та низьким вмістом поживних речовин - не рентабельно. Успішним рішенням даної проблеми є сушіння пивної дробини, що забезпечує тривалій строк зберігання, робить рентабельним її виробництво і транспортування на великі відстані. Для продуктів, що діють за допомогою пивної ліки, можна замінити високобілкові корми у раціональних тварин, що дає змогу економію високоякісних зернових кормів та поліпшувати екологічний стан прилеглих територій пивоварних заводів. Тому у багатьох країнах, у першу чергу

у економічно розвинених, ведуть дослідження щодо вирішення проблем дефіциту кормового білка та раціонального використання за рахунок пивоварної промисловості [94].

Необхідність належної утилізації харчових відходів підкреслюється кількістю ресурсів, необхідних для виробництва, переробки та транспортування їжі. Незважаючи на рекомендацію використовувати органічний матеріал відповідно до каскадного використання, енергетичне використання переважно здійснюється. Однак органічний матеріал містить різну вторинну сировину, таку як функціоналізовані органічні сполуки. Органічні сполуки містять унікальні функціональні групи, які терміново необхідні для боротьби з обмеженням запасів копалин. Однак процес промислового використання, який покладається виключно на марно витрачену їжу як сировину, здається парадоксальним, оскільки заснований на нестійкій поведінці. Отже, дії проти розтрати їжі впливають на доступність процесів використання сировини. Передбачається, що з економічних причин більше їстівних харчових фракцій переробляється на біозаводах для виробництва цінних продуктів [93].

Харчові відходи означають відходи, що утворюються під час приготування їжі та будь-яку їжу, яка не вживається. Сюди входить їжа, яка була викинута, не використана або частково використана. Сюди не входять пакувальні матеріали. З харчових відходів може бути виключене м’ясо, тобто: шкірка овочів, обрізки фруктів, пакетики, кавова гуща, шкаралупа яєць, молочні та хлібні продукти. у якості альтернативи харчові відходи можуть включати м’ясо, а саме варену їжу, м’ясо, рибу, кістки тощо [95].

Приблизно одна третина їжі, що виробляється у світі для споживання людиною щороку (приблизно 1,3 мільярда тонн), втрачається або марнується. Щороку споживачі у багатих країнах витрачають майже слише ж їжі (222 мільйони тонн), скільки все виробництво продовольства у Африці на південь від Сахари (230 мільйонів тонн). Кількість втраченої або витраченої їжі щороку еквівалентна понад половині річного врожаю зернових культур у світі (2,3 млрд. тонн) [95].

Види харчових відходів можна узагальнити як такі, що їх можна уникнути, що потенційно можна уникнути, такі як харчові відходи, яких можна уникнути, у таких відсотках [96]:

- 60% - це харчові відходи, яких можна уникнути (такі як: скреб з тарілок, залишки, залишені фрукти та овочі, скорочені терміни їх використання тощо);

- 20% - це харчові відходи, яких можна уникнути (це речі, такі як: хлібні скоринки, шкірка картоплі тощо);

- 20% - це неминучі харчові відходи (Неминучі харчові відходи включають: загальне сміття, шкіру бананів, курячі кістки тощо).

5.2. Проблеми та небезпеки накопичення відходів харчової промисловості

Економічне зростання неминуче впливає на харчовий ланцюг. Зростаючий попит із зміною способу життя та свідомості здоров'я спонукають до використання упакованих та заздалегідь підготовлених продуктів. Потреби охорони навколишнього середовища від утворених відходів здебільшого ігноруються, а відсутність знань про вплив на навколишнє середовище та його наслідки для здоров’я становлять проблеми продовольчої безпеки / безпеки. Виробництво їжі та утворення відходів безпосередньо впливають на споживання ресурсів (тобто енергії та води) і часто забруднюють навколишнє середовище [96].

Більший тиск на виробництво продуктів харчування спонукає до використання пестицидів, гербіцидів, антибіотиків та хімічних добрив, що сприяє зростанню глобального забруднення. Принаймні половина вирощеної їжі викидається до і після надходження її до споживачів. За підрахунками, від третини до половини сміттєзвалищ надходять з харчового сектору. З цього звалища виділяються парникові гази (ПГ), а також фільтрати, які погіршують якість ґрунту та води та безпеку. Фармацевтичні та хімічні забруднення від житлових, промислових та

сільськогосподарських джерел потрапляють у сусідні води та ґрунт і можуть врешті-решт вплинути на наші харчові системи. PFOA, BPA, які зазвичай використовуються у пластмасах та засобах особистої гігієни, знаходяться у неприпустимих концентраціях у водах Тайваню. Вони також сприяють забрудненню їжі та довгостроковому ризику для здоров'я. Існуючі стратегії поводження з відходами вимагають більш жорстких норм щодо зменшення відходів у джерела. Поінформованість через освіту може зменшити харчові відходи та їх наслідки. Цей огляд охоплює вплив систем виробництва харчових продуктів на навколишнє середовище, забруднення, яке виникає внаслідок харчових відходів, витрати та економічні переваги у управлінні харчовими відходами, а також наслідки для здоров’я відходів [96].

У країнах, що розвиваються, харчові відходи та втрати трапляються головним чином на ранніх етапах харчового ланцюжка вартості, і їх можна простежити до фінансових, управлінських та технічних обмежень у техніках заготівлі, зберіганні та охолодженні. Таким чином, зміцнення ланцюга поставок за рахунок підтримки фермерів та інвестицій у інфраструктуру, транспорт, а також у розширення харчової та пакувальної промисловості може допомогти зменшити кількість втрат їжі та відходів [96].

У країнах із середнім та високим доходом їжа марнується і втрачається переважно на пізніших етапах ланцюга поставок. На відміну від ситуації у країнах, що розвиваються, поведінка споживачів відіграє величезну роль у промислово розвинутих країнах, де бракує координації між учасниками ланцюга поставок як фактора, що сприяє цьому. Угоди між фермерами та покупцями можуть бути корисними для підвищення рівня координації. Крім того, підвищення обізнаності серед галузей промисловості, роздрібної торгівлі та споживачів, а також пошук корисного використання для збереження продуктів харчування, які зараз викидають, є корисними заходами для зменшення кількості втрат та відходів. Сільське

господарство споживає 70% прісної води у світі, більшість з яких використовується для зрошуваних культур [96].

Існує припущення, що люди витрачають більше віртуальної води - води, що використовується для виробництва їжі - шляхом сміття з'їденої або зіпсованої їжі, ніж вони використовують особисто. Хоча середньостатистична людина буде споживати два-три літри на день, для виробництва їжі, яку їсть, потрібно від 2000 до 5000 літрів.13 у сільськогосподарській практиці вносяться зміни, щоб мінімізувати споживання води. Однак відсутність обізнаності щодо вбудованих витрат на виробництво їжі означає, що їжа - і, отже, вода - будуть і надалі марно витрачатися. Все ще недооцінений товар, вода використовується неефективно для вирощування спраглих культур, таких як люцерна у посушливій Каліфорнії. Для вирощування пшениці у Індії та Бразилії потрібно вдвічі більше води, ніж у Китаї та США. Крім того, тиск на водні ресурси значно зростає із збільшенням споживання продуктів тваринного походження [96].

Залежно від виду тварини та методів вирощування, м’ясне виробництво використовує у 8-10 разів більше води порівняно із виробництвом зернових культур. Наприклад, 1 л молока потребує 600 л води для виробництва, тоді як 1 кг вершкового масла вимагає 18 000 л води. Хоча фрукти та овочі залишають за собою нижчий рівень води, ніж сільськогосподарські тварини, зростає попит на вирощування сільськогосподарських культур на корм для тварин, а не на споживачів. неприпустимо бачити 1,2 мільярда тонн корму - основних продуктів харчування, таких як ячмінь і кукурудза - для поглинання глобального споживання м'яса, а не підписання на більш стійку дієту. Стокгольмський міжнародний інститут води (SIWI) поставив за мету зменшити марнотратство їжі на 50% до 2025 року [97].

Мінімізуючи втрати після збору врожаю під час транспортування, поводження та побуту, країни можуть зменшити або навіть заперечити воду, необхідну для вирощування їжі та забезпечення продовольчої безпеки у майбутньому. Зі світовим економічним зростанням з’явився попит на продукти з високим вмістом білка,

особливо на продукти тваринного походження, споживання яких з 1970 р. Зросло більш ніж у два з половиною рази. Вплив парникових газів у порівнянні з харчовими продуктами рослинного походження [98].

Внесок різних продуктів харчування залежить від технологій їх виробництва, ступеня переробки, способу транспортування та відстаней, наявності червоного м'яса, кількості використаних азотних добрив, внесення гною та способу зберігання. Давно відомо, що такі гази, як діоксид вуглецю (CO_2), метан та закис азоту, мають серйозні наслідки для зміни клімату [99].

Все більше і більше доказів вказують на стійкість та екологічні переваги рослинного походження. За даними Організації продовольства та сільського господарства ООН (ФАО), тваринницька галузь вносить 18% усіх антропогенних викидів парникових газів у світі. багата білками рослинна їжа, така як квасоля. Румінанти є головним фактором, що сприяє викиду метану у результаті кишкової ферментації. Овочі та фрукти виділяють ≤2,5 кг еквівалентів CO_2/кг продукту, його кількість приблизно така, як у м’яса, якщо його транспортують на літаку. були створені абсолютно даремно [98].

Дієтичні переваги можуть вплинути на потреби у виробництві їжі, а отже і на навколишнє середовище.

Вибираючи більше рослинних продуктів, споживачі можуть просувати екологічно відповідальну сільськогосподарську практику. Деградація земель Деградація земель є глобальною проблемою, яка здебільшого пов'язана з діяльністю людини, такою як погана практика ведення сільського господарства. Щоб вирощувати більше їжі, навколишнє середовище платить значні витрати за рахунок вирубки лісів, виснаження поживних речовин у ґрунті, надмірного випасу худоби та ущільнення ґрунту. У 2008 році Бразилія втратила 12 000 км^2 тропічних лісів Амазонки, здебільшого для вирощування великої рогатої худоби та сої, щоб служити кормом для тварин для європейських ринків.16 У свою чергу, біорізноманіття замінюється величезними монокультурами, які значною мірою покладаються на

застосування пестицидів та добрив. Поява промислово вироблених добрив допомогло фермерам досягти більш послідовних і більш високих врожаїв сільськогосподарських культур [98].

Виробництво добрив та спалювання викопного палива збільшило створення реактивного азоту на 120% з 1970 року. Добрива на основі азоту необхідні для вирощування їжі, щоб прогодувати всесвітнє населення , проте процес далеко не ефективний. Рослини і тварини мають низькі витрати 10-15% реактивного азоту, де решта потрапляє у навколишнє середовище. Накопичення реактивних нітрогенів у ґрунті, воді та атмосфері сприяє парниковому ефекту, кислотним дощам, прибережним океанічним мертвим зонам та виснаження озонового шару стратосфери. Така нестабільна сільськогосподарська практика стала загрозою для нашої продовольчої системи [98].

Виробники продуктів харчування мають унікальну проблему - надлишок продукту зазвичай має відносно короткий термін придатності, тоді як більшість відходів мають органічну природу. Харчові відходи, що утворюються у процесі виробництва, можна перетворювати на корм для тварин і продавати козячим фермам, фермам курячих ферм тощо. Що стосується шламу ПСОВ, провідні виробники харчових продуктів переробляють або повторно використовують їх через землекористування, анаеробне перетравлення та альтернативні варіанти компостування. [98].

Основні негативні наслідки харчових відходів можна узагальнити наступним чином:

• Втрата їжі означає втрату всіх природних ресурсів, що використовуються для вирощування, збору врожаю, упаковки, транспортування та збереження продукту.

• Більше палива використовується для транспортування.

• Екологічне марнотратство: харчові відходи призводять до марного використання хімічних речовин (таких як добрива та пестициди);

• Більше гнилої їжі, створюючи більше метану (один з найбільш шкідливих викидів парникових газів, що сприяє зміні клімату. Метан у 23 рази потужніший, ніж CO2, як парниковий газ).

• Величезний дисбаланс у способі життя та наслідки руйнівного впливу на навколишнє середовище.

• Світове виробництво продуктів харчування займає 25% усіх придатних для проживання земель і відповідає за 70% споживання прісної води, 80% вирубки лісів та 30% викидів парникових газів. Це найбільший єдиний чинник втрати біорізноманіття та зміни землекористування.

• Величезна кількість їжі, що надходить на звалища, робить значний внесок у глобальне потепління.

• Величезний злив природних ресурсів та сприяє негативному впливу на навколишнє середовище

• Втрата їжі та марнотратство також становлять велике марнотратство ресурсів, включаючи воду, землю, енергію, працю та капітал, і без потреби виробляють викиди парникових газів, сприяючи глобальному потеплінню та зміні клімату.

ВИСНОВКИ

В результаті даної роботи із поставлених завдань можна зробити такі висновки:

1. В Україні проблема переробки відходів виноробства до сих пір залишається відкритою. Правильне поводження з великою базою вторинної сировини, підбір ефективної технології переробки та обладнання дозволили б виробляти значну кількість олії, пектину, барвника, кормів та інших цінних продуктів та поставляти її на експорт, вирішуючи одночасно цілий ряд еколого-економічних проблем держави.

2. Хімічний склад винограду надзвичайно широкий. До складу ягід, крім цукрів, входять органічні кислоти, пектинові, фарбувальні, ароматичні речовини, інші з'єднання. Це дає змогу використовувати його у різних галузях хімічної, харчової промисловості а також у медицині.

3. Виробництво пектину з виноградних вичавків – досить ефективний але мало розповсюджений спосіб утилізації відходів виноробства у українській практиці через недостатню кількість підприємств, що готові цим займатись. Згідно з наявними даними виноградний пектин володіє хорошими желюючими властивостями і не поступається яблучному, айвовому і лимонному. Він може бути використаний у кондитерській промисловості. Промислове виробництво його з виноградних вичавок ще не налагоджено.

4. Олія з виноградного насіння може бути одержана за допомогою холодного або гарячого пресування а також екстракції. Екстракція дає змогу отримувати значно більший вихід готової олії. Однак при холодному віджимі олія зберігає більшу кількість корисних речовин і мікроелементів.

СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Товарознавство. Продовольчі навчальні товари Навчальний посібник / [Л. В. Породіна, Е. О. Темнох, І. І. Медведкова та ін.]. – Донецьк, 2009. – 614 с.
2. Товароведение и экспертиза пищевых продовольственных товаров / [Л. Г. Елисеева, Т. Г. Родина, А. В. Рыжова та ін.]., 2013. – 930 с.
3. Сировина для виробництва темних виноградних вин. Хімічний склад виноградних вин [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://ua-referat.com
4. ДСТУ 2163-83 Виноробство. Терміни та визначення - К. : Держстандарт України, 2008.
5. ДСТУ 2164-73 Вина виноградні. Терміни та визначення - К. : Держстандарт України, 2008.
6. Виноградні вина [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://pidruchniki.com/16130305/tovaroznavstvo/vinogradni_vina.
7. Тюленева Ю. Е. Переробка відходів виноробної промисловості, як один з методів для підвищення економіки україни / Ю. В. Тюленева, А. О. Шакун. – 2017. – №20. – С. 47–53.
8. Збаржевський О. Г. Преспективи використання відходів виноробства як джерела для важливої вторинної сировини / О. В. Збаржевський. – №1. – С. 63–68.
9. Крусір Г. С. Тверді та шкідливі відходи - екологічні аспекти виноробного підприємства / Г. В. Крусір, І. А. Соколова. – 2015. – №14. – С. 112–115.
10. Запольський, А.Д. Основи екології. / А.К. Запольський, А.І. Салюк // за ред. К.М. Ситника. – К.: Вища шк., 2001. – 359 с.
11. Закон України «Про виноград і виноградне вино» [Электроний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2662-15.

12. Мегарідзе Е. Ж. Вина контрольованих найменувань по походженням – новий статус якості у україні / Е. Ж. Іукурідзе. – 2015. – №1. – С. 8–12.
13. Класична технологія виробництва вина шардоне[Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://www.inkerman.ua/ua/wine_cellars/.
14. Припрятов Г. І. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва / Г. І. Подпрятов, Л. Ф. Смалецька, А. М. Сеньков. – Київ: Мета, 2004. – 496 с.
15. Технологія виробництва вина [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://ua-referat.com
16. Goode's I. Как делают вино [Електронний ресурс] / Jamie Goode's – Режим доступу до ресурсу: winemaking-photo.htm.
17. Технология белых вин и коньяков [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://wine.historic.ru/books/item/f00/s00/z019/index.shtml.
18. Виноградарство і виноробство (на фермах, малих підприємствах і у домашніх умовах) : навч. посібник для студентів. спец. "Технологія бродильних виробництв і промислове виноробство" / Ф. Малик [та ін.] ; Український держ. ун-т харчових технологій. - К. : [б.в.], 1999. – 30 с.
19. Виноградарство і виноробство на Волині: [посібник] / Боднар А. та ін. ; Програма прикордонного співробітництва ЄІСП "Угорщина - Словаччина - Румунія - Україна". - Львів : Ліра, 2017. - 131 с. : іл., табл. - Бібліог.: с. 138.
20. González-Manzano S. Extraction of flavan-3-ols from grape seed and skin into wine using simulated maceration. //Anal. Chim. Acta – 2004. – №513. – p. 283–289.
21. Андрєєв, В.В. Перспективи промислового виробництва і застосування природних харчових барвників (огляд) / В.В. Андрєєв, О.А. Сухомлинова. Кишинів, НІІНТІ, 1971. - С. 46.
22. Арасімовіч, Г.В. Біохімія винограду у онтогенезі / В.В. Арасімовіч, С.В. Балгата, Н.П. Пономарьова. - Кишинів: Карта, 1975. - С. 9.

23. Арнон, Д. Роль мікроелементів у харчуванні та життєдіяльності рослини, зокрема у фотосинтезі і засвоєння чистого азоту / Арнон Д. // Мікроелементи. М .: Изд-во іноз. лит., 1992. - С. 9-49.
24. Арутюнян, Б.Л. Виноградні вичавки для годівлі свиней / Б.Л. Арут-Нян // Свинарство. 1990. - №5. - С. 10-11.
25. Бабаскін, В.С. Антиаритмічні особливості флавоноїдів деяких представників соєвих та бобових / В.С. Бабаскін, М.В. Киселевский // Людина і ліки: Тез. доп. IV Рос. нац. конгр. 9-12 квіт. 1997 р М., 1997.-С. 246.
26. Бахмулаева, З.К. Рутин і аскорбінова кислота у їдальнях сортах винограду у Дагестані / З.К. Бахмулаева, // Виноград і вино. 1995. - № 5. - С. 23-24.
27. Бєліков, В.В. Методи хімічного аналізу флавоноїдних сполук / В.В. Бєліков, М.С. Шрайбер // Фармація. 1980. - Т. 19, №4. - С.66-72.
28. Бегерідзе, Г.І. Амінокислотний склад виноградного соку / Г.І. Берідзе, М.Г Сірбіладзе // Виноробство і виноградарство СРСР. - 1991. №1. - С. 14-15.
29. Берштейн, І. Я. Спектрофотометричний та гранулометричний аналіз у органічній хімії / І.Я. Берштейн, Ю. Л. Камінський. - Л .: Хімія, 1975. - С. 230.
30. Брахман, І.І. Валеологія: Діагностика, засоби та практика забезпечення здоров'я / І.І. Брахман, А.Е. Буланов, М.І. Положенцева і ін. Владивосток: Дальнаука, 1995. - Вип. 2. - С. 140-149.
31. Залуйко, Г.Г. З історії вітчизняного виноробства / Г.Г. Валуйко // Виноград і вино Росії. 1993, №2. - С. 28-30.
32. Yilmaz Y, Göksel Z, Erdog-an SS, Oztürk A, Atak A, Ozer C. Antioxidant activity and phenolic content of seed, skin and pulp parts of 22 grape (Vitis vinifera L.) cultivars (4 common and 18 registered or candidate for registration). Journal of Food Processing and Preservation. 2015. – 39(6). – 1682-1691
33. Matthäus B. Virgin grape seed oil: Is it really a nutritional highlight? European Journal of Lipid Science and Technology. 2008;110:645-650

34. Puiggròs F, Llópiz N, Ardévol A, Bladé C, Arola L, Salvadó MJ. Grape seed procyanidins prevent oxidative injury by modulating the expression of antioxidant enzyme systems. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2005;53:6080-6086
35. Guo L, Wang LH, Sun B, Yang JY, Zhao YQ, Dong YX. Direct in vivo evidence of protective effects of grape seed procyanidin fractions and other antioxidants against ethanolinduced oxidative DNA damage in mouse brain cells. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2007;55:5881-5891
36. Виноделие - все этапы производства вина [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://zjuzja.com/15-process-proizvodstva-vina.html.
37. Крусір Г. В. Обгрунтування першої розробки кормової добавки з відходів виноробства / Г. В. Крусір, О. Б. Севастьянова, І. Ф. Соколова. // Харчова наука і технологія. – 2017. – №1. – С. 73–78.
38. Використання побічних продуктів для переробки винограду у функціональній годівлі сільськогосподарських тварин та с/г птиці / А. П.Левицький, А. П. Лапінська, І. О. Селівановська, І. В. Ходарков. // Одеська національна академія харчових технологій. – 2018. – №46. – С. 52–57.
39. Related presentations [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://www.chinashengrun.com/ru/productshow.php?cid=203&id=349.
40. ГОСТ 12.0.003-74. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. - Введ.1976-01-01.
41. Жидицький В. Ц. Основи охорони праці / В. Ц. Жидицький. – Львів: Афіша, 2005. – 320 с.
42. НПАОП 40.1-1.01-97. Правила постіної безпечної експлуатації електроустановок.
43. Русаловська А. В. Правові та організаційні питання для охорони праці: Навчальний посібник / А. В. Русаловська. – Київ: Центр навчальної літератури, 2005. – 175 с.

44. Beveridge THJ, Girard B, Kopp T. Yield and composition of grape seed oils extracted by supercritical carbon dioxide and petroleum ether: Varietal effects. Journal of Agriculture Food Chemistry. 2005;53:1799-1804
45. Maier T, Schieber A, Kammerer DR, Carle R. Residues of grape (Vitis vinifera L.) seed oil production as a valuable source of phenolic antioxidants. Food Chemistry. 2009;112: 551-559
46. Selani MM, Contreras-Castillo CJ, Shirahigue LD, Gallo CR, Plata-Oviedo M, MontesVillanueva ND. Wine industry residues extracts as natural antioxidants in raw and cooked chicken meat during frozen storage. Meat Science. 2011;88:397-403. DOI: 10.1016/ j.meatsci.2011.01.017
47. Cheng VJ, Bekhit AEA, Mcconnell M. Effect of extraction solvent, waste fraction and grape variety on the antimicrobial and antioxidant activities of extracts from wine residue from cool climate. Food Chemistry. 2012;134:474-482
48. Cayuela ML, Millner PD, Meyer SLF, Rioig A. Potential of olive mill waste and compost as biobased pesticides against weeds, fungi and nematodes. Science of the Total Environment. 2008;399:11-18
49. Onyilagha JC, Gruber MY, Hallett RH. Constitutive flavonoids deter flea beetle insect feeding in Camelina sativa L. Biochemical Systematics and Ecology. 2012;42:128-133
50. Ishimoto EY. Efeito hipolipemiante e antioxidante de subprodutos da uva em hamsters [thesis]. San Paulo: Universidade de San Paulo
51. Santana MTA, Siqueira HH, Lacerda RJ, Lima LCO. Physical chemistry and enzymatic characterization of grape 'Patricia' cultivated in primavera do Leste – MT. Ciência e Agrotecnologia. 2008;32(1):186-190. DOI: 10.1590/S1413-70542008000100027
52. Холодний віджим олії. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://bronto.ub.ua/analitic/16654-oliya-holodnogo-vidimu

Шнековий екстрактор НД-1250 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://studme.org/263405/.

53. ОЛІЙНИЙ ПРЕС RP-500 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://bronto.ua/ua/katalog-mashin-3/oil-presses/olijnij-pres-rp-500/.

54. Malacrida CR, Motta S. Compostos fenólicos totais e antocianinas em suco de uva. Ciência e Tecnologia de Alimentos. 2005;25(4):659-664 334 Grapes and Wines - Advances in Production, Processing, Analysis and Valorization

55. Bennemann, GD, Assis CF, Moreira GCRC, Lima LH, Karolyne Kruger Carvalho KK, Torres YR, Botelho, RV. 39th World Congress of Vine and Wine. 2016; BIO Web of Conferences 7, 04007. DOI: 10.1051/bioconf/20160704007

56. Spanghero M, Salem AZM, Robinson PH. Chemical composition, including secondary metabolites, and rumen fermentability of seeds and pulp of Californian (USA) and Italian grape pomaces. Animal Feed Science and Technology. 2009;152:243-255. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2009.04.015

57. Bennemann GD, Nezello MC, Eing KKC, Novello D, Schwarz K, Botelho RV. Desenvolvimento e aceitabilidade de muffins adicionados de farinha de casca de uva das cultivares Ancelotta e Bordô. Revista da Universidade Vale do Rio Verde. 2016;14(2):864-874

58. Karnopp AR, Figueroa AM, Los PR, Teles JC, Simões DRS, Barana AC, Kubiaki FT, Oliveira JGB, Granato D. Effects of whole-wheat flour and bordeaux grape pomace (Vitis labrusca L.) on the sensory, physicochemical and functional properties of cookies. Food and Technology. 2015;35(4):750-756

59. Bender ABB, Luvielmo MM, Loureiro BB, Speroni CS, Boligon AA, Silva LP. Obtenção e caracterização de farinha de casca de uva e sua utilização em snack extrusado. Brazilian Journal of Food Technology. 2016;19:1-9. DOI: 10.1590/1981-6723.1016

60. Левицький А. А. Кормова цінність зернових та виноградних екструдатів / А. А. Левицький, І. К. Чайка, І. В. Ходаков. – 2011. – №1. – С. 32–34.

61. Виноградов В. А. Технологии получения натурального пищевого красителя из виноградной выжимки / В. А. Виноградов. – 2012. – №3. – С. 35–38.
62. Левицький А. П. Кормова цінність муки із виноградної вичавки / А. П. Левицький, І. В. Ходаков, І. А. Селиванська. – 2013. – №4. – С. 37–39
63. Horst MV, Leite CD, Bortuli D, Santos I, Botelho RV, Faria CMDR. Induction of deoxiantocianidine in sorghum with the use of grape pomace autoclaved extract. In: Anais do VII Reunião sobre Indução de Resistência de plantas a patógenos. 2014; Maringá, Paraná State, Brazil: Universidade Estadual de Maringá
64. Leite CD, Horst MV, Maia, AJ, Santos I, Botelho RV, Faria CMDR. Extato de bagaço de uva no controle do míldio da videira. In: Anais do 47o Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 17-21 August 2014, Londrina, Paraná, Brazil. Londrina: Universidade Estadual de Londrina
65. Rice AC. Solid-waste generation and by-product recovery pontential from winery residues. American Journal of Enology and Viticulture. 1976;27:21-26
66. Choi Y, Lee J. Antioxidant and antiproliferative properties of a tocotrienol-rich fraction. Food Chemistry. 2009;114:1386-1390
67. Fuleki T, Ricardo-da-Silva JM. Catechin and procyanidin composition of seeds from grape cultivars grown in Ontario. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 1997;45: 1156-1160
68. Lutterodt H. Fatty acid composition, oxidative stability, antioxidant and antiproliferative properties of selected cold-pressed grape seed oils and flours. // Food Chemistry. – 2011. – 128 – p.391-399
69. Oomah BD, Liang J, Godfrey D, Mazza G. Microwave heating of grape seed: Effect on oil quality. Journal of Agricultural Food Chemistry. 1998;46:4017-4021
70. Freitas LS, Jacques RA, Richter MF, Silva AL, Caramão EB. Pressurized liquid extraction of vitamin E from Brazilian grape seed oil. Journal of Chromatography. 2008;120:80-83

71. Холодний віджим олії. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://bronto.ub.ua/analitic/16654-oliya-holodnogo-vidimu

Шнековий екстрактор НД-1250 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://studme.org/263405/.

72. ОЛІЙНИЙ ПРЕС RP-500 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://bronto.ua/ua/katalog-mashin-3/oil-presses/olijnij-pres-rp-500/.

73. González-Manzano S. Extraction of flavan-3-ols from grape seed and skin into wine using simulated maceration / González-Manzano S. //Anal. Chim. Acta. – 2004. – №513. – p. 283–289.

74. The Carbon Plan: Delivering our low carbon future presented to Parliament pursuant to sections 12 and 14 of the Climate Change Act 2008 amended 2nd December 2011 from the version laid before Parliament on 1st December 2011. In: Department of Energy &Climate Change (ed.) HM Government, London (2011)

75. Waste water treatment in the United Kingdom—2012 Implementation of the European Union Urban Waste Water Treatment Directive 91/271/EEC. In: Department for Environment, F.A.R.A. (ed.) Department for Environment, Food and Rural Affairs, London (2012)

76. Waste Management Plan for England. Department for Environment Food and Rural Affairs UK, London (2013)

77. Review of Waste Policy and Legislation EU Waste Framework Directive 2008/98/EC, the Landfill Directive 1999//31/EC and the Packaging and Packaging Waste Directive 94/62/EC. In: Waste-Environment-European Commission, Brussels (2014)

78. Zacharof, M.-P., Lovitt, R.W.: Complex effluent streams as a potential source of volatile fatty acids. Waste Biom. Valor. 4, 557–581 (2013)

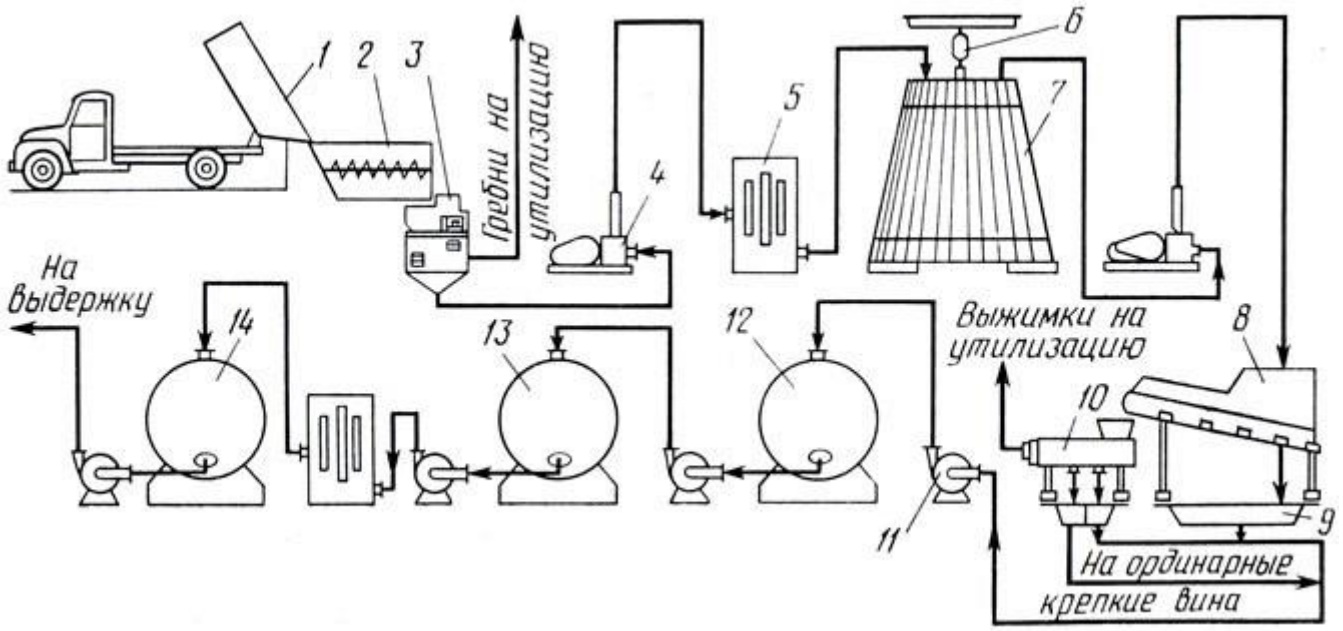
79. Zacharof, M.-P., Vouzelaud, C., Lovitt, R.W. (eds.): The Use of Membrane Technology for the Formulation of Spent Anaerobic Digester Effluents as Nutrient Source for Bacterial Growth. WIT Press, Southampton (2014)

80. Zacharof, M.-P., Vouzelaud, C., Mandale, S.J., Lovitt, R.W.: Valorization of spent anaerobic digester effluents through production of platform chemicals using Clostridium butyricum. Biom. Bioenergy 81, 294–303 (2015)
81. Dimakis, A., et al.: Methods and tools to evaluate the availability of renewable energy sources. Renew. Sustain. Energy Rev. 15, 1182–1200 (2011)
82. DECC (Department of Energy and Climate Change website): Increasing the Use of LowCarbon Technologies. (2014). http://www.gov.uk/government/policies/increasing-the-use-oflow-carbon-technologies. Accessed 19 May 2016
83. Kiely, G.: Environmental Engineering. McGraw-Hill, Maidenhead (1997)
84. Tchobanoglous, G., Burton, L.F., Stensel, D.H.: Wastewater Engineering, Treatment and Reuse. MacGraw-Hill, Singapore (2004)
85. Wang, Z., Yu, H., Ma, J., Zheng, X., Wu, Z.: Recent advances in membrane bio-technologies for sludge reduction and treatment. Biotechnol. Adv. 31, 1187–1199 (2013)
86. Fernando, S., Adhikari, S., Chandrapal, C., Murali, N.: Biorefineries: current status, challenges, and future direction. Energy Fuels 20, 1727–1737 (2006)
87. Geoffrey, S., Simate, G., Cluett, J., Lyuke, S.E., Musapatika, E.T., Ndlovu, S., Walubita, L.F., Alvarez, A.E.: The treatment of brewery wastewater for reuse: state of the art. Desalination 273, 235–247 (2011)
88. Jones, E., Salin, V., Williams, G.W.: Nisin and the Market for Commercial Bacteriocins. Consumer and Product Research Report, vol. CP-01-05, pp. 1–20. Texas Agribusiness Market Research Center (TAMRC) (2005)
89. Cave, S.: Anaerobic Digestion Across the UK and Europe. Nothern Ireland Assembly (2013)
90. Jefferson, M.: Accelerating the transition to sustainable energy systems. Energy Policy 36, 4116–4125 (2008)
91. Li, W.-W., Yu, H.-Q.: From wastewater to bioenergy and biochemicals via two-stage bioconversion processes: a future paradigm. Biotechnol. Adv. 29, 972–982 (2011)

92. Zacharof, M.-P., Lovitt, R.W.: Recovery of volatile fatty acids (VFA) from complex waste effluents using membranes. Water Sci. Technol. 69, 495–503 (2014)
93. Angenent, L.T., Karim, K., Muthanna, H.A.-D., Wrenn, B.A., Espinosa-Domiguez, R.: Production of bioenergy and biochemicals from industrial and agricultural wastewater. Trends Biotechnol. 22, 477–485 (2004)
94. Lin, Y., Tanaka, S.: Ethanol fermentation from biomass resources: current state and prospects. Appl. Microb. Biotechnol. 69, 627–642 (2006)
95. Zacharof, M-.P., Lovitt, R.W.: Economic liquid growth medium development for high-rate production of cellular biomass and lactic acid of Lactococcus lactis. In: Méndez-Vilas, A.(ed.) Industrial, Medical and Environmental Applications of Microorganisms: Current Status and Trends, pp. 419–424. Wageningen Academic Publishers, Wageningen (2014).
96. Sadhukhana, J., Mustafa, M.A., Misailidis, N., Mateos-Salvadora, F., Dub, C., Campbell, G.M.: Value analysis tool for feasibility studies of biorefineries integrated with value added production. Chem. Eng. Sci. 63, 503–519 (2008).
97. Petre, M.: Advances in Applied Biotechnology, 1st edn. InTech, Rijeka (2011).
98. Richardson, B.: From a fossil-fuel to a biobased economy: the politics of industrial biotechnology. Environ. Plan. C: Gov. Policy 30, 282–296 (2012).

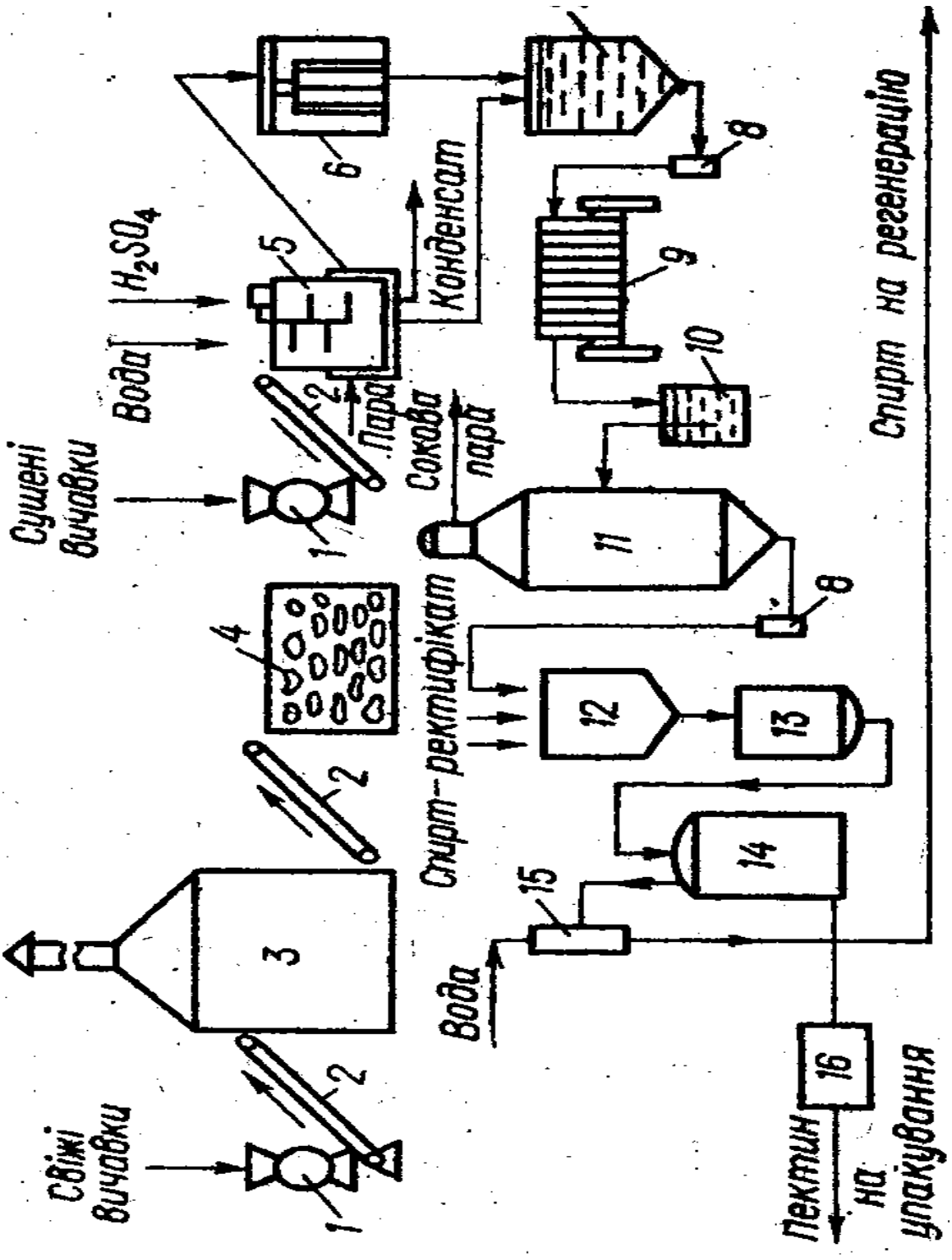
Додаток а

Апаратурно-техіологічна схема приготування червоних столових виноматеріалів для марочних вин



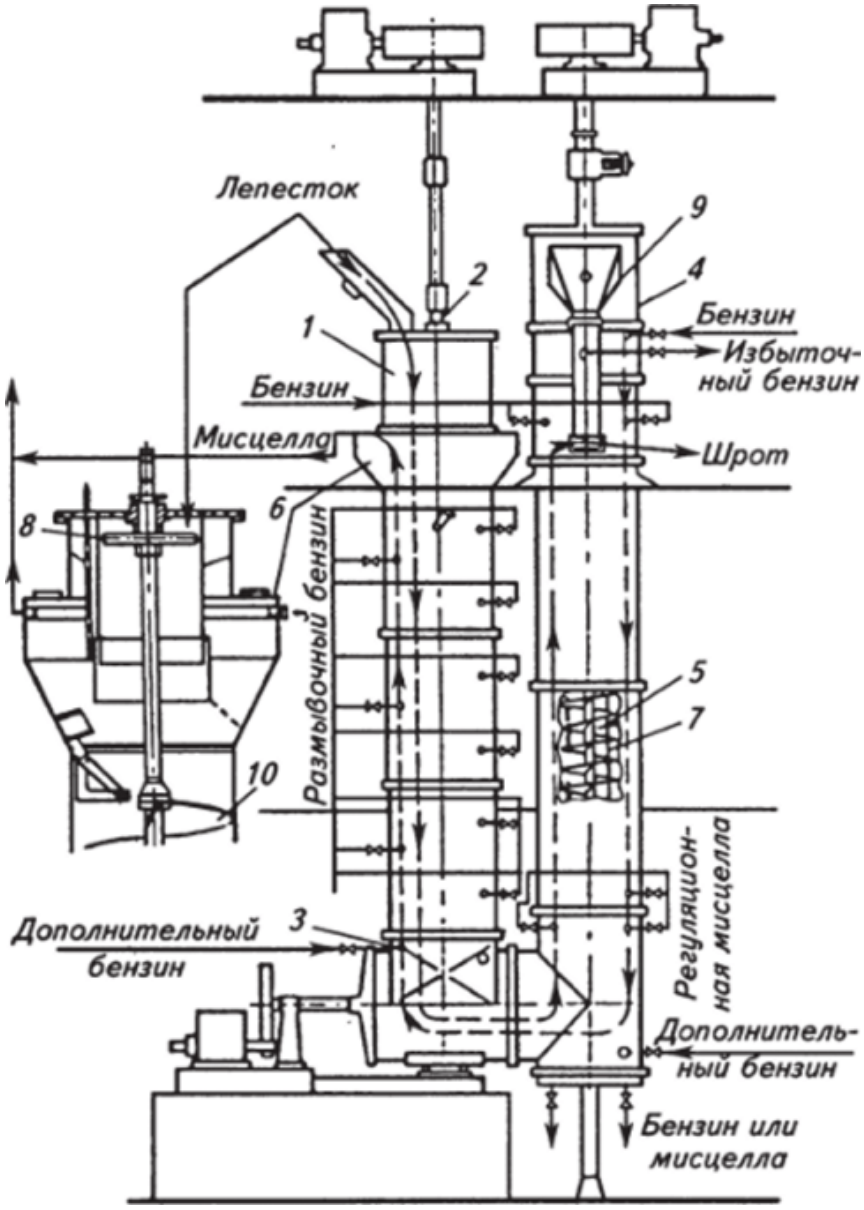
1 - контейнер для доставки винограду; *2* - бункер-живильник; *3* - відцентрова дробарка-гребневідділювач; *4* - мезгонасос; *5* - сульфітодозатор; *6* - механічна мішалка для перемішування мезги; *7* - чан (апарат) для бродіння сусла на мезги; *8* - стекатель; *9* - збірник для виноматеріалів; *10* - прес; *11* - насос; *12, 13* - резервуари для доброджування і освітлення виноматеріалів; *14* - резервуар для зберігання виноматеріалів.

Технологічна схема виробництва пектину



додаток в

Шнековий екстрактор НД-1250:



1 - завантажувальна колонна; *2, 5* - шнекові вали; *3* - передаточний шнек; *4* - вертикальна екстракційна колонна; *6* - декантатор-відстойник; *7* - направляюча планка; *8* - мішалки; *9* - люк; *10* - верхній виток вала завантажувальної колони