

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

**Інженерно-технологічний факультет**

Кафедра технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції

**П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а**

до дипломної роботи  
ступеня вищої освіти «Магістр»  
на тему:

**Обґрунтування технології виробництва шоколаду з  
додаванням продуктів переробки винограду**

**Виконав:** студент 2 курсу, групи МгХТ-1-20  
за спеціальністю 181 «Харчові технології»

\_\_\_\_\_ Сметанко Богдан Олексійович

**Керівник:** \_\_\_\_\_ Калина Вікторія Сергіївна

**Рецензент:** \_\_\_\_\_

Дніпро 2021

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції

Ступінь вищої освіти: «Магістр»

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

технології зберігання і переробки

сільськогосподарської продукції

доктор технічних наук, професор

Чурсінов Ю.О.

\_\_\_\_\_

(підпис)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

**З А В Д А Н Н Я  
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Сметанко Богдану Олексійовичу

1. Тема роботи «Обґрунтування технології виробництва шоколаду з додаванням продуктів переробки винограду».

Керівник роботи Калина Вікторія Сергіївна, кандидат технічних наук, доцент, затверджені наказом закладу вищої освіти від «13» жовтня 2021 року № 3253.

2. Строк подання студентом роботи 26 листопада 2021 року

3. Вихідні дані до роботи 1 Літературні джерела та періодичні видання. 2 Наукова та науково-технічна документація, що стосується переробки насіння винограду та його застосування в технології кондитерських виробів. 3 Нормативно-технологічна документація та правила ведення технологічних процесів на кондитерському виробництві. 4 Патенти та авторські свідоцтва.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. 1 Аналітичний огляд літературних джерел. 2 Матеріали та методи досліджень. 3 Експериментальна частина. 4. Охорона праці та безпека життєдіяльності в надзвичайних ситуаціях. 5. Організаційно-економічна частина. Загальні висновки. Список використаних джерел. Додатки.

## 5. Перелік демонстраційного матеріалу

1 Постановка проблеми. 2 Мета і завдання досліджень. 3 Матеріали і обладнання для проведення досліджень. 4 Результати експериментальних досліджень. 5 Елементи розробленої посадової інструкції шоколадника. 6 Кошторис витрат на проведення досліджень. 7 Загальні висновки.

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1 – 3	Калина В.С., доцент	13.10.2021	26.11.2021
4	Кравець В.В., доцент	13.10.2021	26.11.2021
5	Павленко О.С., доцент	13.10.2021	26.11.2021

7. Дата видачі завдання 13 жовтня 2021 року.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	13.10-14.10.21	виконано
2	Аналітичний огляд літературних джерел	15.10-22.10.21	виконано
3	Матеріали і методи дослідження	23.10-26.10.21	виконано
4	Експериментальна частина	27.10-09.11.21	виконано
5	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	10.11-14.11.21	виконано
6	Організаційно-економічна частина	15.11-19.11.21	виконано
7	Формулювання висновків по роботі та списку використаних джерел	20.11-22.11.21	виконано
8	Підготовка демонстраційного матеріалу до захисту роботи	23.11-25.11.21	виконано

Студент

\_\_\_\_\_ ( підпис )

Б.О. Сметанко

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ ( підпис )

В.С. Калина

## РЕФЕРАТ

Тема: «Обґрунтування технології виробництва шоколаду з додавання продуктів переробки винограду»

**Дипломна робота магістра:** 89 с., 22 рис., 20 табл., 2 додатки, 78 літературних джерел.

**Об'єкт дослідження:** насіння винограду, шоколад.

**Метою роботи** є обґрунтування технології виробництва шоколаду з додаванням продуктів переробки винограду.

**Методи дослідження:** Визначали зміну якості ліпідного комплексу у олії з насіння винограду та у зразках шоколаду, виготовлених за базовою та розробленою рецептурою. Визначення кислотного числа олії з насіння винограду проводили за ДСТУ 4350:2004 Олії. Методи визначання кислотного числа. Визначення пероксидного числа проводили відповідно до ДСТУ 4570:2006 Растительные масла и жиры. Метод определения пероксидного числа. Вміст карбонільних з'єднань в олії з виноградного насіння визначали фотоколориметричним методом заснованому на взаємодії карбонільних з'єднань з бензидинацетатом.

Реологічні властивості шоколадної маси досліджували на віскозиметрі Реотест-2.

Органолептичні властивості шоколаду досліджували у відповідності до ДСТУ 3924:2014 «Шоколад. Загальні технічні умови».

В роботі розроблено технологічну схему та параметри обробки насіння винограду з виділенням ядрової фракції для подальшого використання в рецептурі шоколаду. Доведено можливість використання порошку з ядрової фракції насіння винограду в якості замітника горіхів при виробництві шоколаду. Встановлено позитивний вплив введення порошку з насіння винограду на реологічні властивості шоколадної маси. Розроблено рецептуру шоколаду з додаванням порошку з насіння винограду. Доведено покращення органолептичних властивостей шоколаду при додаванні порошку з насіння винограду. Досліджено вплив тривалості зберігання на якісні показники шоколаду, а саме кислотного та пероксидного числа.

## КЛЮЧОВІ СЛОВА

*Шоколад; шоколадна маса; продукти переробки винограду; ядрова фракція виноградного насіння; кислотне число; пероксидне число; реологічні властивості.*

## ЗМІСТ

ВСТУП	6
1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	8
1.1 Сучасний стан виробництва шоколадних мас	8
1.2 Загальна характеристика та властивості насіння винограду	13
1.3 Обґрунтування додавання виноградного насіння до рецептури шоколаду	20
1.3.1 Особливості отримання продуктів переробки виноградного насіння	20
1.3.2 Шляхи використання продуктів переробки виноградного насіння	25
1.4 Мета і завдання дослідження	28
2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	31
2.1 Характеристика використаної сировини	31
2.2 Обладнання для попередньої обробки насіння винограду	33
2.3 Визначення фізико-хімічних показників якості ліпідів	34
2.3.1 Методика визначення кислотного числа <b>Ошибка!</b>	<b>Закладка не</b>
<b>определена.</b>	
2.3.2 Методика визначення пероксидного числа <b>Ошибка!</b>	<b>Закладка не</b>
<b>определена.</b>	
2.3.3 Методика визначення вмісту карбонільних з'єднань	35
2.4 Визначення реологічних властивостей шоколадної маси	36
2.5 Проведення органолептичної оцінки якості шоколаду	37
3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	39
3.1 Дослідження технологічних режимів обробки насіння винограду	39
3.2 Визначення властивостей порошку з ядрової фракції насіння винограду як замітника горіхів	44
3.3 Дослідження реологічних властивостей шоколадної маси з додаванням порошку з насіння винограду	46
3.4 Розробка рецептури та визначення споживчих властивостей шоколаду з додаванням порошку з насіння винограду	49
3.4.1 Розробка рецептури	49
3.4.2 Визначення показників якості шоколаду та їх зміни при зберіганні	50

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	56
4.1 Визначення факторів шкідливого впливу на навколишнє середовище при виробництві шоколаду	56
4.2 Визначення небезпечних чинників та їх вплив на персонал підприємства з виробництва шоколаду	60
4.3 Рекомендації щодо покращення стану охорони праці та зменшення негативного впливу на екологію на підприємстві з виробництва шоколаду	62
4.4 Розробка посадової інструкції шоколадника	65
4.4.1 Загальні положення	65
4.4.2 Посадові обов'язки шоколадника	67
4.4.3. Права шоколадника	67
4.4.4 Відповідальність та оцінка діяльності шоколадника	68
4.4.5. Умови роботи та оплата праці	69
5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	70
5.1 Організація досліджень	70
5.1.1. План проведення дослідження	70
5.1.2 Побудова сітьового графіка	71
5.1.3 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження	75
5.2 Розрахунок ціни дослідження	79
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	81
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	83
ДОДАТКИ	91

## ВСТУП

Основними напрямками розвитку харчової промисловості передбачено найбільш повне задоволення населення України високоякісними продуктами харчування, що мають високі споживчі властивості.

Вітчизняний ринок продуктів харчування широко представлений кондитерськими виробами, що мають особливий попит у населення різних вікових груп. Серед кондитерських виробів особливе місце займають глазуровані кондитерські вироби та шоколад, основними компонентами яких є какао олія та какао терте, що отримується з імпоротної сировини – какао бобів.

Слід відзначити нестабільність якості какао бобів, що призводить до певних труднощів при їх переробці та зниження споживчих властивостей готових виробів.

Враховуючи це, актуальним є вирішення задачі підвищення споживчих властивостей шоколадних мас при одночасному зниженні витрати какао продуктів та, в першу чергу, какао олії.

Також провідними тенденціями розвитку кондитерської промисловості України є підвищення харчової та біологічної цінності продуктів, окрема шоколаду. З цих позицій досить ефективним сировинним ресурсом така нетрадиційна жиромісна сировина, як виноградне насіння, до складу яких входить комплекс цінних речовин, таких як поліненасичені жирні кислоти, фосфоліпіди, вітаміни, у тому числі, вітамін Е, які мають широкий спектр фізіологічної дії на організм людини.

Проте існуючі методи переробки виноградного насіння не дозволяють повною мірою використовувати властивості корисних речовин, які містяться в них. Традиційні технологічні прийоми переробки насіння або знижують активність фізіологічно цінних речовин, або не дають можливості їх повністю витягти.

У зв'язку з цим область застосування виноградного насіння обмежена і визначається напрямками отримання виноградної олії або використання в



кондитерському виробництві як заміника какао продуктів без попереднього виділення ядерної фракції, що знижує споживчі властивості кондитерських виробів.

Дослідження та розробка технології отримання ядрової фракції виноградного насіння повинні проводитися з урахуванням особливостей хімічного складу та властивостей виноградного насіння. Ці властивості доцільно використовувати у технологічному процесі виготовлення кондитерських виробів, зокрема шоколаду.

Таким чином, розробка технології виробництва шоколаду з додаванням такого продукту переробки винограду як виноградне насіння є актуальною.

## 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

### 1.1 Сучасний стан виробництва шоколадних мас

Шоколадна маса є основним напівфабрикатом, з якого формуванням, головним чином відливкою в різні форми і подальшим охолодженням, отримують шоколад та різноманітні шоколадні вироби. Формування шоколадних мас супроводжується низкою процесів, що зумовлюються специфічними властивостями, складом та особливостями їх структури [1,2].

У шоколадній масі без додавань в середньому міститься 38-60% цукру, какао продуктів 7-57% і жиру 32-37%. Вологість шоколадної маси становить 1-2%.

При температурі вище 30 °С шоколадна маса являє собою однорідне текуче середовище певної в'язкості, яке складається з суміші дрібних твердих частинок сім'ядолів какао бобів, цукру і різних смакових і харчових добавок, рівномірно розподілених в рідкій фазі – розплавленому какао маслі.

Таким чином, шоколадна маса є високоструктурованою дисперсною системою, що складається з дисперсійного середовища: какао масла, вологи, жирів молока і горіхів і дисперсної фази: дуже дрібних частинок цукру, сім'ядолів какао бобів, сухого молока, горіхів, кави та інших компонентів, що додають у шоколадні маси [1,2].

Якість і технологічні властивості шоколадної маси як складної структурованої системи найбільш повно характеризуються її ефективною в'язкістю і дисперсністю твердої фази.

Процес змішування рецептурних компонентів призначений для отримання жировмісної, однорідної за своїм складом маси з пластичною консистенцією.

Змішування рецептурних компонентів проводять у змішувачах періодичної дії – міксах, меланжерах та рецептурно-змішувальних станціях періодичної та безперервної дії.

Готова маса після змішування рецептурних компонентів незалежно від виду устаткування, що використовується, повинна мати параметри:

- температура маси – 35-45 °С;
- масова частка жиру – не менше 24%;
- консистенція – однорідна, пластична.

Подрібнення рецептурної суміші є найважливішим технологічним процесом при приготуванні шоколадної маси, оскільки одним із найважливіших показників її якості є дисперсність твердої фази. Розмір частинок твердої фази повинен перевищувати 35 мкм [1-3].

Подрібнення рецептурної суміші шоколадної маси здійснюється в основному на швидкохідних п'ятивалкових млинах марки 912-Н, 912-НВ виробництва Німеччини (рис. 1.1) та Гідростатик виробництва Італії. Конструкції основних вузлів цих млинів однакові, відрізняються лише принципом регулювання зазору між валками: ручним, гідравлічним або пневматичним [4].



Рисунок 1.1 – Зовнішній вигляд п'ятивалкового млина 912-Н (Німеччина)

Процес подрібнення здійснюється в такий спосіб. Маса завантажується в бункер млина, з якого він захоплюється першою парою валків і, переходячи з одного валка на інший, переміщається знизу вгору, завдяки збільшенню швидкості обертання валків. У міру пересування оброблюваної маси від одного зазору між валками до іншого спостерігається поступове «висихання» маси і з останнього зазору маса виходить у вигляді «сухих» на вигляд пластівців. Це пояснюється тим, що під час подрібнення відбувається значне зменшення розмірів частинок какао бобів, що містяться в рецептурній суміші, цукрової пудри

та інших компонентів, які призводять до збільшення загальної сумарної поверхні твердої фази.

Жир, що міститься в шоколадній масі, розподіляючись по поверхні твердої фази, вже не в змозі покрити повністю з усіх боків кожен частинку цієї фази. Доторкаючись один до одного своїми знежиреними ділянками, частинки твердої фази з'єднуються у своєрідні каркаси, усередині яких затримується какао масло. В результаті цього, маса, що має перед подрібненням пластичну консистенцію, набуває сипучого, порошкоподібного вигляду.

Подрібнена маса знімається з останнього п'ятого валка металевим ножом і, пройшовши магніти, зсипається в приймальну ємність або на транспортер, який рухається безперервно і направляє її на розведення, гомогенізацію і коншування.

Продуктивність п'ятивалкових млинів залежить від їх типу та необхідного ступеня подрібнення і коливається в межах 200-550 кг/год.

Ступінь подрібнення шоколадних мас для десертного шоколаду без додавань – 97%, для звичайного шоколаду – 92%, а для глазури – 90% [1-3].

Процеси розведення шоколадної маси какао маслом або іншим жиром з додаванням поверхнево-активних речовин (ПАР), гомогенізація та коншування є єдиною технологічною стадією, яка здійснюється в коншмашинах різних конструкцій. На цій стадії відбувається переведення шоколадної маси з порошкоподібного в текучий стан з однорідною консистенцією, необхідної в'язкістю для формування шоколаду та глазурування кондитерських виробів, а також розвиненими смаковими властивостями [1,3,5,6].

Розведення, гомогенізація і коншування шоколадних мас здійснюються періодичним або безперервним способами.

Для періодичного способу використовуються ротаційні коншмадини та горизонтальні поздовжні шоколадообробні машини [1,4].

Принцип роботи ротаційних машин (рис.1.2) полягає у послідовній обробці шоколадної маси у двох зонах: зовнішньої та внутрішньої. Внутрішня зона, що відокремлюється конічною чашею з трьома гранітними валками, з'єднується із зовнішньою за допомогою отворів. У зовнішній зоні шоколадна маса піддається

впливу мішалок і безперервно перемішується. Після того, як маса набуває однорідної пластичної консистенції, поступово відкриваються отвори і маса починає циркулювати між двома зонами.

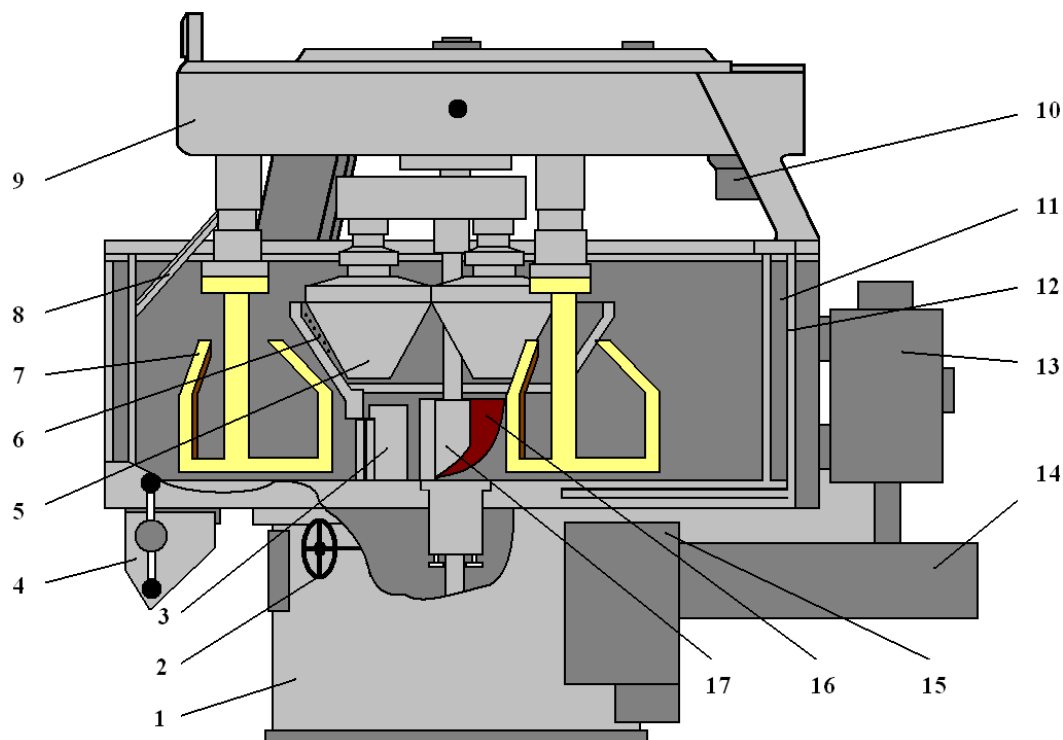


Рисунок 1.2 – Схема ротаційної коншмадини: 1 – станина, 2 – штурвал, 3 – заслінка, 4 – розвантажувальний отвір, 5 – гранітні валки, 6 – конусна чаша, 7 – фасонна мішалка, 8 – ніж, 9 – планетарний редуктор, 10 – вхідний патрубок, 11 – водяна сорочка, 12 – циліндрична ємність, 13 – електродвигун, 14 – клинопасова передача, 15 – редуктор, 16 – шнек, 17 – вал

Горизонтальна шоколадообробна коншмашина складається з чотирьох ємностей (корит), забезпечених сорочками для обігріву. Днище кожного корита є масивною гранітною або металевією плитою, по якій здійснюють зворотно-поступальний рух ковзанки, що вільно обертаються навколо своїх осей. Катки в процесі роботи відкидають масу на одну, то на іншу закруглену стінку корита.

При розведенні порошкоподібної маси порядок та момент завантаження компонентів істотно впливає на в'язкість готової шоколадної маси. Цим значною мірою пояснюється і те, що за інших рівних умовах в'язкість шоколадної маси виходить різною.

Враховуючи це, технологічний процес розведення порошкоподібної маси какао маслом і ПАР слід побудувати таким чином, щоб при необхідній в'язкості отримати мінімальний вміст жиру в шоколадних масах і тим самим знизити собівартість готових виробів [5,7-10].

Найбільш раціональний технологічний спосіб приготування шоколадних мас на стадії розведення полягає у 2-х стадійному введенні рецептурної кількості какао масла, що залишилася, і здійснюється наступним чином.

У коншмашину при безперервному обертанні перемішуючих органів завантажують какао масло або інший жир, що мають температуру 45-60 °С і подрібнену порошкоподібну масу. Какао масло вводиться з таким розрахунком, щоб вміст жиру в суміші в процесі вимішування становив 30-31%.

Вимішування маси з цим вмістом жиру при інтенсивному механічному та тепловому впливі значно прискорює процес структурних змін, а саме: рівномірний розподіл какао масла між частинками твердої фази, маса гомогенізується і набуває пластичної консистенції з мінімальною постійною в'язкістю. Час вимішування встановлюють залежно від інтенсивності механічної обробки та типу обладнання, що застосовується. Після отримання шоколадної маси однорідної пластичної консистенції додають рецептурну кількість ПАР, попередньо змішаних з какао маслом у співвідношенні 1:1 [7-10].

Шоколадні маси в процесі розведення їх какао маслом в коншмашинах одночасно піддаються коншуванню. У процесі коншування за рахунок тривалого термічного впливу та механічного перемішування, а також глибокого аерування протікають фізико-хімічні процеси, тобто знижується вологість і в'язкість шоколадної маси, пом'якшується в'язучий смак шоколадної маси внаслідок окислення дубильних речовин і видалення летких кислот. В результаті цього шоколадна маса і відповідно готові вироби, отримані з неї, набувають тонкого аромату і приємного смаку [1,11].

Для отримання високих ароматичних властивостей та необхідних фізико-хімічних та реологічних показників доцільно використовувати ротаційні коншмашини у поєднанні з горизонтальними поздовжніми коншмашинами.

## 1.2 Загальна характеристика та властивості насіння винограду

В даний час в окремих галузях харчової промисловості, у тому числі олійно-жировій та кондитерській, ведеться активна робота з розширення та вдосконалення асортименту харчової продукції. Основними тенденціями цього напрямку є підвищення харчової цінності шляхом повної чи часткової заміни традиційних компонентів натуральними біологічно та фізіологічно активними речовинами. При проведенні цих робіт також вирішуються питання економії традиційної дорогої дефіцитної сировини та пошуку нової нетрадиційної жиромісної сировини з використанням в масложировій та кондитерській промисловості.

До таких нетрадиційних джерел можна віднести: томатне насіння, кісточка сливи, вишні, абрикоса, персика, насіння винограду, а також баштанних культур, порошки з цитрусових вичавок, борошно та продукти зі смаженої пшениці, соняшнику, сої, рисової муки, підірваних круп та рису, подрібнені ядра насіння сої, соняшнику та деякі інші. Одержувані з такої сировини олії мають специфічний склад і властивості, причому в більшості випадків унікальні, що визначає їх призначення і область застосування [12-16].

Серед перерахованого різноманіття нетрадиційних джерел одержання олій особлива увага приділяється виноградному насінню, вихід якого становить 4-6% від маси винограду.

Відомо, що гроно винограду складається з твердих частин (гребінь, шкірка, насіння і м'якоть) і рідкої частини, що називається сусликом. Суслик є основною технологічною частиною винограду, а тверді елементи грона - вторинними продуктами (субпродуктами).

У виноробній галузі в процесі виробництва різних виноматеріалів та вин як відходи виробництва є виноградні вичавки, які виходять після пресування винограду при виготовленні білих і рожевих, а також після відтискання мезги, що вибродила, при виготовленні червоних вин.

Співвідношення складових частин вичавки коливається в залежності від сорту винограду, району проростання, метеорологічних та інших умов, а також від обладнання, що застосовується при пресуванні.

Середній склад повітряно-сухих вичавків складає: шкірки 50 %, гребенів 25 % і насіння 25 % [17, 18]. Виноградне насіння отримують з вичавків.

Виноградне насіння знаходиться у складі ягід. Нормальна кількість виноградного насіння, що знаходиться в одній ягоді, дорівнює чотирьом, відповідно до існування двогнездової зав'язі з чотирма сім'япочками. В силу нерозвинених деяких з них, насіння в ягоді буває менше чотирьох. У ягодах деяких сортів насіння зовсім не утворюється (Кішміш, Коринка), а в деяких сортів винограду (Кротон) кількість насіння в ягоді досягає п'ятнадцяти штук [17-19].

Для розробки технології переробки виноградного насіння доцільно дати аналіз будови насіння.

Зріле насіння винограду має овальну, грушоподібну форму, невеликі розміри (3...8,5 x 3...5 мм), складається з тіла насіння та дзьобика (рисунок 1.3). Насіння різних сортів відрізняється за морфологічними ознаками: величиною, формою, довжиною дзьобика [17-19].

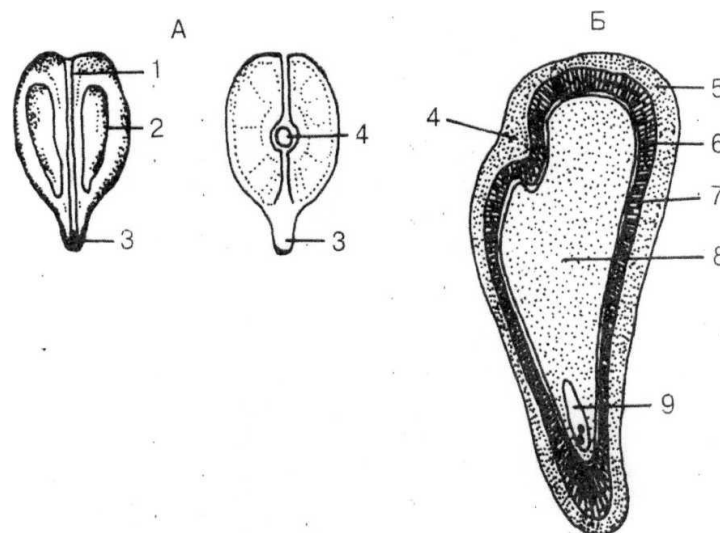


Рисунок 1.3 – Будова насіння винограду: А – зовнішня; Б – анатомічна,  
1 – шов; 2 – западини; 3 – дзьобик; 4 – халаза; 5 – оболонка (зовнішній шар);  
6 – проміжний шар оболонки; 7 – оболонка ендосперму; 8 – ендосперм;  
9 – зародок



Зріле насіння зовні покрите міцною оболонкою-шкіркою, всередині якої знаходиться ендосперм і зародок, що розташовується в дзьобику.

Зародок насіння знаходиться під захистом міцної оболонки, він оточений ендоспермом з дрібноклітинної тканини з товстими стінками. Особливо багато в них міститься олії, яка знаходиться в клітинах у вигляді кулястих крапель. Великий також вміст білка, глобоїди алейронових зерен досягають дуже великих розмірів. Клітини ендосперму багаті на протоплазму.

Зовнішня оболонка насіння складається з трьох шарів: зовнішнього, проміжного та внутрішнього (рисунок 1.4).

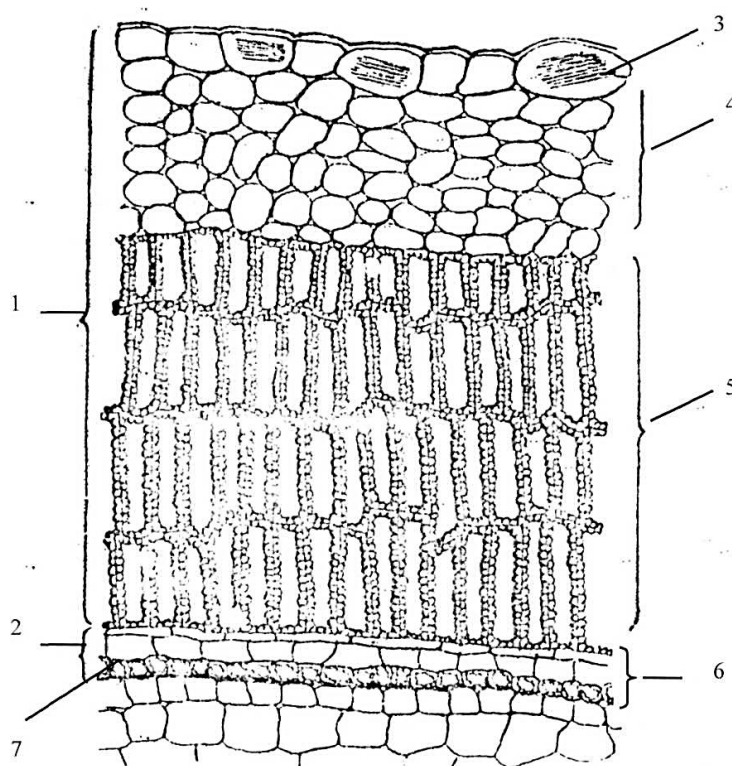


Рисунок 1.4 – Будова оболонки молодого насіння винограду:

- 1 – тканини, що походять із зовнішнього інтегументу сім'япочки;  
 2 – тканини з внутрішнього інтегументу сім'япочки; 3 – епідерміс зовнішнього покриву шкірки; 4 – середній шар зовнішнього покриву; 5 – кам'янистий шар шкірки, що утворився з нижнього епідермісу зовнішнього інтегументу сім'япочки; 6 – одношарові ряди внутрішнього покриву шкірки, що утворилася із внутрішнього інтегументу; 7 – ендосперм

Зовнішній шар зовнішнього покриву складається з одного шару витягнутих клітин, у яких зустрічаються у великій кількості зерна крохмалю і рафіди. Проміжний шар зовнішнього покриву складається з кількох шарів мертвих клітин, що містять дубильні речовини, за здатністю вбирати вологу цей шар називають губчастим. Внутрішній шар складається з кількох рядів клітин, що мають дерев'янисті стінки, що надає оболонці такої виняткової міцності [18, 19].

Вивчення процесів пов'язаних з переробкою виноградного насіння має ґрунтуватися на хімічному складі виноградного насіння, який представлений у таблиці 1.1 [20-23]

Таблиця 1.1 – Хімічний склад виноградного насіння

Показник	Значення
Масова частка, %	
вологи і летких речовин	9,0-20,0
ліпідів	10,0-20,0
білків	10,0-17,8
дубильних речовин, в т.ч.	2,0-8,0
танінових речовин	1,0-4,0
кофеїну и теоброміну	1,0-7,0
полісахаридів	35,0-45,0
безазотистих екстрактивних речовин	9-11
золи	1,0-3,5
Вміст токоферолів, мг %	15-20

Як видно з наведених даних, склад виноградного насіння представлений складним комплексом сполук, що належать до різних класів хімічних речовин, у тому числі цінних, що мають як харчову, так і фізіологічну активність. До них відносяться ліпіди, білки, вуглеводи, таніни та інші речовини.

Кількісний склад окремих хімічних сполук коливається у широких межах і залежить від багатьох чинників, зокрема умов вирощування, ступеня зрілості,

сорту. Це необхідно враховувати при виборі технології переробки виноградного насіння та визначення асортименту виробленої продукції.

Є літературні дані, що вказують на характерні особливості виноградного насіння – значний вміст фенольних речовин (до 8,0 %), представлених низькомолекулярними та високомолекулярними сполуками, основними з яких є таніни (до 7,0 %) та лігніни (до 28,0 %). До складу дубильних речовин входять катехін, галокатехін, епікатехінгалат, епікатехін, катехінгалат та ін. Всі ці сполуки є цінними компонентами харчових та фармакологічних продуктів, що дозволяє віднести виноградне насіння до ефективних сировинних джерел.

Вміст ліпідів та енотаніну залежить від сорту винограду, місця його зростання та ступеня зрілості. Є дані, що найбільша кількість ліпідів міститься в насінні винограду сорту Аліготе до 16,5 %, найменша – у насінні сорту Каберне до 11,2 %. З сортів, що виростають на півдні, одержують насіння з більшим вмістом ліпідів, ніж із сортів, що виростають на північ. У насінні зрілого винограду ліпідів більше, ніж у насінні незрілого [24, 25].

Як вже зазначали, виноградне насіння містить 10-20 % ліпідів. Дані жирнокислотного складу показують, що він характеризується високим вмістом ненасичених жирних кислот (понад 80,0 %), з яких переважають ненасичені жирні кислоти – лінолева і олеїнова [20, 26-28]. Жирнокислотний склад ліпідів виноградного насіння представлений у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Жирнокислотний склад насіння винограду

Назва жирної кислоти	Вміст, % до суми жирних кислот
Насичені, в т.ч.:	10,4-24,8
міристинова C <sub>14-0</sub>	1,6-1,7
пальмітинова C <sub>16-0</sub>	5,0-13,1
стеаринова C <sub>18-0</sub>	3,8-10,0
Ненасичені, в т.ч.:	68,4-95,7
олеїнова C <sub>18-1</sub>	12,3-24,3
линолева C <sub>18-2</sub>	55,5-70,6
линоленова C <sub>18-3</sub>	0,6-0,8

Насіння винограду в середньому містить 14,0-17,0 % білка, але в окремих сортах винограду вміст білка в насінні сягає 25,0 %. З цього випливає, що при розробці технологічних прийомів отримання білкових похідних з насіння винограду слід приділяти особливу увагу вибору сорту. Білки виноградного насіння представлені альбумінами (28,6 %), глобулінами (64,1 %), проламінами (0,75 %).

Амінокислотний склад виноградного насіння характеризується відсутністю коливань залежно від сорту, ступеня зрілості, умов вирощування [29-32]. Цей факт має важливе значення та свідчить про перспективність використання виноградного насіння для отримання концентрованих форм білка. Амінокислотний склад насіння винограду наведено у таблиці 1.3 [22, 33-35].

Таблиця 1.3 – Амінокислотний склад насіння винограду

Амінокислоти, г/100 г білку	Сорт винограду		
	Ркацетелі	Аліготе	Баян Ширей
1	2	3	4
Аланін	6,0	5,7	5,2
Аргінін	6,0	5,8	6,2
Аспарагинова кислота	10,8	10,8	10,0
Валін	4,0	3,9	3,9
Гістидин	3,6	3,2	3,4
Гліцин	3,8	3,9	2,3
Глутамінова кислота	13,9	12,9	14,9
Ізолейцин	3,4	3,4	3,8
Лейцин	5,8	6,0	5,3
Лізин	9,5	10,2	9,9
Метіонін	1,1	1,2	1,1
Серин	6,3	5,8	6,5
Тирозин	2,0	2,2	1,9

Продовження табл. 1.3

1	2	3	4
Треонін	6,0	5,7	5,9
Триптофан	1,6	1,6	1,6
Фенілаланін	2,6	2,5	2,9
Цистін	0,4	0,4	0,4
Пролін	2,5	2,6	2,4

Як видно з наведених даних, основна частина білків винограду містить велику кількість незамінних кислот. Це свідчить про високу харчову цінність білків, а отже і продукту. Засвоюваність білків виноградного насіння, досліджена хімічними та біохімічними методами та становить 76,3 %, що дозволяє зробити висновок про потенційну можливість його харчового застосування [29-32].

Відмінною особливістю хімічного складу насіння винограду є високий вміст вуглеводів – 44,3 %, зокрема клітковини 26,0 %. Склад вуглеводів насіння винограду за літературними даними [36, 37] представлений у табл. 1.4.

Таблиця 1.4 - Склад вуглеводів виноградного насіння

Вуглевод	Вміст, г/100г продукту
Глюкоза	0,75
Геміцелюлоза А	41,7
Геміцелюлоза Б	0,7
Клітковина	26,0
Крохмаль	0,16

З наведених даних видно, що з моносахаридів виявлено лише глюкозу, дисахаридів не виявлено, вміст крохмалю та геміцелюлози Б незначний, а геміцелюлоза А виявлена у значних кількостях.

У складі виноградного насіння містяться фізіологічно активні речовини, які можна підрозділити на 2 групи – гідрофобні та гідрофільні [38-42].

Гідрофобні представлені жиророзчинними вітамінами, фітостеролами, фосфоліпідами, вуглеводами та іншими [43-45].

Гідрофільні фізіологічно активні компоненти виноградного насіння представлені сполуками фенольної природи. До їх складу входять прості феноли, кумарини та їх похідні, таніни, флавіони та флавоноїди, антоціаніди та їх похідні [46-49].

### 1.3 Обґрунтування додавання виноградного насіння до рецептури шоколаду

#### 1.3.1 Особливості отримання продуктів переробки виноградного насіння

Виділення виноградного насіння з виноградних вичавків та підготовка їх до подальшої переробки здійснюється на підприємствах, що переробляють виноград.

Існує два технологічні методи виділення виноградного насіння з виноградних вичавків. Перший спосіб, який одержав практичну реалізацію в Україні та країнах СНД, включає наступні технологічні процеси [17]:

- зневоднення вичавків механічним методом у шнекових пресах,
- сушіння виноградних вичавків,
- відділення насіння з висушеної вичавки,
- очищення насіння від домішок,
- фасування та зберігання насіння.

Другий спосіб, що використовується переважно за кордоном, полягає в виконанні аналогічних технологічних операцій, але в іншій послідовності [17]:

- механічне зневоднення виноградних вичавків,
- відділення насіння з сирої вичавки,
- роздільне сушіння насіння та вичавки, охолодження насіння,
- фасування та зберігання насіння.

Другий спосіб виділення виноградного насіння з вичавків дозволяє отримати насіння вищої якості. Це пояснюється можливістю створення кращих умов відділення насіння із сирих виноградних вичавків, ніж з висушених, а також можливістю оптимальної організації процесу сушіння насіння окремо від шкірки.

За відсутності оперативного сушіння виноградних вичавків, їх закладають на зберігання в бетонні ями-бурти, де вони спонтанно зброджуються та консервуються за рахунок виділення спирту та вуглекислого газу.

Відділення виноградного насіння з вологих вичавків здійснюється на насінневідділювачах, що являють собою, як правило, зерноочисні машини різних конструкцій. Більш ефективними є насінневідділювачі системи «Люкс-Земет» французького виробництва, які дозволяють відокремити насіння з сирих виноградних вичавків вологістю 50,0-60,0%.

При переробці незброджених виноградних вичавків передбачається попереднє екстрагування цукрів, виннокислих сполук та барвників. Потім вичавки піддають механічному зневодненню в пресі безперервної дії.

Зневоднення виноградних вичавлюванням дозволяє знизити їх вологість до 50,0-55,0%. Після механічного зневоднення передбачено сушіння виноградних вичавків.

Для виділення виноградного насіння з висушених вичавків використовують циклони, в яких відбувається відділення насіння, як більш важкої фракції, від шкірки. Сухе насіння, що відокремлюються на пневматичних віддільниках гравітаційного типу, повинні обов'язково піддаватися подальшому очищенню від домішок в очищувачі, так як разом з насінням відокремлюються і великі частинки вичавків і домішки.

Конструктивна недосконалість апаратури та трудомісткість технології відділення насіння із висушених вичавків є причиною виділення невеликих обсягів виноградного насіння.

Більш ефективним є метод виділення насіння із сирих виноградних вичавків, але це потребує суттєвої реконструкції існуючих технологічних ліній переробки вичавок.

Як було показано раніше, до складу виноградного насіння входять поліненасичені ліпіди, які дуже чутливі до режимів сушіння. Тому оптимізації сушіння приділяється значна увага.

Зазвичай для сушіння виноградного насіння використовують сушарки барабанного типу, основним недоліком яких є перегрів виноградного насіння, який призводить до погіршення їх якості. Найбільш перспективне використання конвективного сушіння в аерокиплячому шарі, що забезпечує інтенсифікацію процесів та вирівнювання температури: у всьому обсязі насіння. При цьому сушіння протікає рівномірно без місцевих перегрівів.

За результатами дослідження якості олії, що міститься в виноградному насінні, що висушується, встановлена оптимальна температура нагріву насіння при сушінні в киплячому шарі – 95°C [18].

Вивчення динаміки зміни масової частки вологи виноградного насіння в процесі сушіння показало, що підвищення температури сушильного агента з 80 до 160 °C збільшує швидкість сушіння в 35-40 разів. Оцінку якості сушіння встановлювали щодо зміни кислотного числа у висушеного насіння. При температурі сушильного агента 80°C кислотне число у висушеному насінні зросло на 32-40% від вихідного значення; а кислотне число олії з насіння, висушеного при температурі 120 і 140°C, практично не змінювалося.

Високотемпературне сушіння при 160 °C викликала різкий приріст кислотного числа олії. Пероксидне число при підвищенні температури сушильного агента за своїм значенням наближалось до вихідної величини [23].

Отже, закономірність кінетики сушіння виноградного насіння та зміни якісних показників олії показали, що для забезпечення високої якості насіння доцільно застосування сушильного агента – з температурою  $130 \pm 10^\circ\text{C}$  [23].

Остаточне очищення сушеного насіння винограду від домішок здійснюється на повітряно-ситових сепараторах різних конструкцій. При високій початковій засміченості висушеного виноградного насіння (4,9-11,6%) одноразове очищення на повітряно-ситових сепараторах не дозволяє досягти необхідного ступеня чистоти (не більше 3,0%). Тому в цих випадках раціонально застосування дворазового очищення насіння від домішок. Однак на практиці дворазове очищення виноградного насіння не проводиться і виноградне насіння має підвищену засміченість, що не відповідає вимогам стандарту.



Для збереження складу та властивостей виноградного насіння використовують спеціальні вимоги. Очищене від домішок виноградне насіння необхідно зберігати в мішках або чистих приміщеннях, що добре вентилуються, при відносній вологості повітря не більше 70,0-75,0%.

У середньому вихід виноградного насіння становить від 13,0 до 23,0% від маси пережимних вичавок і залежить від способу їх підготовки до виділення насіння [45, 46].

На використання виноградного насіння як джерело олії увага була звернена давно, однак широке виробництво та використання олії, отриманої з виноградного насіння, почалося лише у ХХ столітті у Франції та Італії, за якими його почали виробляти й інших країнах, зокрема й у СНД.

Олію з виноградного насіння, як у зарубіжній практиці, так і у нас, одержують пресуванням або екстрагуванням. Воно витягується як безпосередньо з виноградних вичавок, так і з чистого насіння [21, 22, 49].

Виноградну олію з вичавків одержують, як правило, екстракційним способом безпосередньо на великих виноробних заводах. За такого способу вичавки негайно піддаються переробці для уникнення зростання кислотності олії за рахунок ферментативного гідролізу. Олія, крім великої кислотності, характеризується значним вмістом нежирових екстрактивних речовин і дуже темним забарвленням, внаслідок чого вона придатна лише для технічних цілей [49-51].

Більш якісне виноградне масло, придатне для харчових цілей, одержують із насіння, яке виділяють на виноробних заводах з вичавків за допомогою спеціальних комбінованих машин, на яких сухі вичавки зазнають глибокого розтирання для відділення сухої шкірки. Потім з отриманої маси на ситових сепараторах відокремлюють виноградне насіння [52-55].

З виноградного насіння олію отримують як екстрагуванням, так і пресуванням.

Пресуванням на гідравлічних та шнекових пресах отримують олію, придатну для використання в харчовій, фармацевтичній та косметичній промисловості.

Технологічний процес при переробці виноградного насіння одноразовим пресуванням у шнекових пресах включає наступні операції:

- очищення насіння від сміттєвих домішок на сепараторах та від металодомішок домішок на магнітних сепараторах;
- кондиціонування насіння висушуванням до вологості 11-12%;
- подрібнення необрушеного насіння на вальцях;
- вологотеплова обробка м'ятки з метою підготовки до пресування;
- пресування мезги в експелерах;
- первинне очищення виноградної олії в механічних гушталовушках і фільтр-пресах [53-56].

При одноразовому пресуванні виноградного насіння ступінь вилучення олії значною мірою визначається глибиною розтину клітинної структури при подрібненні. Отримання досить глибокого подрібнення високолузжистого виноградного насіння ускладнюється його специфічною будовою та жорсткістю структури плодової оболонки. Для отримання тонкого помелу виноградне насіння подрібнюють у два прийоми: спочатку на дискових дробарках або рифлених вальцях, а потім на гладких п'ятивальцевих верстатах [57].

Екстракційний спосіб переробки виноградного насіння дозволяє витягти до 80% олії. Екстракційна виноградна олія після рафінації може використовуватися як харчова або в технічних цілях [52, 56].

Враховуючи обсяги видобутої олії, виноградне насіння як олійну сировину найбільш раціонально переробляти екстракційним способом. Однак, зважаючи на малу кількість заготовлюваного виноградного насіння, перевагу віддають одноразовому пресуванню.

При переробці виноградного насіння екстракцією технологічний процес складається з наступних операцій:

- очищення насіння від сміттєвих домішок на сепараторах та від металодомішок на магнітних сепараторах;
- кондиціювання насіння до вологості 10-11%;
- дроблення необрушеного насіння на рифлених вальцях;
- плющення дроблянки на гладких вальцях з отриманням пелюстки;
- екстракція пелюстки у безперервнодіючих екстракторах.

Після очищення насіння піддається кондиціюванню до вологості 10...11 %, що сприяє подальшому кращому подрібненню насіння, причому як їх ядрової частини, так і товстостінної оболонки, що забезпечує необхідну однорідність м'ятки [56, 58].

Екстракцію пелюстки з виноградного насіння проводять бензином. В силу їх високої лузжистості сира пелюстка, що отримується з них, відрізняється великою пористістю і хорошою проникністю для розчинника. Великий вміст оболонки в пелюстці певною мірою обумовлює олійність шроту близько 1,0-1,2 % за фактичної вологості. Шрот, що містить всього до 14-15% протеїну, а також велику кількість клітковини та золи (у сумі до 65%), можна використовувати як корм для тварин або як добрива.

### 1.3.2 Шляхи використання продуктів переробки виноградного насіння

Як показав аналіз літературних даних та патентної інформації насіння винограду відрізняється високим вмістом різних цінних речовин. Тому з них можливе отримання 10-18% олії, 2-8% енотаніна і до 15% білкових сполук, що знаходяться в знежирених залишках. У шроті виноградного насіння міститься до 25% пентозанів, з яких за допомогою гідролізу можливе отримання кормових дріжджів для тварин [58].

Зокрема з літературних джерел відомо, що токоферолі, вітамін Е не синтезується людиною. Одним з основних джерел їх надходження є олії. Оскільки гомологи токоферолу мають різну вітамінну активність, важливе значення має не тільки їх сумарний зміст, але якісний склад. Найбільшу вітамінну активність має

$\alpha$ -токоферол. У літературі наведено дані про загальний вміст токоферолів у виноградній олії, яка становить до 200 мг % [20].

За загальною кількістю токоферолів виноградне масло можна порівняти з багатьма загальновідомими маслами, такими як соняшникова, кукурудзяна, соєва і значно перевершує оливкову [24].

Сухе насіння використовують для вироблення виноградної олії та таніну. При отриманні виноградної олії зі свіжого насіння пресовим способом отримують виноградну олію харчової якості або використовують її з лікувальною метою.

При екстракційному методі отримують виноградне масло, яке після рафінації може використовуватися для харчових чи технічних цілей, одночасно можна отримувати танін. Шрот використовують як білковий корм худобі [17].

Вченими [17] також розроблена комплексна схема переробки виноградних вичавок, яку наведено на рис. 1.5.

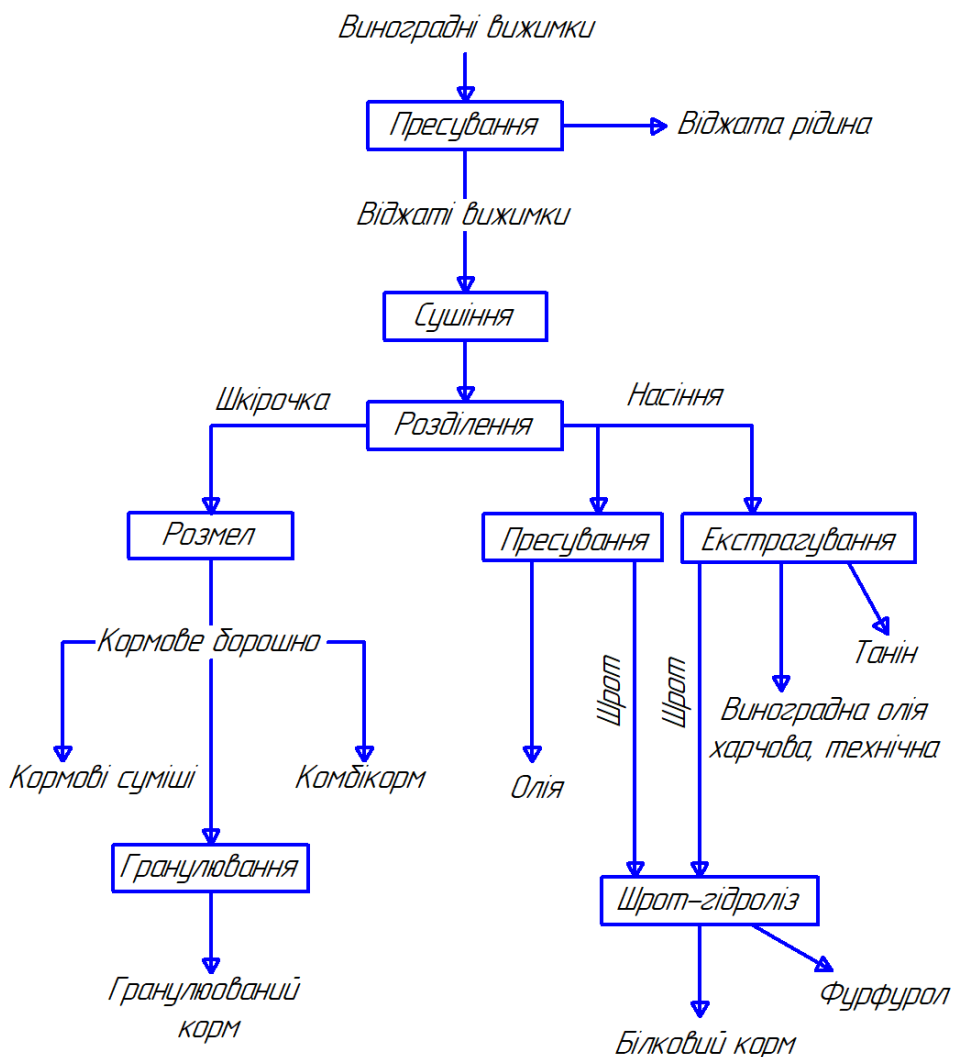


Рисунок 1.5 – Схема комплексної переробки виноградних виравок

У зарубіжній практиці олія виноградного насіння застосовується при виготовленні хлібобулочних виробів. Рафінована олія вживається як салатна, а в гідрованому вигляді – для виготовлення маргарину і жиророзчинних косметичних препаратів; У різних країнах олії з кісточок фруктових плодів, такі як виноградна, абрикосова та персикова олії використовуються як лікувальні, особливо для пацієнтів із серцево-судинними захворюваннями.

Показано можливість використання макухи виноградного насіння в кондитерському виробництві. як заміника какао-продуктів. Були розроблені рецептури, апаратурно-технологічна схема та технологічні режими отримання

жирової глазури та солодких плиток з використанням замітника какао-продуктів із виноградного насіння, введення якого становить близько 20% [59-62].

НВО «Спектр» [63] на підставі результатів дослідження хімічного складу та властивостей сполук винограду, що входять до складу макухи, а також їх змін і перетворень у процесі обробки, розроблена технологія виробництва напівфабрикату для кондитерських виробів, що виконує функції замітника какао продуктів.

Ця розробка апробована на Полтавській кондитерській фабриці на технологічному обладнанні, що діє. Крупка виноградної макухи надходить на термообробку при температурі - 140 °С протягом 10-15 хв, минаючи стерилізацію. При цьому значно покращуються і облагороджуються смак і запах за рахунок видалення летких органічних кислот, а інтенсивне розщеплення глюкозидів на вуглеводи та антоціани також забезпечує продукту інтенсивне темно-коричневе забарвлення. Вологість крупки після термообробки сягає 6%. Після охолодження до 30-35°С крупка подрібнюється до розміру частинок, що не перевищує 0,25 мм [62, 63].

НВО «Спектр» також розробив рецептури жирової глазури з використанням порошку з знежиреного виноградного насіння, а спільно з Одеським кондитерським об'єднанням було розроблено рецептуру та технологію приготування солодких плиток [63].

Отже, дослідження шляхів використання продуктів переробки винограду, таких як виноградне насіння, є, але їх занадто мало для промислового впровадження таких технологій. Визначено, що найбільш перспективним напрямком використання продуктів переробки виноградного насіння є розробка технології та рецептури шоколаду з їх додаванням.

#### 1.4 Мета і завдання дослідження

Метою наукових досліджень є обґрунтування технології виробництва шоколаду з додаванням продуктів переробки винограду.

Об'єкт досліджень – виноградне насіння, шоколад.

Предмет досліджень – технологія виробництва шоколаду.

Для виконання мети досліджень, було сформовано наступні задачі:

- 1) дослідити технологічні режими обробки насіння винограду перед додаванням до рецептури шоколаду;
- 2) визначити властивості порошку з насіння винограду при використанні в якості замітника горіхів в рецептурі шоколаду;
- 3) дослідити реологічні властивості шоколадної маси з додаванням порошку з насіння винограду;
- 4) розробити рецептуру шоколаду з додаванням порошку з насіння винограду;
- 5) провести органолептичну оцінку отриманого шоколаду з додаванням порошку з насіння винограду.

Висновки по розділу.

В даний час у діючій практиці потенціал та природний ресурс виноградного насіння використовується нераціонально і не повністю. Так, понад 80% виноградних вичавків, що містять до 26% виноградного насіння, використовуються виключно в кормових цілях. У ліпідах виноградного насіння міститься значна кількість ненасичених жирних кислот, які у поєднанні з іншими сполуками знижують вміст холестерину в крові. У складі фосфоліпідів основним є фосфатидилхолін, який перешкоджає розвитку атеросклерозу та бере активну участь в обмінних процесах. Дубильні речовини мають протизапальні та бактеріальні властивості. Потужні природні антиокислювачі, за даними вчених, здатні гальмувати руйнування клітин людського організму, уповільнюючи процес старіння.

Сьогодні основним напрямом переробки насіння винограду, який отримав практичний розвиток в нашій країні і за кордоном є виробництво виноградної олії та кормового борошна. Однак, відсутність раціональних технологічних, технічних та організаційних підходів обумовлюють низьку конкурентоспроможність

виноградної олії внаслідок її високої вартості, звужує область її використання, незважаючи на високу харчову та біологічну цінність.

Також, аналіз літературних даних показав, що виноградне насіння має цінний хімічний склад, представлений основними групами життєво необхідних сполук, таких як білки, ліпіди, вуглеводи та інші речовини, що визначає їх як потенційне сировинне джерело для деяких груп харчових товарів. У зв'язку з цим необхідна розробка нових продуктів харчування з додавання насіння винограду до рецептури, зокрема, найбільш перспективним вбачається розробка технології шоколаду з додаванням насіння винограду.



## 2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Характеристика використаної сировини

При виборі об'єкта дослідження було проведено вивчення особливостей хімічного складу виноградного насіння, а також їх жирно-кислотного складу за сортами та районами обробітку з метою підтвердження відмінності їх складу та властивостей. Таким чином, для проведення дослідження було обрано виноград сорту «Ізабелла» (рис. 2.1). Плоди даного сорту винограду характеризуються середнім вмістом насіння, серед інших сортів, та містять від 2 до 4 насінин в одній виноградинці.



Рисунок 2.1 – Загальний вигляд винограду сорту «Ізабелла»

Також немало важливим фактором вибору даного сорту винограду в якості об'єкту досліджень те, що даний сорт поширений в Дніпропетровській області, дає добрий врожай і вирощується в Україні як в приватних господарствах, так і в промислових масштабах.

Слід зазначити, що плоди винограду даного сорту характеризуються порівняно невисокою ціною серед інших сортів. При цьому «Ізабелла» стоїть у ряді сортів з найбільшою кількістю значущих речовин і є одним із найкорисніших.

Усереднений хімічний склад винограду сорту «Ізабелла» за літературними даними наведено в табл. 2.1

Таблиця 2.1 – Усереднений хімічний склад плодів винограду сорту «Ізабелла»

Компонент	Вміст
1. Білки, г/100 г	0,6
2. Ліпіди, г/100г	0,2
3. Вуглеводи, г/100г	16,8
4. Бета-каротин, мг	0,1
5. Ретинол, мкг	3,0
6. Аскорбінова кислота, мг	10,8
7. Токоферол, мг	0,13
8. Фолієва кислота, мкг	2,0
9. Калій, мг	225,0
10. Кальцій, мг	30,0
11. Фосфор, мг	22,0
12. Магній, мг	17,0

Певна частина наведених хімічних речовин припадає на виноградне насіння (рис. 2.2), зокрема, і майже вся кількість ліпідного комплексу. Тому використання такого роду сировини викликає цікавість для виробництва кондитерських виробів.



Рисунок 2.2 – Виділене насіння винограду «Ізабелла»

## 2.2 Обладнання для попередньої обробки насіння винограду

Для відділення насіння від плодів винограду на першому етапі проводили грубе подрібнення плодів винограду ножем з подальшим пропусканням отриманих шматочків крізь кулінарне сито. Відділену фракцію насіння і шкірочки залишали на 24 год для висушування. Після висушування відділяли шкірочку від насіння винограду. Отримане насіння винограду піддавали гідротермічній обробці гострою парою в пароконвектоматі UNOX (рис 2.3) при температурному режимі 90 °С протягом 5-7 хв.



Рисунок 2.3 – Загальний вигляд пароконвектомату UNOX

Після цього насіння винограду залишали для відволожування на 1 год. Подальша обробка проводилася в НВЧ-печі LG (рис. 2.4) з максимальною потужністю 800 Вт протягом 1 хв.



Рисунок 2.4 – НВЧ-піч LG

Після НВЧ-обробки насіння винограду залишали для відволоження на 30 хв. Відволожене насіння винограду обрушували на виробничому обрушувачі СИФ-1000 (рис. 2.5) при швидкості обертання робочого валка  $53,8 \text{ с}^{-1}$ .



Рисунок 2.5 – Загальний вигляд виробничого обрушувача СИФ-1000

Обрушене насіння винограду просіювали на лабораторному наборі сит з діаметром отворів 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,75 мм для виділення ядрової фракції. Виділену ядрову фракцію подрібнювали на лабораторному млинку, і готовий порошок використовували в лабораторних дослідженнях розробки рецептури шоколаду. Шоколад виготовляли за загальноприйнятою методикою [64].

### 2.3 Визначення фізико-хімічних показників якості ліпідів

Визначення кислотного числа олії з насіння винограду проводили за ДСТУ 4350:2004 Олії. Методи визначання кислотного числа.

Визначення пероксидного числа проводили відповідно до ДСТУ 4570:2006 Растительные масла и жиры. Метод определения пероксидного числа.

### 2.3.1 Методика визначення вмісту карбонільних з'єднань

Для визначення масової частки карбонільних з'єднань використовували хімічний показник альдегідне число. Метод заснований на реакції карбонільних сполук (переважно коричневого альдегіду) з бензидинацетатом. Продукти взаємодії альдегідів з бензидином інтенсивно поглинають світло в ультрафіолетовій частині спектру з максимумом при 350 нм.

Сутність методу полягає в тому, що наважку олії, розчинену в суміші абсолютного спирту етилового з ізооктаном (1:1), обробляють бензидином і після експозиції вимірюють оптичну щільність розчину при довжині хвилі 350 нм. Вміст альдегідів виражають у міліграм-відсотках коричневого альдегіду.

Техніка виконання [67]. Відважували наважку олії близько 1 г на аналітичних вагах у мірну колбу місткістю 25 мл і доводили об'єм до мітки сумішшю хлороформу та 96% етилового спирту (1:1), так як це допустимо для даного випадку.

Розчин олії фільтрували через паперовий фільтр. Виміряли оптичну густину розчину жиру ( $A_1$ ) у кюветах із довжиною оптичного шляху 20 мм на фотоелектроколориметрі при довжині хвилі 350 нм. Як розчин порівняння використовувати суміш розчинників.

У дві пробірки відбирали піпеткою по 5 мл, в одну розчин олії й у іншу – суміш розчинників. У кожену пробірку додавали по 0,5 мл 0,5% свіжоприготовленого розчину бензидину. Вміст пробірок ретельно перемішували, витримували 15 хвилин і визначали оптичну щільність розчину жиру ( $A_2$ ) та суміші розчинників, обробленої бензидином ( $A_0$ ), при довжині хвилі 350 нм, використовуючи як розчин порівняння суміш розчинників.

Масову частку карбонільних сполук (АлЧ, мг %) розраховували за формулою (2.3):

$$АлЧ = \frac{100 \cdot 0,039 \cdot V \cdot M}{m} \cdot [1,2 \cdot (A_2 - A_1) - A_0], \quad (2.3)$$

де  $V$  – об'єм розчину досліджуваного продукту в суміші розчинників (хлороформ: етанол = 1:1), 25 мл;

$m$  – маса досліджуваної проби продукту, г;

$M$  – об'єм розчину олії, взятої на обробку бензидином, мл:

0,039 – фактор для коричневого альдегіду – бензидину при 350 нм;

$A_2$  – оптична густина розчину аналізованого продукту після обробки бензидином;

$A_1$  – оптична густина розчину аналізованого продукту до обробки бензидином;

$A_0$  – оптична щільність суміші розчинників, обробленої бензидином.

#### 2.4 Визначення реологічних властивостей шоколадної маси

Приготування зразків для реологічних досліджень проводили наступним чином: шоколадну масу, отриману за традиційною рецептурою, нагрівали на водяній бані до повного розплавлення при температурі не вище 45°C.

У розплавлену масу при постійному перемішуванні додавали подрібнену ядрову фракцію виноградного насіння у кількості 6, 10 та 15%, відповідно, до шоколадної маси. Отриману суспензію перемішували до утворення однорідної консистенції. Аналогічно готували зразок з подрібненими горіхами.

Реологічні властивості досліджували на ротаційному віскозиметрі Реотест-2 (рис 2.6).



Рисунок 2.6 – Віскозиметр Реотест-2

## 2.5 Проведення органолептичної оцінки якості шоколаду

Під час органолептичної оцінки шоколаду важливим фактором є температура виробу. Дослідження проводять при температурі  $18 \pm 3^\circ\text{C}$ . Усі зразки оцінювали при однаковій температурі в лабораторії рівній  $20 \pm 3^\circ\text{C}$ .

Під час оцінки шоколаду звертали увагу на наступні показники: смак і запах, зовнішній вигляд, форма, консистенція та структура.

Форма шоколаду має бути правильною, без деформацій, вад, поверхня - гладкою, блискучою (крім молочних видів шоколаду), з чітким малюнком. У шоколаді з додаванням горіхів, ізюму, цукатів допускається нерівна поверхня.

Консистенція шоколаду має бути твердою (не допускається кришливий злом), шоколад має добре плавитися без відчуття твердих частинок (крім добавок горіхів чи інших плодів).

Структура – однорідна.

Колір шоколаду - однорідний, коричневий, різних відтінків (для білого - кремовий).

Смак та запах – приємні, які зберігаються у роті, з витонченими ароматами добавок і приємною гіркотою. Не допускаються сторонні присмаки та запахи, слабкий аромат.

Висновки по розділу.

В розділі надано характеристику сировини, яку використовували в ході дослідження. Описано процес та обладнання для обробки насіння винограду перед використанням у рецептурі шоколаду.

Також наведено методики визначення якості ліпідного комплексу об'єктів дослідження, таких як: кислотне число, пероксидне число та кількість карбонільних з'єднань, яка характеризується альдегідним числом. Описано порядок для при визначенні реологічних властивостей шоколадних мас з використанням віскозиметра.

Визначено основні показники якості шоколаду, на які звертали увагу при проведенні органолептичної оцінки: смак та запах, зовнішній вигляд, форма, консистенція та структура.



### 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

#### 3.1 Дослідження технологічних режимів обробки насіння винограду

Так як при промисловій переробці виноградного насіння з вологістю близько 7%, виходять фракції з дуже дрібними частинками, поділ яких у виробничих умовах здійснювати дуже важко і неефективно, виникає необхідність розробки технологічних режимів з максимальним виділенням ядерної фракції.

Як відомо, оптимальні умови обрушення та поділу рушанки досягаються при підвищеній міцності ядра та зниженні стійкості оболонки, що можна забезпечити гідротермічною обробкою виноградного насіння [68-71]. Тому доцільно провести дослідження умов гідротермічної обробки виноградного насіння.

Зволоження проводили гострою парою від вихідної вологості 7% до 11-15%. Для забезпечення максимальної різниці вологості між ядром і оболонкою за рахунок перерозподілу використовували відволожування виноградного насіння протягом 40-60 хвилин з подальшою обробкою зволоженого насіння в електромагнітному полі НВЧ – діапазону протягом 1 хвилини з прогріванням до температури 90°C.

Однак за таких умов перерозподіл вологості не досягав оптимальних значень для обрушення. Тому передбачали подальше відволожування насіння, після обробки НВЧ, шляхом витримування на повітрі протягом 20-30 хвилин при температурі 25-30°C.

В таких умовах вологість насіння досягала 9-10% при різниці вологості між ядром і оболонкою 1,5-2,0%.

В результаті проведення експериментальних досліджень було сформовано комплекс параметрів (табл. 3.1), які зумовлюють оптимальний режим обробки насіння винограду з максимальним виходом ядерної фракції.

Комплекс проведених досліджень дозволив розробити схему переробки виноградного насіння з виділенням ядрової фракції, яка включає підготовчу стадію, що передбачає гідротермічну обробку виноградного насіння,

відволожування, обробку в електромагнітному полі НВЧ - діапазону з наступним відволожуванням для досягнення оптимальних значень вологості за рахунок її перерозподілу між ядром та оболонкою.

Таблиця 3.1 – Технологічні параметри оптимального режиму обробки насіння винограду

Параметр	Значення параметру
1. Гідротермічна обробка:	
тиск гострої пари, МПа	0,25...0,30
тривалість пропарювання, хв	5...7
вологість, %	11...15
2. Відволожування:	
температура, °С	25...30
час обробки, хв	40...60
3. Обробка в полі НВЧ:	
температура, °С	$90 \pm 1$
час обробки, хв	$1,0 \pm 0,5$
4. Відволожування:	
температура, °С	25...30
час обробки, хв	20...30
5. Обрушування:	
число обертів обрушувального валка, $c^{-1}$	$58,3 \pm 1,0$

Підготовлене таким чином насіння піддається обрушуванню на вальцевому верстаті та сепаруванню з виділенням ядрової фракції. Принципова схема наведена рис. 3.1.

Сепарування рушанки, отриманої за розробленою технологією (рис. 3.2), на фракції показує, що запропоновані метод підготовки та обрушення виноградного насіння полегшують вилучення ядрової фракції.

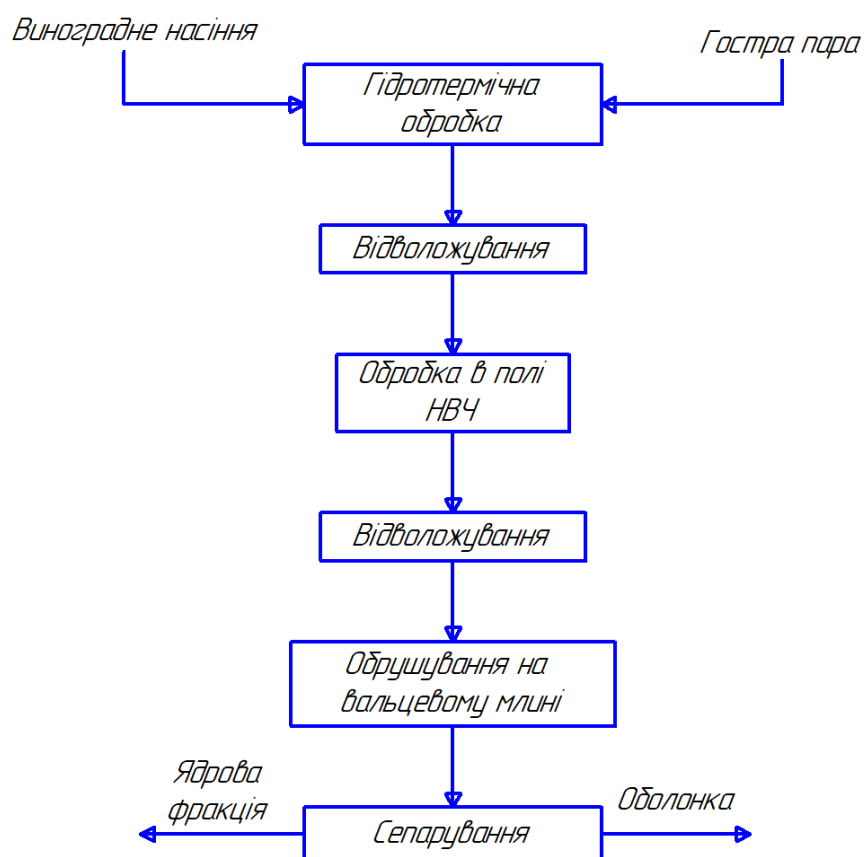


Рисунок 3.1 – Принципова схема підготовки виноградного насіння для подальшого використання в рецептурі кондитерських виробів

При цьому основна частина оболонки (51,4 %, при загальному вмісті в насінні ~ 60 %) відокремлюється сходом на ситах діаметром 3,0; 2,5; 2,0 мм, 8,8% дрібної оболонки відокремлюється проходом через сито з діаметром 1,0 мм.

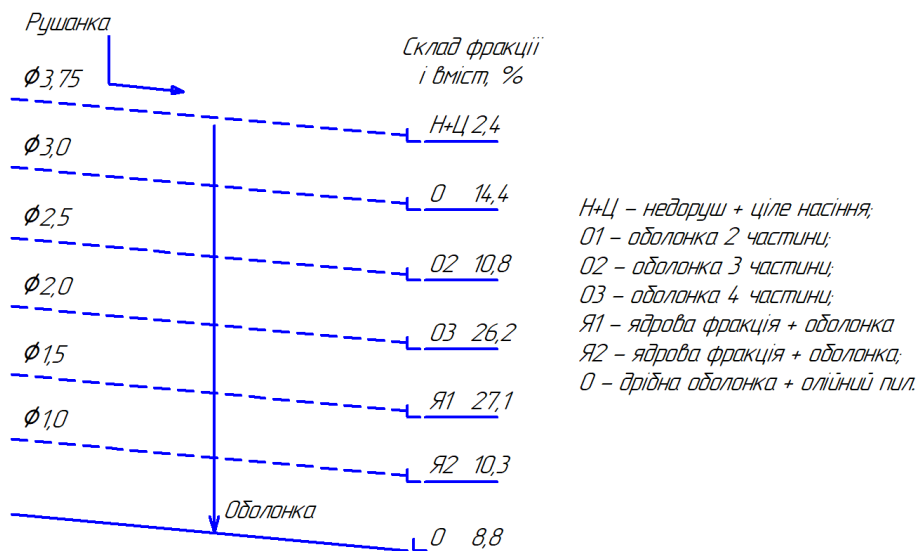


Рисунок 3.2 – Схема розділення рушанки виноградного насіння

Ядрова фракція (37,4 %, при загальному вмісті  $\sim$  40% у насінні) відокремлюється сходом через сита діаметром 1,5 та 1,0 мм. Недоруш і ціле насіння (2,4 %) відокремлюються сходом з 3,75 мм сита і прямують на повторне обрушення.

Для оцінки якості ядрової фракції виноградного насіння, отриманої за розробленою технологією, досліджували якісні показники ліпідів, виділених з неї, за різної вологості. Отримані дані представлені рис. 3.3-3.5.

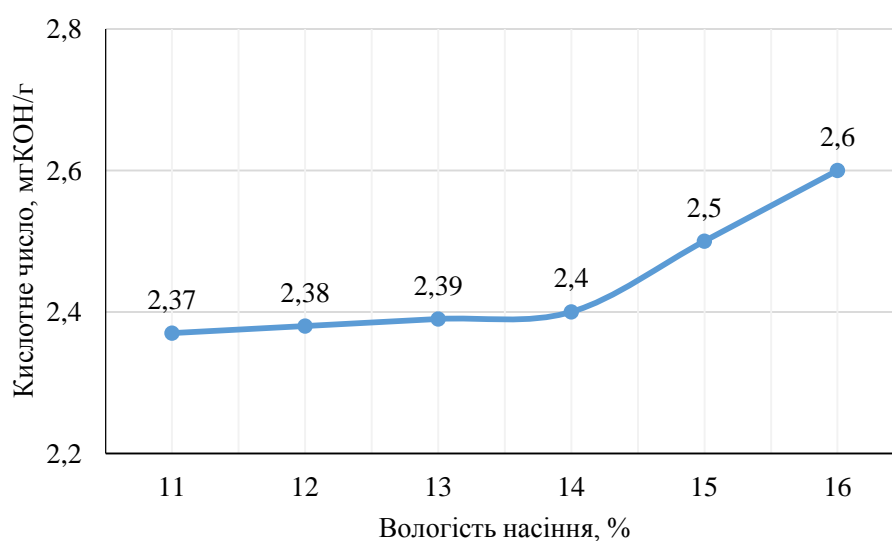


Рисунок 3.3 – Вплив зволоження насіння винограду на кислотне число ліпідів, виділених з нього

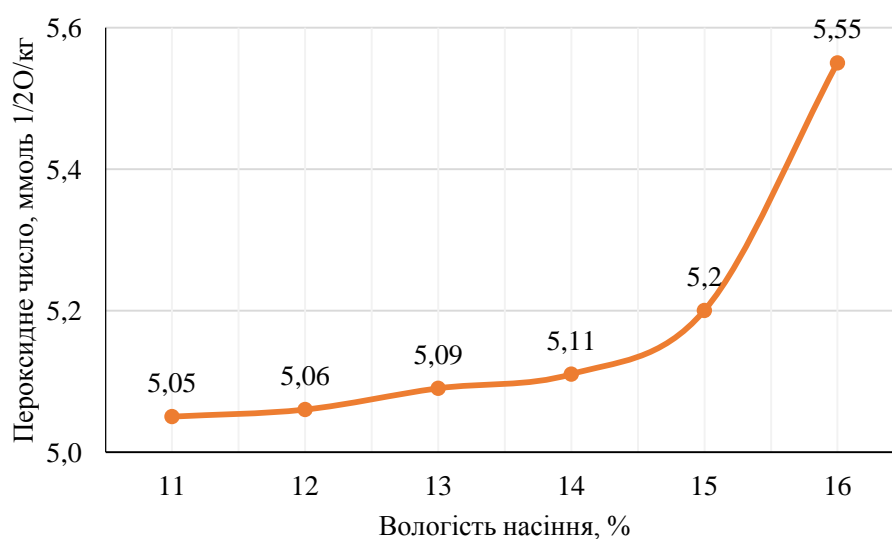


Рисунок 3.4 – Вплив зволоження насіння винограду на пероксидне число ліпідів, виділених з нього

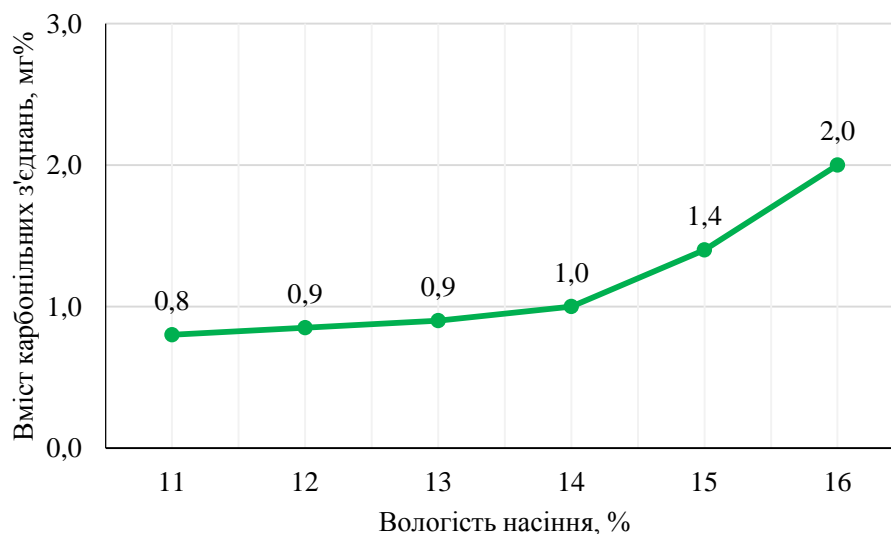


Рисунок 3.5 – Вплив зволоження насіння винограду на вміст карбонільних з'єднань в ньому

Як видно з рис. 3.3, збільшення вологості виноградного насіння з 11 до 14 % незначно підвищує кислотне число з 2,37 до 2,4 мг КОН/г. При цьому подальше збільшення вологості призводить до значного збільшення кислотного числа, так за вологості 16 % воно сягає 2,6 мг КОН/г.

За даними з рис. 3.4 можна зробити аналогічні висновки. Збільшення вологості виноградного насіння до 14% незначно впливає на пероксидне число олії, виділеного з нього. Але зволоження насіння до 16 % різко підвищує пероксидне число до 5,55 ммоль  $\frac{1}{2}$  O/кг в порівнянні з вологістю 11 % – 5,05 ммоль  $\frac{1}{2}$  O/кг.

Дані з рис. 3.5 підтверджують загальну тенденцію впливу зволоження насіння винограду на якість його ліпідного комплексу. Так, вміст карбонільних з'єднань в олії з насіння вологістю 16 % в два рази перевищує аналогічний показник у олії з насіння вологістю 14 %. При зволоженні виноградного насіння з 11 до 14 % значного впливу на вміст карбонільних з'єднань в олії не спостерігалось, як і зміни кислотного і пероксидного чисел.

Отже, з представлених даних видно, що олія, виділена з ядрової фракції виноградного насіння, отриманої за розробленими параметрами, характеризується низькими значеннями продуктів окислення, кольоровістю та вмістом пігментів.

3.2 Визначення властивостей порошку з ядрової фракції насіння винограду як замітника горіхів

Для підтвердження можливості застосування ядрової фракції виноградного насіння як замітника горіхів проводили оцінку її хімічного складу порівняно зі складом найбільш поширених натуральних горіхів – арахісу та ліщини. Ядра цих культур містять у своєму складі білки, жири та вуглеводи, мінеральні речовини, вітаміни, за рахунок чого забезпечують високу харчову цінність кондитерських виробів. Дані наведено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Порівняльна оцінка складу ядерної фракції виноградного насіння та горіхів

Масова частка, %	Значення показника для		
	арахісу	ліщини	ядрової фракції виноградного насіння
вологи	5,5	4,8	6,9
ліпідів	44,8	40,3	34,5
білків	28,7	32,8	27,8
вуглеводів, в т.ч.			
моно- та дисахаридів	4,2	0,1	0,1
крохмалю	3,8	9,9	0,2
клітковини	3,0	відсутня	відсутня
золи	3,2	2,7	1,4

З табл. 3.2 видно, що вміст білкових речовин у ядровій фракції виноградного насіння практично такий же, як і в горіхах, а вміст ліпідів нижче. У

зв'язку з цим ядерна фракція виноградного насіння з нижчим вмістом ліпідів може бути рекомендована для виробництва низькокалорійних кондитерських виробів.

При використанні ядрової фракції виноградного насіння як джерело отримання горіхозамінника для кондитерських виробів цікавить вивчення жирнокислотного складу ліпідів, який певною мірою може впливати на структуроутворення одержуваного продукту. Тому велику цікавість викликає вивчення жирнокислотного складу ліпідів ядрової фракції виноградного насіння.

Результати вивчення жирнокислотного складу ліпідів, виділених із неї, порівняно з жирнокислотним складом ліпідів, виділених з арахісу та ліщини, наведено у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Жирнокислотний склад олії, виділеної з горіхів та ядрової фракції виноградного насіння

Жирна кислота	Вміст жирної кислоти, % до загального вмісту		
	олія, виділена з		
	арахісу	ліщини	ядрової фракції виноградного насіння
міристинова C <sub>14-0</sub>	відсутня	відсутня	0,2
пальмітинова C <sub>16-0</sub>	3,7	2,3	5,7
стеаринова C <sub>18-0</sub>	4,5	3,2	3,7
Сума насичених кислот	8,2	5,5	9,6
пальмітолеїнова C <sub>16-1</sub>	1,4	відсутня	0,7
олеїнова C <sub>18-1</sub>	55,5	86,7	18,0
линолева C <sub>18-2</sub>	34,9	7,8	71,3
линоленова C <sub>18-3</sub>	відсутня	відсутня	0,4
Сума ненасичених кислот	91,8	94,5	90,4

Порівняльна оцінка жирнокислотного складу ліпідів показала, що вміст фізіологічно цінних ненасичених жирних кислот у ліпідах, виділених з ядрової

фракції виноградного насіння, практично не відрізняється від ліпідів, виділених з горіхів, а за вмістом есенціальної лінолевої кислоти (71,3 %) значно перевищує арахісове масло (34,9%) і, тим більше, олію з ліщини (7,8%).

Наявність насичених жирних кислот є особливо важливою для забезпечення оптимальних структурно-механічних властивостей жирових напівфабрикатів. З цих позицій більша кількість насичених кислот, які містяться в олії, виділеній з ядрової фракції виноградного насіння (9,6%), та кількість пальмітинової кислоти у півтора рази більша, ніж стеаринової, є більш сприятливим для формування основних фізико-хімічних показників кондитерських виробів.

Отже, ядерна фракція виноградного насіння за своїм складом, фізіологічної цінності не поступається, а за деякими показниками і перевершує натуральні горіхи, що свідчить про можливість використання їх як сировини для одержання горіхозамінника для кондитерських виробів.

Таким чином, застосування горіхозамінника на основі нетрадиційних видів сировини дозволить розширити асортимент, зменшити калорійність без зниження фізіологічної цінності кондитерських виробів, а також знизити енергетичні та трудові витрати, на підготовку та зберігання горіхових мас та продукції з них.

### 3.3 Дослідження реологічних властивостей шоколадної маси з додаванням порошку з насіння винограду

Найважливішим із практичної точки зору параметром, що характеризує структурно-механічні властивості шоколадної маси, є її ефективна в'язкість.

Для підтвердження доцільності використання як сировинного джерела ядерної фракції виноградного насіння для отримання горіхозамінника доцільно дослідити вплив добавки на реологічні властивості шоколадної маси.

Реологічні властивості досліджуваних зразків порівнювалися з реологічними властивостями чистої шоколадної маси, шоколадної маси з додаванням горіхів за традиційною рецептурою та подрібненою ядровою фракцією виноградного насіння.



На підставі отриманих значень побудовано графіки залежності ефективної в'язкості для вивчених систем від швидкості зсуву (рисунок 3.6).

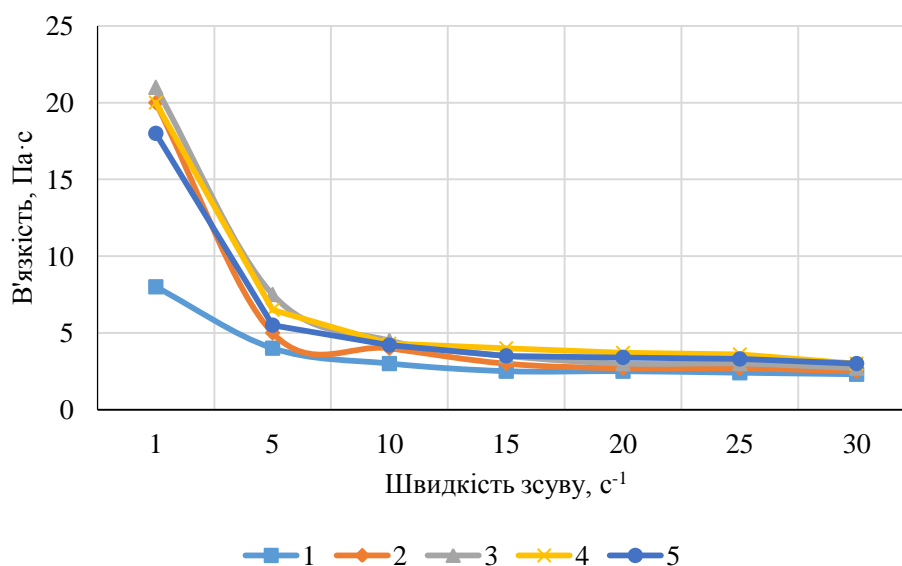


Рисунок 3.6 - Залежність ефективної в'язкості шоколадної маси від швидкості зсуву: 1 – шоколадна маса (контроль); 2 – шоколадна маса з додаванням горіхів; шоколадна маса з додаванням ядрової фракції виноградного насіння в кількості: 3 – 6%; 4 – 10%; 5 – 15%

З наведених залежностей видно, що зі зростанням напружень, що накладаються на систему, і швидкості деформації структурні зв'язки між частинками поступово руйнуються, не встигають відновлюватися, в результаті чого в'язкість шоколадної маси знижується. Причому для шоколадних мас з додаванням подрібненої ядрової фракції виноградного насіння та горіхів спостерігається різкіше зниження в'язкості зі збільшенням швидкості зсуву, особливо при малих значеннях швидкостей. Також ці зразки мають більш високу в'язкість у порівнянні з шоколадною масою.

Для вивчення властивостей перебігу білково-жирових суспензій, а також оцінки їх консистентних властивостей вивчали залежність: напруга зсуву від швидкості зсуву (рис. 3.7).

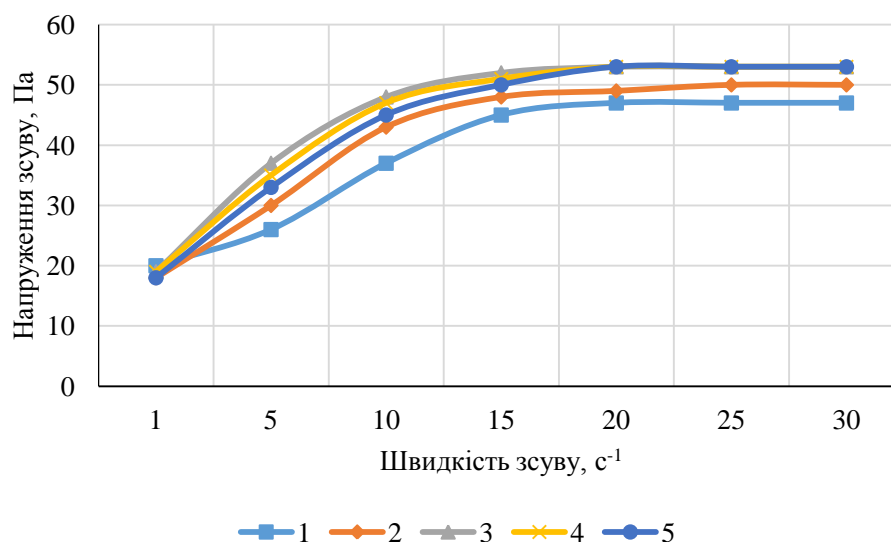


Рисунок 3.7 – Залежність напруги зсуву від швидкості зсуву: 1 – шоколадна маса (контроль); 2 – шоколадна маса з додаванням горіхів; шоколадна маса з додаванням ядрової фракції виноградного насіння в кількості: 3 – 6%; 4 – 10%; 5 – 15%

Характер представлених кривих на рис. 3.7 свідчить про те, що досліджувані білково-жирові системи є неньютонівськими, псевдопластичними рідинами, тобто у них відсутня певна внутрішня впорядкованість.

За даними з рис. 3.6 та 3.7 можна встановлено, що при введенні в шоколадну масу подрібненої ядрової фракції виноградного насіння, її консистенція стає густішою, в'язкість збільшується незначно в порівнянні з шоколадною масою з додаванням горіхів. При різній концентрації ядрової фракції зміни досліджуваних показників практично немає.

Отже, можна зробити висновок, що при введенні в шоколадну масу як заміника горіхів подрібненої ядрової фракції виноградного насіння, консистенція стає густішою, в'язкість зростає, але ці зміни незначні і не вплинуть на якісні показники продукту. При збільшенні концентрації ядрової фракції у досліджуваному діапазоні від 6 до 15% зміна реологічних властивостей відсутня.

Отримана залежність можна вважати основою для складання рецептур кондитерських виробів з різними горіхами та заміниками горіхів.

### 3.4 Розробка рецептури та визначення споживчих властивостей шоколаду з додаванням порошку з насіння винограду

#### 3.4.1 Розробка рецептури

Результати проведених досліджень дозволили нам розробити рецептуру шоколаду з додаванням подрібненої ядрової фракції виноградного насіння, яка наведена у табл. 3.4 порівняно з базовою рецептурою шоколаду.

Таблиця 3.4 – Рецептури шоколаду

Рецептурний компонент	Витрата сировини, кг на 1т	
	Базова рецептура	Розроблена рецептура
Цукрова пудра	423,85	423,85
Какао-терте	417,23	417,23
Какао масло	81,15	81,15
Ядро фундука терте смажене	86,81	—
Ядрова фракція насіння винограду	—	86,81
Лецитин	4,0	4,0
Ванілін	0,3	0,3
Всього	1013,34	1013,34
Вихід	1000,00	1000,00

Як видно з табл. 3.4, базова і розроблена рецептури шоколаду майже ідентичні. Відмінність рецептур становить заміна такого рецептурного компоненту як ядро фундука на ядрову фракцію насіння винограду аналогічною кількістю по масі без втрат у виході готового продукту. При цьому встановлено, що проведені дослідження та розробка нової технології дозволяють повністю замінити дорогий рецептурний компонент ядра натуральних горіхів на

подрібнену ядрову фракцію виноградного насіння, отриманого за розробленою технологією.

#### 3.4.2 Визначення показників якості шоколаду та їх зміни при зберіганні

Експертну оцінку шоколаду проводили за органолептичними та фізико-хімічними показниками. За фізико-хімічними показниками, наведеними у табл. 3.5, шоколад розробленої рецептури відповідає вимогам стандарту та санітарних правил та норм.

Таблиця 3.5 - Фізико-хімічні показники шоколаду

Показник	Значення для шоколаду	
	базової рецептури	розробленої рецептури
Ступінь подрібнення, %	94,50	93,70
Масова частка золи, не розчинної в розчині HCl, %	0,09	0,08
Кислотне число ліпідів, виділених з шоколаду, мг КОН/г	0,80	0,60
Пероксидне число ліпідів, виділених з шоколаду, ммоль $\frac{1}{2}$ O/кг	1,80	1,50

Як видно з табл. 3.5, ступінь подрібнення шоколаду, виробленого за розробленою рецептурою не поступається шоколаду базової рецептури. За показником масової частки золи також спостерігається рівність у двох рецептурах. Встановлено, що введення порошку з насіння винограду до рецептури шоколаду дозволяє отримати продукт з нижчим кислотним та перекисним числом, ніж у виробу базової рецептури. Даний факт свідчить про кращий стан ліпідного комплексу у шоколаду, виготовленого за розробленою рецептурою.

Органолептичні показники визначали для свіжовиробленого шоколаду і в процесі зберігання: через 1, 3 та 6 місяців відповідно до ДСТУ 3924:2014

«Шоколад. Загальні технічні умови» [72]. Шоколад зберігали при температурі  $18\pm 3^{\circ}\text{C}$  за відносної вологості повітря не більше 75%. Дані щодо органолептичних показників представлені в табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Органолептичні показники якості шоколаду

Показник	Значення показника для шоколаду							
	базової рецептури				розробленої рецептури			
	свіжий	після зберігання, міс			свіжий	після зберігання, міс		
		1	3	6		1	3	6
Смак і запах	Властиві, без сторонніх запахів та присмаків				Властиві, без сторонніх запахів та присмаків			
Зовнішній вигляд	Поверхня рівна, гладка, блискуча		Жирове посивіння		Поверхня рівна, гладка, блискуча			
Форма	Властива, без деформацій				Властива, без деформацій			
Консистенція	Тверда				Тверда			
Структура	Однорідна				Однорідна			

За даними з табл. 3.6 встановлено, що шоколад, вироблений за розробленою рецептурою з додаванням порошку з насіння винограду має хороші показники як у свіжовироблених зразків, так і у зразків після зберігання протягом 1, 3 та 6 місяців. Шоколад, виготовлений за розробленою рецептурою, повністю відповідає вимогам чинного ДСТУ [72]. У той час як для шоколаду базової рецептури після 6 місяців зберігання спостерігалось жирове посивіння. Також для отриманих зразків шоколаду було проведено балоу органолептичну оцінку, результати якої відображено на рис. 3.8.



Рисунок 3.8 – Профілограма органолептичної оцінки шоколаду

Як видно з рис. 3.8, шоколад розробленої рецептури з додавання порошку з насіння винограду має кращий зовнішній вигляд і структуру, але має менш інтенсивний запах, ніж шоколад базової рецептури. В цілому слід зробити висновок, що додавання до рецептури шоколаду порошку з насіння винограду дозволяє покращити органолептичні властивості виробу, тому дану технологію можна рекомендувати до промислового використання.

Характер зміни ліпідів у шоколадних виробках у процесі зберігання встановлювали за кислотним (рис. 3.9) і пероксидним числом (рис. 3.10)

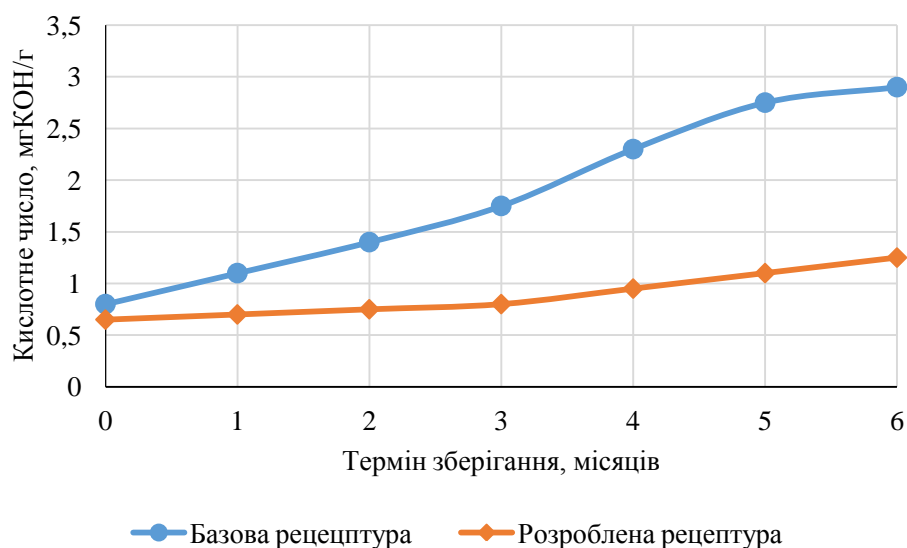


Рисунок 3.9 – Зміна кислотного числа ліпідів в зразках шоколаду

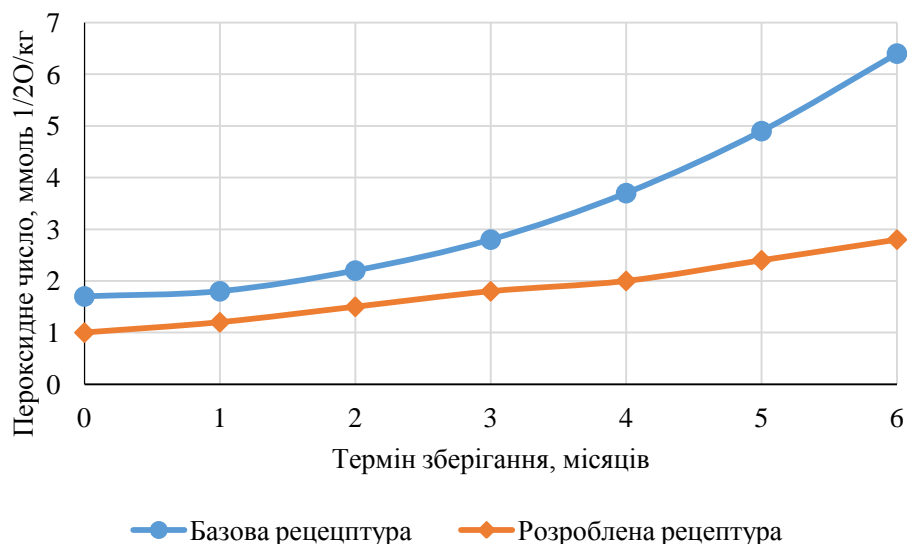


Рисунок 3.10 – Зміна пероксидного числа ліпідів в зразках шоколаду

З даних на рис 3.9-3.10 встановлено, що у шоколаду розробленої рецептури за 6 місяців зберігання кислотне число збільшилося на 0,6 мг КОН/г, при цьому аналогічний показник у шоколаду базової рецептури збільшився на 2,1 мг КОН/г. Пероксидне число шоколаду базової рецептури за 6 місяців зберігання зазнало збільшення на 74 %, проти 65 % збільшення у шоколаду розробленої рецептури. В кількісному вираженні пероксидного числа перевага шоколаду розробленої рецептури ще вагоміша – за 6 місяців зберігання пероксидне число становило 2,8 ммоль  $\frac{1}{2}$  O/кг, у шоколаду за базовою рецептурою – 6,4 ммоль  $\frac{1}{2}$  O/кг, що в 2,5 рази більше.

Отже, можна зробити висновок, що шоколад, виготовлений за розробленою рецептурою з додаванням порошку з виноградного насіння має кращу стійкість при зберіганні ліпідів порівняно з шоколадом з додаванням смаженого тертого ядра фундука, отриманого за базовою рецептурою.

Висновки по розділу.

В розділі наведено результати експериментальних досліджень за обраною науковою темою. Було розроблено схему переробки виноградного насіння з виділенням ядрової фракції, яка включає підготовчу стадію, що передбачає

гідротермічну обробку виноградного насіння, відволожування, обробку в електромагнітному полі НВЧ-діапазону з наступним відволожуванням для досягнення оптимальних значень вологості за рахунок її перерозподілу між ядром та оболонкою.

Для оцінки якості ядрової фракції виноградного насіння, отриманої за розробленою технологією, було досліджено якісні показники ліпідів, виділених з неї, за різної вологості. Встановлено, що збільшення вологості насіння винограду при обробці призводить до значного збільшення кислотного числа, так за вологості 16 % воно сягає 2,6 мг КОН/г. Зволоження насіння до 16 % різко підвищує пероксидне число до 5,55 ммоль  $\frac{1}{2}$  О/кг в порівнянні з вологістю 11 % – 5,05 ммоль  $\frac{1}{2}$  О/кг. Дослідження вмісту карбонільних з'єднань підтверджують загальну тенденцію впливу зволоження насіння винограду на якість його ліпідного комплексу. Так, вміст карбонільних з'єднань в олії з насіння вологістю 16 % в два рази перевищує аналогічний показник у олії з насіння вологістю 14 %.

Порівняльна оцінка жирнокислотного складу ліпідів показала, що вміст фізіологічно цінних ненасичених жирних кислот у ліпідах, виділених з ядрової фракції виноградного насіння, практично не відрізняється від ліпідів, виділених з горіхів, а за вмістом есенціальної лінолевої кислоти (71,3 %) значно перевищує арахісове масло (34,9%) і, тим більше, олію з ліщини (7,8%).

Отже, ядерна фракція виноградного насіння за своїм складом, фізіологічної цінності не поступається, а за деякими показниками і перевершує натуральні горіхи, що свідчить про можливість використання їх як сировини для одержання горіхозамінника для кондитерських виробів.

Дослідження реологічних властивостей шоколадних мас показало, що при введенні в шоколадну масу як замітника горіхів подрібненої ядрової фракції виноградного насіння, консистенція стає густішою, в'язкість зростає, але ці зміни незначні і не вплинуть на якісні показники продукту. При збільшенні концентрації ядрової фракції у досліджуваному діапазоні від 6 до 15% зміна реологічних властивостей відсутня.



Розроблено рецептуру нового виду шоколаду, до якої входять: цукрова пудра, какао-терте, какао масло, ядрова фракція насіння винограду, лецитин, ванілін. Зафіксовано, що використання такої рецептурної композиції дозволяє покращити органолептичні властивості виробу, тому дану технологію можна рекомендувати до промислового використання. Шоколад, виготовлений за розробленою рецептурою з додаванням порошку з виноградного насіння має кращу стійкість при зберіганні.

Таким чином, підбиваючи підсумок можна стверджувати, що розроблено рецептуру та технологію виробництва шоколаду з додаванням продуктів переробки винограду, а саме порошку з виноградного насіння, яка за своїми товарознавчими властивостями є ефективним заміником горіхів як з позиції товарознавчих властивостей, так і технологічних, що підтверджено дослідженнями з розробки нового виду продукту та оцінки його властивостей.

## 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

### 4.1 Визначення факторів шкідливого впливу на навколишнє середовище при виробництві шоколаду

Псування продукції. Забруднення кондитерських виробів може відбутися в результаті:

- забруднення сировини хімікатами, такими як пестициди;
- недотримання санітарних норм на виробництві, наприклад, використання брудного обладнання та порушення санітарних норм у процесі виготовлення продукції.

Санітарні умови на виробництві повинні забезпечувати захист від поширення таких захворювань, як сальмонельоз, легіонельоз, та таких збудників хвороб, як кишкова паличка [73, 74].

Перевірка сировини дозволяє виявити будь-які забруднення в сировині, а для зниження рівня ризику забруднення необхідно дотримання санітарно-гігієнічних норм.

Слід розглянути питання використання системи перевірки якості та відстеження продукції, що дозволяє відкликати її за необхідності. У деяких країнах це може бути обов'язковим. Відповідно до найкращої міжнародної практикою робота підприємства повинна будуватися відповідно до міжнародно визнаними стандартами харчової безпеки, що відповідають принципам та практиці НАССР та міжнародного кодексу якості продуктів харчування «Codex Alimentarius».

Очищення та скидання стічних вод. Для рідкої сировини та стічних вод, накопичуються в процесі виробництва кондитерських виробів, характерно висока вміст органічних речовин, зокрема, цукрів та рослинних жирів.

Скидання у водоймища неочищених стічних вод, містять такі речовини, може викликати забруднення. Необхідно забезпечити відповідні умови утримання виробничих зон, зберігання сировини та продукції з метою запобігання

попаданню останніх у водойми або муніципальну каналізацію в результаті протікання. Як правило, контролюючі органи вимагають очищення таких стічних вод скидання у природні водойми. На підприємствах, розташованих поблизу міст, стоки або очищаються на підприємстві, або скидаються в муніципальні системи очищення стічних вод.

У сільській місцевості стічні води можуть скидатися на землю. При наявності забруднюючих речовин у стічних водах виникає ризик забруднення ґрунтових вод.

Великі підприємства повинні мати дозвіл місцевих контролюючих органів із зазначенням обмежень щодо різних забруднюючих речовин. Такі дозволи можуть стосуватися скидання стічних вод у каналізацію та поверхневі водоймища.

Водопостачання. Вода у великому обсязі необхідна для очищення технологічного обладнання та робочих зон з метою дотримання санітарних норм, а також для охолодження та виробничих цілей. Обсяг стічних вод, що утворюються, тісно пов'язаний з обсягом води, що споживається в цих процесах.

Якщо підприємство здійснює водозабір, дозволами на водозабір або на водокористування зазвичай встановлюються ліміти на обсяг водозабору, оскільки їх перевищення може вплинути на життя місцевого населення. У разі якщо має місце зростання виробництва, це має бути обов'язково відображено у дозволі.

Енергоспоживання. Кондитерські фабрики споживають великі обсяги енергії (газу, електрики або дизельного палива) для експлуатації електродвигунів виробничого обладнання, холодильних установок, обсмажування какао-бобів, розтоплення сировини та температурної обробки.

Використання енергії безпосередньо пов'язане з експлуатаційними витратами підприємства. Виробництво та споживання енергії можуть регулюватися, або можуть вводитися податки/збори, спрямовані на зниження енергоспоживання та супутніх викидів газу, наприклад, вуглекислого газу.

У тих районах, де реалізуються програми з зменшення обсягів споживання енергії/ викидів вуглекислого газу від організації (за допомогою екологічних дозволів) можуть вимагати зменшення обсягів викидів вуглекислого газу

Тверді відходи. Великі обсяги твердих відходів накопичуються у вигляді [75]:

- лушпиння від какао-бобів та інших домішок, сировини, що залишилася після очищення;
- органічних харчових відходів у вигляді обрізків, інших відходів виробництва чи бракованої продукції;
- упакування від сировини, тобто: пакетів, паперу, картону та змішаних твердих відходів, що складаються з дощок, металу, пластику та акумуляторних батарей;
- шламу з очисних споруд.

Більшість органічних відходів може бути використана для приготування компосту та добрив ґрунту.

Тверді відходи слід зберігати в відповідних контейнерах та сортувати, де це можливо, для полегшення переробки. Тверді відходи необхідно регулярно утилізувати для уникнення неприємного запаху сміття та проблем, пов'язаних з мухами та гризунами.

Упаковка. Упаковка використовується для збереження та захисту кондитерських виробів від забруднення та пошкоджень при перевезенні, а також у цілях маркетингу. Зокрема, для упаковки продукції преміум-класу та класу люкс зазвичай використовуються великі обсяги пакувальних матеріалів порівняно з обсягом харчової продукції, що міститься у них.

Компанії, що працюють із країнами Євросоюзу (як виробник або постачальник для країн Євросоюзу), потрапляють під дію директиви Євросоюзу про упаковці та відходах упаковки (94/62/ЕС), спрямованої на зменшення кількості пакувального матеріалу, що надходить у загальну масу відходів.

Пил та аерозолі. Пил може з'явитися в процесі прибирання, зберігання та переробки; аерозолі зазвичай утворюються при використанні стисненого повітря та води під високим тиском у час прибирання. Пил та аерозолі можуть потрапляти в організм робітників і представляти біологічну та мікробіологічну небезпеку. У

поєднанні з високим рівнем вологості підвищується ризик подразнення шкіри та алергічних реакцій.

Порошкоподібна сировина (зокрема, цукор) при неправильному зберіганні та необережному поводженні становить ризик виникнення пожежі чи вибуху. Зони зберігання слід за необхідності оснастити вибухо- та вогнетривким обладнанням.

Холодоагенти. Для зберігання продукції можуть використовуватись холодильні установки. Холодоагенти, що використовуються, можуть відноситися до хімікатів, що руйнують озоновий шар, таких як хлорфторвуглеці та гідрохлорфторвуглеці, які поступово знімаються з виробництва відповідно до Монреальського протоколу [74, 76].

Слід уникати використання таких холодоагентів. Все більш поширеним стає використання аміаку, на який не поширюються такі обмеження, незважаючи на певну небезпеку для здоров'я та безпеки навколишнього середовища.

Проблеми зберігання. Сировина, миючі хімікати та пальне можуть зберігатися на фабриках у резервуарах для безпечного зберігання, а також у залізних бочках для добавок, лугів, дезінфікуючих, миючих та чистячих засобів.

Такі складські споруди повинні мати достатню ізоляцію (бетонні стіни/насипи, поглиблені стічні жолоби, підведені до очисних споруд) для запобігання витокам у зливну каналізацію або безпосередньо на землю. На обладнання слід встановити сигналізацію для виявлення витоків газу чи нафтопродуктів [77].

Шум. Шум, що виникає під час руху транспорту до та від підприємства, особливо в нічний час, може створювати проблеми в населених районах.

Неприємні запахи. Незважаючи на те, що запахи, що виникають при виробництві кондитерських виробів, зазвичай не вважаються неприємними, при відсутності загального порядку та чистоти на фабриці, а також неправильної експлуатації очисних споруд можуть виникати неприємні запахи, які викликають невдоволення працівників прилеглих підприємств та мешканців прилеглих населених пунктів.

Встановлення обладнання для боротьби із запахом може вимагати значних витрат у залежності від розташування об'єкта.

Зменшення та попередження неприємного запаху набагато ефективніші з точки зору витрат, ніж боротьба із запахом, що утворився в результаті виробничого циклу.

Транспорт. Вантажівки, що доставляють сировину, можуть призвести до виникнення пробок або перевищення допустимого рівня шуму, що, у свою чергу, може призвести до появи скарг.

#### 4.2 Визначення небезпечних чинників та їх вплив на персонал підприємства з виробництва шоколаду

Небезпечні речовини. Працівники при виробництві шоколаду можуть зазнавати впливу небезпечних речовин (рідин та газів), як правило, під час прибирання та дезінфекції виробничих приміщень, а також при техобслуговування систем обігріву та охолодження.

Аміак, що повсюдно використовується в як заміник хлорфторвуглеців в системах охолодження, токсичний при вдиханні високих концентрацій, а у разі витікання може призводити до обморожень [73].

Підприємства, які використовують для охолодження аміак повинні мати уявлення про потенційні фактори ризику, пов'язані з викидом аміаку, та про заходи щодо запобігання таким викидам. Вони мають бути готові зробити необхідні дії у випадку, якщо викид таки стався.

Випадки послизнення, спотикання та падіння. Вода та інші рідини, що використовуються в великих обсягах під час виробництва шоколаду, створюють високий ризик послизнення, спотикання та падіння в місцях, де не прибрані витік та протікання, або йде прибирання виробничих приміщень

Резервуари та ємності, що використовуються для перемішування сировини та зберігання, становлять небезпеку, пов'язану з роботою на висоті, що може призвести до падіння та асфіксії (занурення).

Ручна праця та повторювана робота. Травми можуть виникнути в результаті повторюваної роботи, тривалого знаходження в одній позі, піднімання та перенесення важких предметів чи предметів неправильної форми, підйому коробок і маніпулювання візками або неавтоматизованими виловними навантажувачі на території заводу.

Повторювані завдання, наприклад, пов'язані з роботами з упаковки, можуть призвести до виникнення скелетно-м'язових порушень [73-77].

Зіткнення. На кондитерських фабриках нерідкі випадки травмування працівників рухомими або падаючими предметами, включаючи ящики, коробки, обладнання, конвеєри та навантажувачі вилкові.

Шум. У робочих зонах із підвищеним рівнем шуму, наприклад, у місцях роботи бункерних завантажувальних пристроїв, струшувачів форм, пакувальних установок, існує ризик погіршення або втрати слуху працівниками.

Гострі кромки та обладнання. У процесі виготовлення кондитерських виробів використовуються гострі інструменти, у тому числі, міксери, різакі та пакувальне обладнання. Все обладнання має мати запобіжні пристрої, а робітники повинні бути забезпечені відповідними засобами індивідуального захисту, щоб убезпечити себе від гострих предметів та кутів [76, 77].

Температура. Високі температури можуть призвести до теплового удару та контактних опіків. Холодильні установки створюють дуже низькі температури, що може призвести до обмороження та контактних опіків.

Травми під час експлуатації автонавантажувачів з вилковим захопленням. При недотриманні правил експлуатації автонавантажувачі з вилковим захопленням становлять потенційну небезпеку для їх операторів та інших людей, які перебувають поблизу. Травми можуть бути отримані в наслідок наїзду навантажувача, що рухається, його перекидання, а також блокування людини між навантажувачем та великим предметом або падіння вантажу на людину.

Гігієна. Санітарні умови на виробництві повинні забезпечувати захист від поширення таких захворювань, як сальмонельоз, легіонельоз, і таких збудників захворювань, як кишкова паличка, за межами фабрики, наприклад, прилеглих

населених пунктах та/або зараження ними споживачів. Псування продукції може позначитися на здоров'я населення і призвести до вилучення продукту із продажу.

4.3 Рекомендації щодо покращення стану охорони праці та зменшення негативного впливу на екологію на підприємстві з виробництва шоколаду

Можливі заходи щодо зменшення негативного впливу на екологію включають наступне:

- тверді органічні відходи можна продавати як корм для тварин.
- переробляти кондитерські вироби, повернені продавцями як непридатні для продажу.
- забезпечення використання упаковки, що підлягає поверненню чи переробці;
- посилений моніторинг та контроль за скиданням стічних вод;
- встановлення (або модернізація) очисних споруд;
- оптимізація використання води та миючих засобів; рециркуляція охолоджувальної води;
- поділ технологічних, охолоджувальних та санітарних стоків для направлення стічних вод на переробку;
- використання водопровідних кранів з автоматичною запірною арматурою, напірних шлангів та оптимізованих насадок для максимальної економії води;
- рекуперація енергії за допомогою теплообмінників для охолодження та конденсації;
- ізоляція холодильних камер; розгляд варіанта використання автоматичних доводчиків дверей та сигналізації, щоб двері холодильної камери не залишалися відкритими;
- впровадження процедур, які передбачають регулярні огляди зливової каналізації та каналізаційної мережі для забруднених стоків, каналізаційних колодязів, жироловлівачів, колекторів стічних вод тощо;



- впровадження чітких, ефективних та практичних процедур розміщення відходів з метою дотримання санітарних норм;
- розгляд переходу на холодоагенти, не містять хлорфторвуглеців (ХФВ) та/або ліквідація витоків у системі охолодження;
- постійний відбір проб та безперервний моніторинг основних виробничих параметрів з метою виявлення та скорочення виробничих втрат; як наслідок, скорочення кількості відходів, енерго- та водоспоживання.

Можливі заходи щодо покращення стану охорони праці на підприємстві з виробництва шоколаду наступні:

- забезпечення працівників засобами індивідуального захисту для запобігання травм та дотримання санітарних норм.
- персонал слід навчити правильному підбору, використанню та догляду за засобами індивідуального захисту [78]; навчання повинно включати пояснення причин для їх використання та опис небезпек у разі невикористання.
- засоби індивідуального захисту мають підлягати регулярній перевірці, догляду та заміни в разі потреби [78];
- вжити заходів для запобігання витоків на підлозі та доріжках, забезпечити наявність системи прибирання витоків;
- пішохідні та робочі поверхні повинні підтримуватися в сухому та чистому стані.
- працівникам повинно надаватись взуття на неслизькій підшві [78];
- необхідно обмежити доступ на ділянки, де проводиться прибирання, або пролитий продукт. Миття підлог має здійснюватися, коли робота в приміщенні не виробляється, або робочий день закінчено. Підлоги мають бути, по можливості, максимально висушені;
- на платформах та сходах необхідно встановити перила;
- відмова від необхідності працювати на висоті або на вершині ємностей, наприклад, встановлення автоматичних систем відбору проб. Забезпечити наявність захисних пристосувань (огорожі та страхувальні пояси);

- зміна організації ручної праці таким чином, що дозволить уникнути підйому ваги і повторюваних дій. Там, де немає можливості встановити механічне підйомне обладнання, чергувати завдання робітникам, щоб уникнути повторюваних дій;

- працівникам мають бути надані окремі робочі та побутові приміщення для дотримання особистої гігієни;

- для запобігання виникненню небезпечних ситуацій при роботі автотранспорту з вилковим захопленням компаніям необхідно забезпечити оцінку ризиків, пов'язаних з їх експлуатацією, та прийняти відповідні заходи для усунення таких ризиків. У деяких країнах оператори автотранспорту з вилковим захопленням повинні мати відповідну ліцензію чи сертифікат;

- маршрути транспортних перевезень сировини, засобів та операції з їх використанням повинні бути сплановані та відокремлені від пішохідних зон. В ідеалі, пішоходи не повинні перебувати в зонах маневрування транспортних засобів;

- усі оператори машин повинні мати відповідну кваліфікацію та пройти інструктаж з конкретних характеристик тих машин, на яких вони працюватимуть;

- передбачити можливість відокремлення робочих зон персоналу від устаткування, що рухається:

- 1) модернізація функціональної схеми розміщення обладнання для зниження ймовірності перетину ліній різних етапів виробництва;

- 2) відділення транспортних коридорів від робочих зон для зменшення ризику зіткнень;

- 3) встановлення відповідних знаків для відділення робочих зон персоналу від транспортних засобів;

- 4) встановлення відповідних огорож для зниження рівня ризику защемлення частинами обладнання;

- удосконалення попереджуючих знаків, що дають чіткі попередження та інструкції, наприклад, з охорони здоров'я та безпеки праці, поділу та мінімізації відходів; пожежним виходам.

#### 4.4 Розробка посадової інструкції шоколадника

##### 4.4.1 Загальні положення

Посадова інструкція визначає та регламентує повноваження, функціональні та посадові обов'язки, права та відповідальність шоколадника на підприємстві з виробництва шоколаду.

Шоколадник призначається на посаду та звільняється з посади у встановленому чинним трудовим законодавством порядку наказом керівника підприємства.

Шоколадник відноситься до категорії робітників і підпорядковується безпосередньо майстру цеху. Посадове підпорядкування шоколадника наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Посадове підпорядкування шоколадника

Підпорядкування	Особа
Пряме підпорядкування	Майстер цеху
Додаткове підпорядкування	—
Віддає розпорядження	—
Працівника заміщає	Шоколадник нижчого розряду. За відсутності такого – робітник з іншого цеху з досвідом роботи на підприємстві не менше 0,5 року.
Працівник заміщає	—

На посаду шоколадника призначається особа, яка має професійно-технічну освіту, відповідну підготовку та стаж роботи за спеціальністю не менше 1 року. Кваліфікаційні вимоги до шоколадника наведено в табл. 4.2

У практичній діяльності виробник шоколаду 4-го розряду повинен керуватися:

- локальними актами та організаційно-розпорядчими документами підприємства;
- правилами внутрішнього трудового розпорядку;
- правилами охорони праці та техніки безпеки, забезпечення виробничої санітарії та протипожежного захисту;
- вказівками, наказами, рішеннями та дорученнями безпосереднього керівника;
- справжньою посадовою інструкцією.

Таблиця 4.2 – Кваліфікаційні вимоги до шоколадника

Характеристика	Вимоги
Освіта	Професійно-технічна освіта
Досвід роботи	Не менше 1 року за суміжною професією
Навички	—
Додаткові вимоги	Для шоколадника 5-го розряду

Шоколадник повинен знати:

- рецептури та параметри технологічних режимів виготовлення литого шоколаду на шоколадоформуєчих агрегатах-автоматах;
- державні стандарти на литий шоколад;
- будову формуєчого агрегату-автомата, правила його експлуатації.

У період тимчасової відсутності виробника шоколаду 4-го розряду його обов'язки покладаються на шоколадника нижчого розряду.

#### 4.4.2 Посадові обов'язки шоколадника

Шоколадник здійснює такі трудові функції. Веде технологічний процес темперування шоколадних мас та виготовлення литого шоколаду на шоколадоформуючих агрегатах-автоматах з пульта керування.

Проводить підготовку агрегату-автомата до роботи, підігрів форм, відливальних головок.

Контролює дотримання рецептур, технологічних режимів, ваги штучних виробів шоколаду та якості формування.

Здійснює спостереження, регулювання температури та в'язкості шоколадних мас в темперуючих машинах залежно від виду шоколаду.

Здійснює спостереження за правильним надходженням форм під відливні голівки, шоколадних плиток до загортальних машин.

Регулює роботу вібростолів, температури в холодильних шафах.

Здійснює спостереження за технічним станом та регулювання роботи темперуючих машин, шоколадоформуючого агрегату-автомата та вентиляційних установок.

У разі службової необхідності шоколадник 4-го розряду може залучатися до виконання посадових обов'язків понаднормово, в порядку, передбаченому законодавством.

#### 4.4.3. Права шоколадника

Шоколадник має право:

1. Знайомитись з проектами рішень керівництва підприємства, що стосуються його діяльності.
2. Вносити на розгляд керівництва пропозиції щодо вдосконалення роботи, пов'язаної з обов'язками, передбаченими цією посадовою інструкцією.
3. Повідомляти безпосереднього керівника про всі виявлені у процесі виконання своїх посадових обов'язків недоліки у виробничій діяльності підприємства (його структурних підрозділів) та вносити пропозиції щодо їх усунення.

4. Запитувати особисто або за дорученням безпосереднього керівника від керівників підрозділів підприємства та спеціалістів інформацію та документи, необхідні для виконання своїх посадових обов'язків.

5. Залучати спеціалістів усіх (окремих) структурних підрозділів підприємства до вирішення покладених на нього завдань (якщо це передбачено положеннями про структурні підрозділи, якщо ні – з дозволу керівника підприємства).

6. Вимагати від керівництва підприємства сприяння у виконанні своїх посадових обов'язків та прав.

#### 4.4.4 Відповідальність та оцінка діяльності шоколадника

Шоколадник несе адміністративну, дисциплінарну та матеріальну (а в окремих випадках, передбачених законодавством України, – кримінальну) відповідальність за:

– невиконання чи неналежне виконання службових вказівок безпосереднього керівника.

– невиконання чи неналежне виконання своїх трудових функцій та доручених йому завдань.

– неправомірне використання наданих службових повноважень, а також використання їх у особистих цілях.

– надання недостовірної інформації про стан виконання дорученої йому роботи.

– невжиття заходів щодо припинення виявлених порушень правил техніки безпеки, протипожежних та інших правил, що становлять загрозу діяльності підприємства та його працівникам.

– не забезпечення дотримання трудової дисципліни.

Оцінка роботи шоколадника здійснюється:

– безпосереднім керівником – регулярно, у процесі повсякденного здійснення працівником своїх функцій.

– атестаційною комісією підприємства – періодично, але не рідше 1 разу на два роки на підставі документованих підсумків роботи за оціночний період.

Основним критерієм оцінки роботи шоколадника є якість, повнота та своєчасність виконання ним завдань, передбачених цією інструкцією.

#### 4.4.5. Умови роботи та оплата праці

Режим роботи шоколадника визначається відповідно до правил внутрішнього трудового розпорядку, встановлених на підприємстві.

У зв'язку з виробничою необхідністю шоколадник повинен виїжджати у службові відрядження (зокрема місцевого значення).

Умови оплати праці шоколадника визначаються згідно з Положенням про оплату праці персоналу на підприємстві.

Посадова інструкція має бути складена в двох екземплярах, один із яких зберігається на підприємстві, інший – у працівника. Задачі, Обов'язки, Права і Відповідальність можуть бути уточнені відповідно до зміни Структури, Задач і Функцій структурного підрозділу і робочого місця.

Зміни і доповнення в Посадову інструкцію вносяться наказом генерального директора підприємства.

#### Висновки по розділу.

В розділі проведено аналіз небезпечних факторів, які можуть здійснювати негативний вплив на екологію та працівників підприємства з виробництва шоколаду. На основі аналізу визначених шкідливих факторів надано рекомендації щодо покращення стану охорони праці та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище на підприємстві з виробництва шоколаду. Розроблено посадову інструкцію шоколадника.

## 5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Метою проведення економічних розрахунків по обґрунтуванню ефективності проведених досліджень є оцінка отриманих результатів і доцільності проекту в цілому. Попит на кондитерські вироби, зокрема, шоколад серед населення України був і залишається завжди високим. Але шоколад слід віднести до дуже калорійних харчових продуктів з високою поживною цінністю та підвищеним вмістом цукру. Також при довгому зберіганні шоколаду часто виникає так зване жирове посивіння, яке пояснюється біохімічними змінами в структурі ліпідного комплексу шоколаду.

Також доволі складною проблемою при виробництві шоколаду є забезпечення імпортною сировиною, зокрема горіхами. Цей факт зумовлює актуальність проведення досліджень щодо впровадження якісного замітника горіхів в технології виробництва кондитерських виробів. При цьому немало важливим економічним чинником буде використання вітчизняних сировинних джерел. В даному дослідженні пропонується використання спеціальним чином підготовленого виноградного насіння як замітника горіхів.

Отже, великою перевагою пропонованої технології є можливість використання відходів, які утворюються при переробці винограду, з одночасним покращенням органолептичних властивостей та підвищенням стійкості при зберіганні. Виконання досліджень за обраною темою тягне за собою певні витрати, які пов'язані з купівлею необхідної кількості винограду та інших рецептурних компонентів (какао-терте, какао-масло, цукор, лецитин, ванілін).

### 5.1 Організація досліджень

#### 5.1.1. План проведення дослідження

Для організації роботи над дослідженням процесу виробництва шоколаду з додаванням продуктів переробки винограду було використано сітьовий метод



планування та управління, першим етапом якого є складання плану проведення дослідження.

План проведення дослідження наведено в табл.5.1.

Таблиця 5.1 – План проведення дослідження

Шифр робіт i-j	Найменування робіт	Тривалість робіт $t_{ij}$ , (дні)
1-2	Вибір теми наукового дослідження	2
2-3	Виконання аналітичного огляду літературних джерел з обраної науково теми	15
3-4	Планування етапів та графіку проведення експериментальних досліджень	3
4-5	Визначення методик та нормативної документації, необхідної для виконання досліджень	6
5-6	Дослідження технологічних режимів обробки насіння винограду	10
6-7	Визначення властивостей порошку з ядрової фракції насіння винограду як заміника горіхів	10
6-8	Дослідження реологічних властивостей шоколадної маси з додаванням порошку з насіння винограду	10
8-9	Розробка рецептури та визначення органолептичних властивостей шоколаду	5
7-10	Аналіз отриманих результатів (побудова та опис таблиць, графіків та ін.)	1
8-10		1
9-10		1
10-11	Обробка результатів та формулювання висновків	5
11-12	Складання демонстраційного матеріалу для оприлюднення результатів дослідження	4

### 5.1.2 Побудова сітьового графіка

Відповідно до плану проведення дослідження було побудовано сітьовий графік (рис.5.1) – графічна модель комплексу робіт, у якій точно до деталей визначається логічний взаємозв'язок між ними.

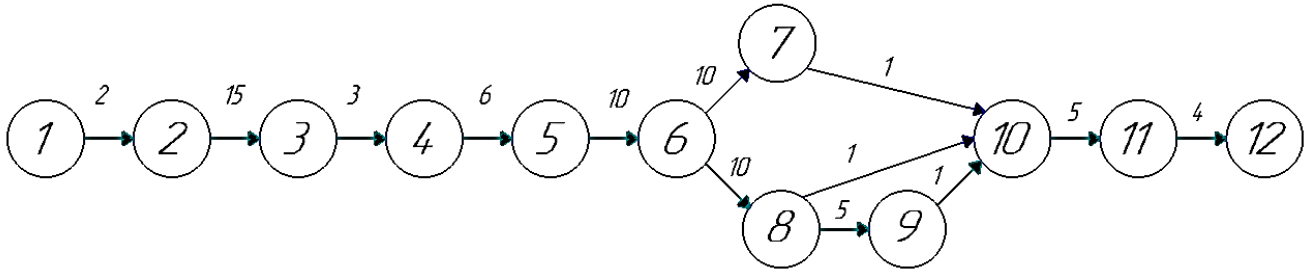


Рисунок 5.1 – Сітьовий графік проведення дослідження

На основі сітьового графіка здійснюється планування, оптимізація і керування процесом виконання всього комплексу робіт. При використанні сітьового графіка можливо формалізувати процес, тобто виразити його чисельно. Використовуючи сітьовий графік, визначаємо всі повні шляхи. Шлях – це тривалість послідовних робіт від початкової події до кінцевої. Для цього складаються тривалості робіт ( $t_{ij}$ ):

$$L^1_{1-2-3-4-5-6-8-9-10-11-12}=2+15+3+6+10+10+5+1+5+4=61 \text{ день};$$

$$L^2_{1-2-3-4-5-6-7-10-11-12}=2+15+3+6+10+10+1+5+4=56 \text{ днів};$$

$$L^3_{1-2-3-4-5-6-8-10-11-12}=2+15+3+6+10+10+1+5+4=56 \text{ днів}.$$

Шлях, що має максимальну тривалість є критичним ( $L_{кр}$ ). У даному випадку критичними є перший шлях, тобто  $L_{кр}=L^1_{1-2-3-4-5-6-8-9-10-11-12}$ .

Наступним етапом розраховуються параметри сітьової моделі:

- ранній термін здійснення події ( $T_i^p$ ) – це найбільший шлях від початкової події до  $i$ -тої.

- пізній термін здійснення події ( $T_i^n$ ) – це різниця між критичним шляхом і максимальним шляхом від даної події до кінцевої.

Резерв шляху розраховується за формулою (5.1):

$$R_i = T_i^n - T_i^p \quad (5.1)$$

де  $R_i$  – резерв шляху;

$T_i^n$  – пізній термін здійснення події;

$T_i^p$  – ранній термін здійснення події.

Отримані дані розрахунку наведені в табл.5.2.

Таблиця 5.2 – Терміни здійснення подій (ранній і пізній) і резерв шляху

Номер події	$T_i^p$ , дні	$T_i^n$ , дні	$R_i$ , дні
1	0	0	0
2	2	2	0
3	17	17	0

Продовження табл. 5.2

Номер події	$T_i^p$ , дні	$T_i^n$ , дні	$R_i$ , дні
4	20	20	0
5	26	26	0
6	36	36	0
7	46	51	5
8	46	46	0
9	51	51	0
10	52	52	0
11	57	57	0
12	61	61	0

Далі визначаються резерви часу:

а) повний резерв часу роботи ( $R_{ij}^n$ ) – це максимальна кількість часу, на яку можна збільшити тривалість даної роботи, не змінюючи при цьому тривалість критичного шляху. Повний резерв часу роботи розраховується по формулі (5.2):

$$R_{ij}^n = T_j^n - T_i^n - t_{ij}, \quad (5.2)$$

де  $t_{ij}$  – тривалість роботи.

б) вільний резерв часу роботи ( $R_{ij}^6$ ) – це максимальна кількість часу, на який можна збільшити тривалість робіт чи відстрочити її початок, не змінюючи при цьому ранніх термінів початку наступних робіт. Вільний резерв часу роботи розраховується по формулі (5.3):

$$R_{ij}^e = T_j^p - T_i^p - t_{ij}, \quad (5.3)$$

Коефіцієнт напруженості робіт дозволяє судити про те, наскільки вільно можна мати у своєму розпорядженні наявні резерви.

Коефіцієнт напруженості робіт ( $K_{ij}^n$ ) визначається по формулі (5.4):

$$K_{ij}^n = \frac{L_{\max ij} - t_{ij}}{L_{кр} - t_{ij}}, \quad (5.4)$$

де  $L_{\max,ij}$  – довжина максимального шляху, що проходить через дану роботу;

$L_{кр}$  – критичний шлях.

Для прикладу наведемо розрахунок вищеперерахованих показників для роботи 7-10:

$$R_{ij}^e = 52 - 46 - 1 = 5 \text{ днів};$$

$$R_{ij}^n = 52 - 51 - 1 = 0 \text{ днів};$$

$$K_{ij}^n = \frac{47 - 1}{61 - 1} = 0,77.$$

Проводимо аналогічний розрахунок для всіх робіт, а результати заносимо в табл.5.3.

Таблиця 5.3 – Результати розрахунку вільного, повного резервів

Шифр робіт, i-j	Вільний резерв, $R_{ij}^e$ , (дні)	Повний резерв, $R_{ij}^n$ , (дні)	Коефіцієнт напруженості
1-2	0	0	0,00
2-3	0	0	0,04
3-4	0	0	0,29
4-5	0	0	0,36
5-6	0	0	0,51
6-7	0	0	0,71

6-8	0	0	0,71
8-9	0	0	0,82
7-10	5	0	0,77
8-10	5	5	0,77
9-10	0	0	0,85
10-11	0	0	0,93
11-12	0	0	1,00

Таким чином, використання сітьового планування допомагає правильно організувати заходи, змодельовати, проаналізувати, а також, при необхідності, перебудувати його план з метою економії часу і коштів.

При аналізі складеного сітьового графіку встановлено, що тривалість критичного шляху складає 61 день. Така тривалість критичного шляху не перевищує визначений термін для виконання роботи над дослідженням технології виробництва шоколаду з додаванням продуктів переробки винограду.

Отже, складений сітьовий графік можна вважати оптимальним, і він може бути рекомендований до затвердження та виконання.

### 5.1.3 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження

До витрат, які пов'язані з проведенням дослідження відносяться: витрати на основні матеріали, електроенергію, нарахування на заробітну плату, амортизацію, накладні витрати.

Витрати на основні матеріали, затрачені на проведення дослідження, розраховують по формулі (5.5):

$$M = \sum m_i \cdot C_i, \quad (5.5)$$

де  $m_i$  – кількість витраченого  $i$ -го матеріалу;

$C_i$  – ціна одиниці  $i$ -го матеріалу, грн.

Розрахунок необхідної кількості матеріалів і їх вартість приводяться в табл.5.4.

Таблиця 5.4 – Необхідна кількість матеріалів та їх вартість

Найменування матеріалу, одиниці	Кількість	Ціна за одиницю, грн	Сума, грн
Виноград «Ізабелла», кг	30	25,00	750,00
Цукрова пудра, кг	5	50,00	250,00

Продовження табл. 5.4

Найменування матеріалу, одиниці	Кількість	Ціна за одиницю, грн	Сума, грн
Какао-терте, кг	3	220,00	660,00
Какао масло, кг	3	340,00	1020,00
Ядро фундука, кг	0,5	439,00	219,50
Лецитин соєвий, кг	0,25	670,00	167,50
Ванілін, кг	0,1	220,00	20,00
Форми для плиток шоколаду, шт	2	150,00	300,00
Зіп-пакети, шт	50	0,50	25,00
Всього			3409,00

Заробітна плата працівників, що займалися дослідженням, визначається множенням середньогодинного заробітку працівника на кількість витраченого часу. Розрахунки зводяться в табл. 5.5.

Таблиця 5.5 – Розрахунок витрат на заробітну плату

Посада	Середньо-місячний заробіток, грн	Середньо-годинний заробіток, грн	Кількість людино-годин	Сума, грн
Дипломний керівник	8000	50,00	20	1000
Всього				1000

Нарахування на заробітну плату приймаються у розмірі 22 % єдиного соціального внеску. Від загальної суми заробітної платні вони складають:

$$H = \frac{1000 \cdot 22}{100} = 220,00 \text{ грн.}$$

Затрати на витрачену електроенергію визначаються по формулі (5.6):

$$E = M \cdot K \cdot T \cdot a, \quad (5.6)$$

де  $M$  – потужність встановленого електрообладнання, кВт;

$K$  – коефіцієнт використання потужності, ( $K=0,9$ );

$T$  – час роботи на обладнанні, год;

$a$  – тариф за електроенергію (за 1 кВт), грн/(кВт/год.).

$$E_{\text{блендер}} = 1,2 \cdot 0,9 \cdot 10 \cdot 1,68 = 18,14 \text{ грн};$$

$$E_{\text{змішувач}} = 0,8 \cdot 0,9 \cdot 40 \cdot 1,68 = 48,38 \text{ грн};$$

$$E_{\text{НВЧ}} = 0,8 \cdot 0,9 \cdot 5 \cdot 1,68 = 6,01 \text{ грн};$$

$$E_{\text{холодильник}} = 0,03 \cdot 0,9 \cdot 60 \cdot 1,68 = 2,72 \text{ грн};$$

$$E_{\text{ваг}} = 0,8 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 1,68 = 13,44 \text{ грн};$$

$$E_{\text{заг}} = E_{\text{блендер}} + E_{\text{ел.сушарка}} + E_{\text{НВЧ}} + E_{\text{холодильник}} + E_{\text{ваг}} = 18,14 + 48,38 + 6,01 + 2,72 + 13,44 = 88,69 \text{ грн.}$$

Витрати на амортизацію устаткування, що використовується в процесі проведення досліджень, знаходяться за формулою (5.7):

$$A = \frac{\Phi \cdot H \cdot t}{100 \cdot 365}, \quad (5.7)$$

де  $A$  – амортизаційні відрахування, грн.

$\Phi$  – вартість устаткування, грн.;

$H$  – річна норма амортизації, %;

$t$  – тривалість проведення дослідження на даному устаткуванні, (місяців, днів);

365 – кількість днів у році.

$$A_{\text{блендер}} = \frac{1000 \cdot 20 \cdot 1}{100 \cdot 365} = 0,55 \text{ грн};$$

$$A_{\text{змішувач}} = \frac{2000 \cdot 20 \cdot 2}{100 \cdot 365} = 2,19 \text{ грн};$$

$$A_{\text{НВЧ}} = \frac{2000 \cdot 20 \cdot 1}{100 \cdot 365} = 1,10 \text{ грн};$$

$$A_{\text{холодильник}} = \frac{7800 \cdot 20 \cdot 3}{100 \cdot 365} = 12,82 \text{ грн};$$

$$A_{\text{ваг}} = \frac{4000 \cdot 12,5 \cdot 1}{100 \cdot 365} = 1,37 \text{ грн}.$$

Результати розрахунків витрат на амортизацію наведено в табл.5.6.

Таблиця 5.6 – Результати розрахунків витрат на амортизацію

Устаткування	Вартість, грн	Річна норма амортизації, %	Час роботи, днів	Витрати на амортизацію, грн
Блендер	1000	20	1	0,55
Змішувач	2000	20	2	2,19
НВЧ-піч	2000	20	1	1,10
Холодильник	7800	20	3	12,82
Ваги лабораторні	4000	12,5	1	1,37
Всього				17,98

Накладні витрати – це витрати, пов'язані із опаленням, освітленням, вентиляцією, утриманням бібліотеки, ремонтом приміщень, страхуванням навчально-допоміжного і адміністративно-управлінського персоналу та інші господарські витрати.

Накладні витрати приймаються на рівні 80% від нарахованої заробітної платні виконавців дослідження:



$$NB = \frac{1000 \cdot 80}{100} = 800,00 \text{ грн.}$$

Результати розрахунку всіх витрат на проведення наукового дипломного дослідження зводимо в табл.5.7.

Таблиця 5.7 – Кошторис витрат на проведення дослідження

Витрати	Сума, грн
Основні матеріали	3409,00
Заробітна плата	1000,00
Нарахування на заробітну плату	220,00
Електроенергія	88,69
Амортизація	17,98
Накладні витрати	800,00
Всього	5535,67

Як видно з табл. 5.7, найбільшими статтями витрат під час проведення дослідження технології виробництва шоколаду з додавання продуктів переробки винограду є витрати на основні матеріали, які складають 62 % від загальної суми витрат. Найменші витрати під час проведення дослідження були пов'язані з амортизацією обладнання, і склали 0,3 % від загальної суми витрат. Витрати на електроенергію становили 1,6 % від загальної суми витрат, що пояснюється використанням електричного лабораторного обладнання.

## 5.2 Розрахунок ціни дослідження

Науково-дослідна робота відноситься до фундаментальних досліджень, тому ціна визначається на основі витрат на дослідження та рентабельності, згідно формули (5.8):

$$Ц = C + \frac{P \cdot C}{100}, \quad (5.8)$$

де  $Ц$  – ціна дослідження, грн.;

$C$  – витрати на дослідження, грн.;

$P$  – нормативна рентабельність ( $P = 30\%$ ).

Таким чином:

$$Ц = 5535,67 + \frac{30 \cdot 5535,67}{100} = 7196,37 \text{ грн.}$$

Отже, вартість проведеного дослідження становить 7196,37 грн.

Висновки по розділу.

Відповідно до плану проведення дослідження було побудовано сітьовий графік, тривалість критичного шляху якого складає 61 день. Така тривалість критичного шляху не перевищує визначений термін для виконання роботи над дослідженням, а отже, складений сітьовий графік можна вважати оптимальним.

Найбільшими статтями витрат під час проведення дослідження є на основні матеріали, які складають 62 % від загальної суми витрат., найменшими – витрати на амортизацію обладнання (0,3 %). Загалом, з урахуванням 30% нормативної рентабельності вартість проведеного дослідження становить 7196,37 грн.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В результаті аналізу літературних джерел визначено, що відсутність раціональних технологічних, технічних та організаційних підходів обумовлюють низьку конкурентоспроможність виноградної олії внаслідок її високої вартості, звужує область її використання, незважаючи на високу харчову та біологічну цінність. У зв'язку з цим необхідна розробка нових продуктів харчування з додавання насіння винограду до рецептури, зокрема, найбільш перспективним вбачається розробка технології шоколаду з додаванням іншого продукту переробки винограду – насіння винограду.

Також в роботі надано характеристику сировини, яку використовували в ході дослідження; описано процес та обладнання для обробки насіння винограду перед використанням у рецептурі шоколаду; наведено методики визначення якості ліпідного комплексу об'єктів дослідження; визначено основні показники якості шоколаду, на які звертали увагу при проведенні органолептичної оцінки: смак та запах, зовнішній вигляд, форма, консистенція та структура.

Відповідно до поставлених завдань дослідження було сформульовано наступні висновки:

1) було розроблено схему переробки виноградного насіння з виділенням ядрової фракції, яка включає підготовчу стадію, що передбачає гідротермічну обробку виноградного насіння, відволоження, обробку в електромагнітному полі НВЧ-діапазону з наступним відволоженням для досягнення оптимальних значень вологості за рахунок її перерозподілу між ядром та оболонкою;

2) встановлено, що збільшення вологості насіння винограду до 16 % при обробці призводить до значного збільшення кислотного числа до 2,6 мг КОН/г. Зволоження насіння до 16 % також різко підвищує пероксидне число до 5,55 ммоль  $\frac{1}{2}$  O/кг в порівнянні з вологістю 11 % – 5,05 ммоль  $\frac{1}{2}$  O/кг. При цьому вміст карбонільних з'єднань в олії з насіння вологістю 16 % в два рази перевищує аналогічний показник у олії з насіння вологістю 14 %;

3) Порівняльна оцінка жирнокислотного складу ліпідів показала, що вміст фізіологічно цінних ненасичених жирних кислот у ліпідах, виділених з ядрової фракції виноградного насіння, практично не відрізняється від ліпідів, виділених з горіхів, а за вмістом есенціальної лінолевої кислоти (71,3 %) значно перевищує арахісове масло (34,9%) і, тим більше, олію з ліщини (7,8%).

4) дослідження реологічних властивостей шоколадних мас показало, що при введенні в шоколадну масу як замітника горіхів подрібненої ядрової фракції виноградного насіння, консистенція стає густішою, в'язкість зростає, але ці зміни незначні і не вплинуть на якісні показники продукту. При збільшенні концентрації ядрової фракції у досліджуваному діапазоні від 6 до 15% зміна реологічних властивостей відсутня.

5) Розроблено рецептуру нового виду шоколаду, до якої входять: цукрова пудра, какао-терте, какао масло, ядрова фракція насіння винограду, лецитин, ванілін. Зафіксовано, що використання такої рецептурної композиції дозволяє покращити органолептичні властивості виробу, тому дану технологію можна рекомендувати до промислового використання. Шоколад, виготовлений за розробленою рецептурою з додаванням порошку з виноградного насіння має кращу стійкість при зберіганні.

В роботі проведено аналіз небезпечних факторів, які можуть здійснювати негативний вплив на екологію та працівників підприємства з виробництва шоколаду. На основі аналізу визначених шкідливих факторів надано рекомендації щодо покращення стану охорони праці та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище на підприємстві з виробництва шоколаду. Розроблено посадову інструкцію шоколадника.

Розраховано кошторис витрат на проведення дослідження. Найбільшими статтями витрат під час проведення дослідження є на основні матеріали, які складають 62 % від загальної суми витрат., найменшими – витрати на амортизацію обладнання (0,3 %). Загалом, з урахуванням 30% нормативної рентабельності вартість проведеного дослідження становить 7196,37 грн.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Технология кондитерских изделий // Под ред. Г.А. Маршалкина. М.: Пищевая промышленность. 1978. 446 с.
2. Лурье И.С. Технология и технологический контроль кондитерского производства. М.: Легкая и пищевая промышленность. 1981. 328 с.
3. Совершенствование технологии шоколадного производства с целью рационального использования какао-продуктов // Клешко Г.М., Горячева Т.Н., Антипова Ю.В., Рысева Л.И., Кондакова И.А. М.: Хлебопекарная и кондитерская пром-сть, 1986. № 10. С. 1-28.
4. Драгилев А.И. Оборудование для производства шоколада. М.: Колос, 1993. 191 с
5. Зубченко А.В., Копенкина И.Н., Аверьянова Т.Е. Новые способы получения шоколадных масс. М.: Хлебопекарная и кондитерская промышленность. 1982, № 4. С. 33-35.
6. Применение ПАВ в производстве кондитерских изделий. // Ермакова Т.П., Грачев О.С., Бернштейн Т.С. и др. М.: Хлебопекарная и кондитерская промышленность, 1980, № 2. С.31-32
7. Ермакова Т.П., Клешко Г.М. Влияние некоторых факторов на вязкость шоколадной массы. М.: Хлебопекарная и кондитерская промышленность, 1975, №2. С. 19-20.
8. Копенкина И.Н. Повышение эффективности разжижающего действия ПАВ в шоколадных массах. Автореф. дисс. на соиск. ученой степени канд. техн. наук. Киев, 1983. 22 с.
9. Ермакова Т.П., Клешко Г.М. Влияние механической обработки и влаж-ности шоколадной массы на ее вязкость. М.: Хлебопекарная и кондитерская промышленность, 1974, № 7. С. 21-22.
10. Зубченко А.В. Физико-химические основы технологии кондитерских изделий. Воронеж: Воронеж. гос. технол. академия, 1997. 416 с.

11. Ермакова Т.П., Богод Л.М., Головина Р.В., Кузыценко Т.Е. Газохроматическое изучение аромата коншированного и неконшированного шоколада. М.: Хлебопекарная и кондитерская промышленность, 1979, № 2. С. 36-37.
12. Технология пищевых производств // Ковальская Л.П., Шуб И.С., Мелькина Г.М. и др. / Под ред. Л.П. Ковальской. М.: Колос. 1997. 752 с.
13. Михайлова П.А. Новые виды кондитерских изделий. Научно-технический реферативный сборник «Кондитерская промышленность». М.: ЦНИИТЭИПищепром, 1980. 25 с.
14. Парфененко В.В., Эйнгор М.Б., Никифорова В.Н. Производство кондитерских изделий с использованием нетрадиционного сырья. М.: Агропромиздат, 1986. 208 с.
15. Парфененко В.В., Эйнгор М.Б. Использование вторичного и нетрадиционного сырья для, производства кондитерских изделий. Пищевая и перерабатывающая промышленность. 1987. №11. с. 27.
16. Применения местных и нетрадиционных видов сырья в кондитерской промышленности. Пищевая промышленность. Обзорная информация. Выпуск 9. - М.: АгроНИИТЭИПП. 1988. с. 25.
17. Энциклопедия виноградарства: в 3-х томах./ Гл. ред. А. И. Тимуш; ред.коллегия А.С. Субботович и др. Кишинев: Гл. ред. Молд. Сов. Энциклопедии. 1986. Т.1. С. 19.
18. Кошевой Е.П. Исследование процесса сушки виноградных семян в кипящем слое: Дисс. канд. техн. наук. Краснодар, 1968. 420 с.
19. Виноградарство / К.В. Смирнов, Л.М. Малдтабар, А.К. Раджабов, Н.В. Матузок; по ред. проф. К.В. Смирнова. М.: МСХА, 1998. 510 с.
20. Нестерова О.В. Изучение масличности и жирнокислотного состава семян и выжимок из винограда. Научн. Тр. НИИ Фармации Министерства

здравоохранения РФ. 1995. № 34. С. 18.

21. Якубов Ю.Ю. Сырье, а не отходы. Ташкент: Изд. Мехнат. 1990. 94 с.
22. Разуваев Н.И. Виноградное масло из семян // Виноградарство и виноделие. 1973. №1. С. 54.
23. Корней Н.Н. Разработка технологии получения активированных растительных липидсодержащих биологически активных добавок и их применение в хлебопечении: Автореф. дис. канд. техн. наук. Краснодар. 2001. 203 с.
24. Горковлюк Н.П. Биохимическая характеристика вторичных продуктов переработки винограда и их комплексное использование: Дисс. канд. техн. наук. Одесса, 1985. 241 с.
25. Агеева Н.М., Ажогина В.А., Зайко Г.М., Гапоненко Ю.В. Влияние района произрастания и технологической обработки винограда на химический состав виноградного сусла // Виноград и вино России. 2001. № 4. С. 50-51.
26. Габлаев Ш.А. Совершенствование технологии получения высококачественных виноградных семян из выжимки для производства пищевого масла: Дисс. канд. техн. наук. Ялта, 1990. 198 с.
27. Лекиашвили Э.И. Разработка технологии производства виноградного масла, энтанина, белкового концентрата и фитина из виноградных семян: Дисс. канд. техн. наук. Тбилиси, 1981. 201 с.
28. Руководство по методам исследования, технохимическому контролю и учету производства в масло-жировой промышленности // Под редак. В.П. Ржехина, Т.5, Ленинград, 1969 г. 185 с.
29. Bulinski R., Kutulas K. Investigations on the content of tocopherols in vegetable oils and in different sort of the market margarine. Ann. Universitatis Maria Curie – Sklodowska ZLublin-Polonia, 1971, v.21. P.179-183
30. Шаулина Л. П. Контроль качества и безопасности пищевых продуктов и продовольственного сырья : учеб. пособие / Л. П. Шаулина, Л. Н. Корсун. –

Иркутск : Изд-во ИГУ, 2011 – 111 с.

31. Kamel B.S. Characteristics and composition of melon and grape seed oil and cake. *J. of the American Oil Chemists Society*, v.62, 1985. p. 881.

32. R.Foster. Culinary oils and their health effects./ Foster R., SWilliamson C., Lunn J./. *Journal compilation. British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin*. 2009. №34. P. 4–47.

33. Massanet M. Solubili de las proteinas de semilla y de hollejo de uva Palomino. - *Grassas y aceites*, v.38, № 2, 1987. p. 98.

34. Massanet M. Estudio de subproductos agricolas. Proteinas de semilla y de holljo de uva Palomino. - *Grassas y aceites*, v.38, № 2, 1987. p. 81.

35. Мачавариами Ф.Д. Биологическая ценность белковых концентратов из отходов виноделия // *Известия Академии ГССР, серия биология*. 1988. № 6. с. 390.

36. Дудкин М. Вторичные ресурсы переработки винограда и их использование. *АгроНИИТЭПП. Серия 15*, 1992. С. 15.

37. Шольц Е.П. *Технология переработки винограда*. М: Агропромиздат. 1990.

38. Saito M. Antiulser activity of grapes seed extract and procyanidinis. - *J. of Agricultural and Food Chemistry*, v. 46, 1998. p. 1460.

39. Kalint C. A biochemical approach to the evolution of procianids in grape seeds during the ripening of rad grapes Merlot Noir. *J. Wine Res.*, v. 8, № 3 , 1997. p.159.

40. Tibor F. Catehin and procyanidin composition of seeds from grape cultivars grow in Ontario. - *J. Agr. and Food Chem*, v.45, №4, 1997. p. 156.

41. Oszmianski J. Fractionation and indentification of some low molecular weight grape seed phenolics. *J. Agr. and Food Chem*, v.37, N5, p.1293, 1989.

42. Oszmianski J. Changes in grape seed phenols as effect enrimic and chemical oxidation in vitro. - *J. Food sci.*, v.50, №5, p. 1505, 1985.



43. Oszmianski J. The effect of ascorbic acid, sulfur dioxide and temperature on procyanidins changes. - Zesz. Nauk AR Wroclawia Technol. Zyw., №5, 1989. p. 110.
44. Yamaguchi F. Free radical scavenging activity of grape seed extract and antioxidants by electron resonance spectrometry in an  $H_2O_2/NaOH/DMSO$  system. J. Agr. and Food Chem., v.47, №7, 1999. p. 2544.
45. Gordon M. Oils and fats: taint or flavor. - Chem. Brit., v.27, №11, 1991. p. 1020.
46. Bagchi D. Protective effects of grape seed proanthocyanidins and selected antioxidants against TPA-induced hepatic and brain lipid peroxidation and DNA fragmentation, and peritoneal macrophage activation in mice. - Gen Pharmacol, № 30, 1998. p.771-776.
47. Bagchi D. Oxygen free radical scavenging abilities of vitamins C and E, and a grape seed proanthocyanidin extract in vitro. - Res. Commun Mol Biol Pharmacol, № 95, 1997. p. 179.
48. Sato M. Cardioprotective effects of grape seed proanthocyanidin against ischemic reperfusion injury, J. of Molecular and Cellular Cardiology, № 31, 1999. p. 1289.
49. Сихарулидзе С.Д. Изучение масла некоторых сортов виноградных семян Грузии и продуктов его переработки: Дисс. канд. хим. наук. Тбилиси, 1969. 200 с.
50. Силич А.А. Технология и аппаратурно-технологическая схема переработки отходов консервного и винодельческого производства // Научно-техническая конференция «Основные направления технического прогресса в хранении и переработки плодов и овощей»: Тез. докл. Кишинев, 1973. С. 23-25.
51. Кротков В.С., Керашев М.А., Рябченко Н.П. Переработка виноградных выжимок на предприятиях Росглавино, резервы роста объема производства // Известия ВУЗов СССР. Пищевая технология, №1. 1976. С. 54.
52. Шухгалтер М.Я. Опыт получения масла из виноградных косточек

// Масложировая промышленность, № 1. 1960. С. 8.

53. Шухгалтер М.Я. Из опыта переработки виноградных косточек // Масложировая промышленность, №10. 1972. С. 12.

54. Разуваев Н.И. Комплексная переработка вторичных продуктов виноделия. - М.: «Пищевая промышленность», 1975. 168 с.

55. Растригин П.В. Безотходная технология переработки винограда // Пищевая промышленность, №9. 1988. с. 42.

56. Руководство по получению и переработке растительных масел и жиров. Л. ВНИИЖ. 1974, т.1, кн.2. 592 с.

57. Марчук Г.С. Резервы повышения эффективности производства косточковых масел. МЖП. 1983. № 7, с. 10.

58. Гиашвили М.Д. Перспективы использования твердых отходов виноделия в кормопроизводстве // Виноград и вино России. 1999. №3. С. 26-31.

59. Азаров Ю.Н. Новая технология производства кондитерских изделий с использованием виноградных семян // Научные основы прогресса технологий хранения и переработки сельхозпродукции для создания продуктов питания человека: Тез. докл. научно-технической конференции. Углич, 1995. С. 339.

60. Азаров Ю.Н.. Использование нетрадиционного сырья в производстве кондитерских изделий // Прогрессивные технологии и техника в пищевой промышленности: Тез. докл. Междунар. научно-технич. конфер., Краснодар, 1994. С. 213.

61. Азаров Ю.Н. Разработка и внедрение технологии получения жировых продуктов и полуфабрикатов для кондитерского производства: Дисс. канд. техн. наук. Краснодар, 1996.

62. Авторское свидетельство № 1003796, заявлено 15.02.1992 // Способ получения заменителя какао продуктов.

63. Крижановский И.С. Технология переработки виноградного семени и его использование в кондитерской промышленности. // Научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований пищевой промышленности. Серия 17. Кондитерская промышленность. М.: АгроНИИТЭИПП, Пищевая промышленность. 1992. Вып. 1. 26 с.

64. Практикум по технологии кондитерских изделий/ Олейникова А.Я., Магомедов Г.О., Мирошникова Т.Н. СПб.: ГИОРД, 2005. 480 с.

65. ДСТУ 4350:2004 Олії. Методи визначання кислотного числа. Київ: ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ України. 2005. 15 с.

66. ДСТУ 4570:2006 Растительные масла и жиры. Метод определения пероксидного числа. Киев: Украинский научно-исследовательский институт масел и жиров, 2006. 15 с.

67. Гамаюрова В.С., Ржечицкая Л. Э. Пищевая химия: учебник для студентов вузов: учебное пособие, электронное издание сетевого распространения. М.: «КДУ», «Добросвет», 2018. 308 с.

68. Бутковский В.А., Мерко Л.И., Мельников Е.М. Технологии зёрноперерабатывающих производств. М.: Интеграф сервис. 1999. 472 с.

69. Изучение рекомбинации ультраструктуры клеток интактного ядра при подводе СВЧ-энергии И Масложировая промышленность. 1996. №3-4. с.1-7.

70. Рогов И.А., Некуртман С.В., Лысов Г.В. Техника сверхвысокочастотного нагрева пищевых продуктов. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. 245 с.

71. Рогов И.А. Электрофизические методы обработки пищевых продуктов. М.: Агропромиздат, 1988. 272 с.

72. ДСТУ 3924:2014 «Шоколад. Загальні технічні умови». К. Мінекономрозвитку України. 2015. 18 с.

73. Никитин В.С., Бурашников Ю.М. Охрана труда на предприятиях пищевой промышленности. М.: Агропромиздат, 1991. 350 с.

74. Основи охорони праці / Купчик М.П., Гандзюк М.П., Степанець І Ф, Вендичанський В.Н., Литвиненко А.М., Іваненко. О. В./ К.: Основа, 2000. 416 с.
75. Москальова В.М. Основи охорони праці: Підручник. Рівне: НУВГР. 2006. 666 с.
76. Батлук В.А., Кулик М.П., Яцюк Р.А. Охорона праці: навч посібник 3-є видання, доп. Львів: Видавництво Львівської політехніки. 2011. 388 с.
77. Муравей Л.А. Экология и безопасность жизнедеятельности / Л.А. Муравей, Д.А. Кривошеин, Н.Н. Роева и др.; М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. 447 с.
78. Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту. [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу; <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0446-08#Text>

## ДОДАТКИ