

Міністерство освіти і науки України  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Інженерії машин, споруд і технологій

(повна назва факультету)

Кафедра харчової біотехнології і хімії

(повна назва кафедри)

# КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

**Магістр**

(назва освітнього ступеня)

на тему: **Розробка нового виду консервів з використанням сочевиці**

Виконав(ла): студент(ка) 6 курсу, групи МХм 61  
спеціальності \_\_\_\_\_

**181 “Харчові технології”**

(шифр і назва спеціальності)

_____	<b>Бернадіна О. М</b>
(підпис)	(прізвище та ініціали)
Керівник	<b>Бейко Л.А</b>
_____	_____
(підпис)	(прізвище та ініціали)
Нормоконтроль	_____
_____	_____
(підпис)	(прізвище та ініціали)
Завідувач кафедри	<b>Покотило О.С.</b>
_____	_____
(підпис)	(прізвище та ініціали)
Рецензент	_____
_____	_____
(підпис)	(прізвище та ініціали)

Тернопіль 2020

# ЗМІСТ

<b>РЕФЕРАТ</b> .....	
<b>ВСТУП</b> .....	
<b>МЕТА І ЗАВДАННЯ РОБОТИ</b>	
<b>РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b>	
1. 1. Загальна характеристика сировини, її ботанічна класифікація та корисні властивості.....	
1.2. Хімічний склад та поживна цінність сочевиці.....	
1.3. Традиційні технології переробки сочевиці та патентний пошук технології виробництва нових видів продукції з вмістом сочевиці.....	
Висновки до розділу.....	
<b>РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	
2.1 Характеристика об'єктів досліджень та схема проведення експерименту.....	
2.2. Методи досліджень.....	
2.3. Визначення титрованої кислотності досліджуваної сировини.....	
2.4. Визначення вмісту масової частки сухих речовин об'єктів досліджень.....	
2.5. Органолептична оцінка зразків готового продукту.....	
2.6 Визначення мікробіологічних показників об'єктів досліджень.....	
Висновки до розділу.....	
<b>РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ</b>	
3.1 Результати власних досліджень.....	
3.2. Технологія виробництва консервів.....	
3.3. Визначення якості консервів з сочевиці коричневої та червоної.....	

Обґрунтування доцільності досліджень з економічної точки зору.....	
Висновки до розділу.....	
<b>РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА</b>	
<b>В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ</b>	
4.1 Охорона праці.....	
4.2 Безпека в надзвичайних ситуаціях.....	
Висновки до розділу.....	
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	
<b>ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....</b>	
<b>ДОДАТКИ.....</b>	

## РЕФЕРАТ

Бернадіна О. М. Тема: «Розробка нового виду консервів з використанням сочевиці». – Рукопис.

Дослідження на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня магістра за спеціальністю 181 «Харчові технології». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль, 2020

Магістерська кваліфікаційна робота присвячена розробці нового виду консервів з використанням сочевиці для розширення раціону людського харчування та отримання консервів із хорошими смаковими властивостями. Метою даної роботи є розробка рецептури та технології виробництва консервів з сочевицею. На підставі отриманих результатів запропоновано рецептури та технологічні схеми консервів.

Ключові слова: консерви, сочевиця, удосконалена технологія, консервування, харчова промисловість.

## ANNOTATION

Olena Bernadina «Development of a new kind of preserves with lentil» - Manuscript.

Research for the educational - qualification of MA, inspecialty 181 "Food Technologies". - Ternopil National Technical University named after Ivan Puluj, Ternopil, 2018.

The master's qualification work is devoted to the development of a new type of canned food using lentil to expand the diet of human food and obtain canned foods with good taste properties. The purpose of this work is to develop a recipe and technology for the production of canned lentil. Based on these results suggested recipes and technological schemes of canned food .

Keywords: canned food, lentil , advanced technology, canning and food industries.

## АННОТАЦИЯ

Бернадина О. М. Тема: «Разработка нового вида консервов с чечевицей». -  
Рукопись.

Исследования на получение образовательно - квалификационного уровня  
магистра по специальности 181 «Пищевые технологии». - Тернопольский  
национальный технический университет имени Ивана Пулюя, Тернополь, 2020.

Магистерская квалификационная работа посвящена разработке нового вида  
консервов с использованием чечевиц для расширения рациона человеческого  
питания и получения консервов с хорошими вкусовыми свойствами. Целью  
данной работы является разработка рецептуры и технологии производства  
консервов из чечевиц. На основании полученных результатов предложено  
рецептуры и технологические схемы консервов.

Ключевые слова: консервы, чечевица, усовершенствованная технология,  
консервирования, пищевая промышленность.

## ВСТУП

Важливою складовою повноцінної життєдіяльності, особливо в умовах сьогодення, є необхідність забезпечення людства високоякісним харчуванням. Високоякісне харчування — це забезпечення організму людини всіма необхідними речовинами. Особливо гостро сьогодні відчувається проблема нестачі білків, саме повноцінних за амінокислотним складом.

Консервне виробництво — це галузь харчової промисловості, яка дає змогу зберегти максимально початкові якості харчової сировини, та забезпечити потребу в сезонній сільськогосподарської продукції не тільки в сезон їх вирощування, а і протягом усього року. Консервовані продукти відіграють важливу роль в організації збалансованого харчування усіх вікових груп населення.

Рациональне харчування є важливою умовою збереження здоров'я населення. Одним з головних аспектів перспективного розвитку харчової галузі є розробка технологій виробництва, які б дозволили виробляти консервовану продукцію з високими органолептичними, фізико-хімічними та біохімічними показниками якості протягом цілого року. Актуальним є застосування нових видів сировини, яка містить значну кількість цінних та поживних речовин, що дає можливість створювати функціональні продукти з високою харчовою цінністю.

Сировиною, яка відповідає всім цим вимогам є сочевиця. Унікальна бобова культура. Науковцями доведено унікальний вплив цієї культури в підтримці життєвого тону організму людей. Сочовицю використовують як важливий компонент в харчуванні хворих на цукровий діабет, оскільки вона має низький глікемічний індекс та лікуванні хвороби нашого віку — ожиріння. Сочевиця є джерелом значної кількості біологічно активних речовин, які впливають на процеси життєдіяльності людини, в тому числі на захисні сили організму .

**Актуальність теми.** Сочевиця - бобова культура з унікальним складом поживних речовин. Особливо цінним в складі сочевиці є білок, повноцінний за незамінними амінокислотами, які повинні надходити в організм людини виключно з їжею. Також важливим є наявність в даній сировині харчових волокон, вітамінів,

мінералів. Дуже важливим є також наявність в даній бобовій культурі високого вмісту фолієвої кислоти.

Значна частина щоденного харчування людини сьогодні, в умовах надзвичайної зайнятості, припадає на готові страви, які не потребують часу на приготування, зокрема і консервна продукція. Дана продукція містить в собі велику кількість поживних речовин, задовольняє потребу людського організму в необхідній енергії та білках, смачна. Тому одним із головних завдань стабільного розвитку консервної галузі є розширення асортименту випуску готової продукції консервної промисловості та пошук нових сучасних видів сировини.

## МЕТА І ЗАВДАННЯ РОБОТИ

Метою кваліфікаційної роботи магістра є розробка технології виробництва консервів з новим видом сировини - сочевицею .

Для досягнення поставленої мети перед нами виникає необхідність вирішити такі завдання:

- 1.Провести аналітичний літературний і патентний огляд джерел з даного питання;
2. Обґрунтувати вибір сировини;
3. Дослідити хімічний склад сочевиці та амінокислотний склад білка сочвиці;
4. Обґрунтувати вибір рецептур консервів з сочевицею;
5. Провести дослідження відповідності нормативно-технічній документації якості пробної партії консерви;
6. Провести мікробіологічні дослідження готової продукції;
7. Розробити технологію виробництва консервів;
8. Провести економічні розрахунки ефективності запропонованих рішень;

**Об'єкт дослідження.** Формування якості консервів з використанням сочевиці.

**Предмет дослідження.** Сочевиця.

**Методи дослідження.** Стандартні.

**Наукова новизна отриманих результатів.** Доведено, що сочевицю доцільно використовувати як джерело сировини у консервній галузі.

**Практичне значення отриманих результатів.** Експериментально і практично досліджено виготовлені консерви з сочевицею, розроблено рецептури консервів, досліджено їх якість і відповідність стандартам.

**Особистий внесок.** Особистий внесок полягає в виконанні аналітичної та експериментальної роботи, аналізі й узагальненні одержаних результатів, формулюванні висновків і рекомендацій, підготовці матеріалів досліджень та публікації отриманих результатів.



**Апробація результатів.** Основні положення магістерської роботи доповідались й обговорювались на кафедрі харчової біотехнології та хімії ТНТУ імені Івана Пулюя і були повідомленні на конференціях. За результатами дегустації було складено акти дегустаційної комісії (Додаток \_\_\_)

**Публікації.** За матеріалами магістерської роботи опубліковано тези доповідей на наукових конференціях ( Додаток \_\_\_\_\_ ) :

«Сочевиця, як перспективна сировина для харчової і переробної промисловості», збірник тез доповідей I Всеукраїнської науково-практичної конференції. «Інновації розвитку харчових технологій та індустрії гостинності в контексті сучасних тенденцій готельно-ресторанного бізнесу», Тернопільський коледж харчових технологій і торгівлі. 13 травня 2020 року – С. 145

**Структура і обсяг роботи.** Магістерська робота складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Роботу викладено на \_\_\_\_\_ сторінках друкованого тексту, вона містить \_\_\_\_\_ таблиць, \_\_\_\_\_ рисунків, \_\_\_\_\_ додатків. Список використаних джерел містить \_\_\_\_\_ найменувань.

# РОЗДІЛ 1

## ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1. 1. Загальна характеристика сировини, її ботанічна класифікація та корисні властивості

Сочевиця відноситься до роду *Lens* L., рід - це однорічні зіллястих рослини. У світі росте 7 видів сочевиці, в Україні, з них - 4. Одним з цих видів є сочевиця харчова - дуже цінна культура з родини зернобобових. [1].



Рис. 1.1. Різновид сочевиці

Сочевиця – це бобова рослина, яка походить з Азії. Там, ще в давнину, її вважали благословенною культурою, адже про сочевицю згадується ще в Старому Завіті. На близькому Сході, під час розкопок знайдено насіння сочевиці яке має більше 8000 років.

Характеристика розмірності зерна сочевицю: дрібнонасінна та великонасінна (або тарілкова).

Сочевиця сьогодні поширена культура і в Україні. Тут вирощують сорти, культивовані до наших умов. Дніпровська 3, Нова луна й Петровська 4/105.

Як стверджує український вчений доктор біологічних наук, професор В. Січкач [34] у процесі вирощування, сочевиця поглинає азот і утримує його в ґрунтах. Оскільки значну кількість посівних земель в Україні займає рапс, ріпак та соняшник, то ґрунт надмірно виснажується, а це погано впливає на таку якість ґрунту, як водоутримуюча здатність. Одним із легких і дієвих методик зміни цієї ситуації є введення сівозміну зернобобових.

Український вчений також відмітив, посів зернобобових, зокрема сочевиці має здатність накопичувати велику кількість корисних мікроорганізмів.



**Рис 1.2. Посіви сочевиці в Україні**

Особливістю культури сочевиця є можливість витримувати тривалу посуху, разом з тим, легко переносити заморозки до  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  в період вегетації, а з урахуванням змін клімату це дуже актуально. Також культура сочевиця не здатна накопичувати нітрати і радіонукліди. Саме така її унікальна властивість дозволяє вирощувати дану культуру в забруднених районах, як екологічно чистий продукт[34].

**Таблиця 1.1**

**Економічний ефект з вирощування деяких світових культур[34].**

<b>Культура</b>	<b>Середні затрати на вирощування, \$</b>	<b>Середня урожайність, ц/га</b>	<b>Ціна, \$</b>	<b>Валовий прибуток, \$</b>	<b>Чистий прибуток, \$</b>
<b>Пшениця</b>	280	19	24	456	176
<b>Сочевиця зелена</b>	300	12	55	654	354
<b>Сочевиця червона</b>	280	14	40	560	280
<b>Горох</b>	240	19	27	513	273
<b>Ріпак</b>	360	19	37	703	343

Проаналізувавши дані таблиці 1.1. у якій приведено дані з економічного ефекту вирощування деяких світових культур, можна зробити припущення, що вирощування сочевиці є економічно вигідним і доцільним. Оскільки чистий прибуток складає 50% і більше від валового. Тому вирощування даної культури повинно сприяти фінансовому процвітанню агобізнесу в Україні. Сочевиця - це культура, яка з точки зору економічної ефективності є прибуткова культура. Також вирощування сочевиці надає можливість зменшити внесення мінеральних добрив і пестицидів. У процесі вегетаційного періоду культура сочевиці пов'язує 80-150 кг азоту, це рівнозначно внесенню 300 - 400 кг аміачної селітри. При підрахунках вартості витрат на мінеральні добрива, чітко зрозуміло, що симбіотична азотфіксація має великий економічний сенс[34].

Як стверджує А. Скляренко[34], до 2020 року посівні площі в Україні під сочевицею складається 50-70 тис. га в порівнянні з 3-5 тис. га в 2016 році. Оскільки у 2015/16 роках на вирощуванні сочевиці при витратах в 9 тис. грн/га прибутковість сягає орієнтовно 18,3 тис. грн/га. А це є ознакою високоефективного економічного ефекту.

Важливим фактом у вирощуванні сочевиці в Україні є зміни кліматичного вирощування даної культури. Оскільки сочевицю раніше майже не вирощували на територіях Західної України, то в 2016 році агрокомпанія у Львівській області мала найвищу врожайність по Україні, з найбільшим економічним ефектом. Також важливим у процесі вирощування культур є цінова кон'юктура ринкової економіки, оскільки світові ціни на пшеницю зменшилися вдвічі, а сочевиця, навпаки — ціна зросла на \$ 200-300[34,35].

У світі вирощування такої культури, як сочевиця, зросло у два рази: з 3 340 087 у 2006 році до 6 315 858 у 2016 році[37]

Продукти із сочевиці зміцнюють не тільки тіло, її рекомендують вживати і за наявності нервових розладів, а також для підвищення імунітету, профілактики онкологічних захворювань, нормалізації роботи сечостатевої системи, стимулювання роботи головного мозку, покращення травлення.

Вміст жиру, сірчаних амінокислот і триптофану в сочевиці – нижчий, ніж в

інших бобових. Вона є чудовим джерелом фолієвої кислоти (у 200...250 г приготовленої сочевиці міститься 90 % рекомендованої денної норми), що робить цей продукт прекрасною альтернативою м'ясним і молочним стравам. Сочевиця містить ізофлавіони (Isoflavones) – вторинні метаболіти, що належать до групи природних фітоестрогенів (поділяються на 6 основних груп: ізофлавіони, лігнани, куместани, лактони резорцилової кислоти, флавіони та халкони), які можуть пригнічувати рак грудей, допомагають при остеопорозі, клімактеричному синдромі і мають метаболічні й антиканцерогенні властивості, а також позитивно впливають на стан шкіри і роботу серцево-судинної системи. Фітоестрогени зберігаються після термооброблення [2]

Сьогодні, враховуючи унікальні властивості, у світі сочевицю називають “царицею бобових”

Багато народностей, зокрема азіатських, використовують сочевицю, як основне джерело білку. Вони споживають сочевицю, як заміну хлібобулочних виробів[37].



**Рис 1.3. Насіння сочевиці**

Одним з незамінних продуктів індійської кухні є сочевиця. Також важивим є факт вживання сочевиці в період посту багатьох у християнських



країнах, оскільки вона є важливою альтернативою споживання м'ясних продуктів[37].

Немає заміни або альтернативи у споживанні культури вирощування — сочевиця у харчуванні веганів та вегетаріанців[3].

У Чехії та Німеччині існує традиція споживання супу “сочевичної юшки” з сочевиці на Різдвяні свята. (див. рисунок 1.4) Також без сочевичного супу не обходиться ні одне споживання обідніх страв у таких країнах, як Ізраїль та Палестина.[4]



**Рис. 1.4. Сочевична юшка[39].**

Насиченість смакових властивостей сочевиці підкреслюють приправи, які використовують у приготуванні страв, такі як: цибуля, свіжа зелень, чорний перець, духм'яний перець. Гарний смак мають страви, у яких є поєднання сочевиці з кукурудзяною крупою та рисом. Відвар з сочевиці використовують для приготування соусів та підлив[39].

Сочевичні страви варто подавати з салатами зі свіжих овочів та зелені, оскільки сочевиця має низький вміст вітаміну С. Поєднання овочів та зелені, які багаті на вітамін С дають можливість краще засвоїти залізо, яким багата сочевиця[39].

У Арабських країнах готують національну страву маждару (суміш сочевиці з рисом). Цю страву називають м'ясом для бідних, оскільки вона містить високий вміст білка.



Рис. 1.5. Маджадару[39].

У Індії національна страва — дал, в якій в якості основного складника рецептури є також сочевиця.



Рис. 1.6. Дал[39].

Одним з основних інгредієнтів кухні в Китаї також є сочевиця. Там вважають, що сочевицю краще вживати у складі щоденного раціону взимку, оскільки страви з сочевиці мають зігріваючі властивості, особливо при додаванні спецій[39].

Борошно з сочевиці також додають до пшеничного борошна. Такий симбіоз дає можливість отримати хлібопродукти зі збагаченим амінокислотним складом



**Рис. 1.7. Хліб з сочевиці[39]**

Культура вирощування сочевиці — древня. Тому насправді є багато різних сортів цієї культури. Найбільш поширенішими і самим смачними рахуються, сочевиця червона коричнева, і сочевиця зелена, а саме: сорти Пюї-лентіс.

Червона сочевиця.(див. рисунок 1.8) По-іншому її називають “Єгипетська”. Вона містить у своєму складі велику кількість заліза, через те, її рекомендують включати до складу раціону людям, які мають проблеми кровотворення[38].

Червона сочевиця частіше всього використовується для супів, рагу, пюре. Вживання червоної сочевиці покращує пам'ять і концентрацію уваги. Цей сорт сочевиці вариться швидко. Популярні страви з червоної сочевиці - пюре або суп.



**Рис. 1.8 Червона сочевиця.[39]**

Оскільки сочевиця червона містить в своєму складі білок, при цьому має низьку калорійність, незамінним є використання даного виду бобових в процесі похудання[38].

Коричнева сочевиця (див. рисунок 1.9)— самий популярний сорт сочевиці. Має тонкий горіховий аромат. Даний вид сочевиці є не зовсім дозрілим, Тому вона в процесі приготування швидко вариться і її легко переварити. Вона є



універсальною. Використовується при приготуванні супів, соусів, салатів, гарнірів — пюре[39].



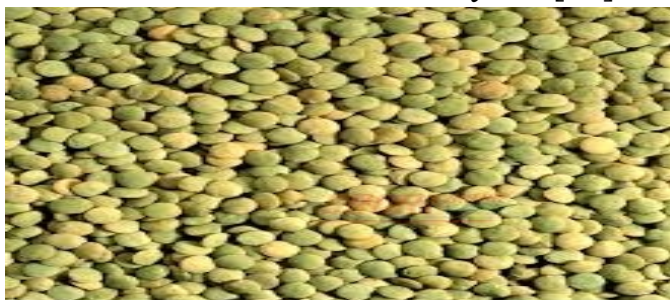
**Рис. 1.9. Сочевиця коричнева[39]**

Жовта сочевиця (див. рисунок 1.10)– за харчовими властивостями даний вид сочевиці подібний до червоної, використовується рідше, частіше для розмаїття кольорів. Дуже швидко вариться, використовується для приготування салатів, супів[39].



**Рис.1.10. Сочевиця жовта[39]**

Зелена сочевиця (див. рисунок 1.11)– деколи помилково її називають «французькою сочевицею» але це не так. Зелену сочевицю через незрілість зерен часто використовують для салатів. Вона має сильний пряний смак та аромат. Практично не розварюється. Процес варіння тривалий. Гармонійно поєднується з травами і спеціями, часником і цибулею[39].



**Рис.1.11. Сочевиця зелена[39]**

Сочевиця «Білуга»(див. Рисунок 1.12) — з усіх сортів сама мілка, , має

чорний колір, найдовше вариться, не розварюється. Оскільки у процесі приготування ця сочевиця не втрачає форму, то її частіше всього використовують у салатах та гарнірах[38]



**Рис.1.12. Сочевиця чорна [39]**

Сочевиця Дю «Пюї» — це сочевиця великих розмірів сірувато - зеленуватим кольором. “Французька сочевиця”



**Рис.1.13.Сочевиця Дю «Пюї»[39]**

Про цілющі властивості сочевиці ми знаємо ще з часів Старого Завіту. Пізніше цю рослину використовували як протиревматичний засіб. А ще нею лікували жовтяницю, набряки, подагру, цингу і поганий апетит [36].

Дослідження, що проводяться в наші дні, не тільки підтвердили унікальні лікувальні можливості сочевиці, а й виявили інші її властивості. Завдяки своєму поживному складу біологічних сполук, сочевиця вважається надзвичайно корисною рослиною з точки зору медицини.

Науково доведено, що сочевиця корисний при лікуванні проблем з цукровим діабетом. Сочевицю також рекомендують вживати людям з

підвищеною кислотністю шлункового соку і при гастриті.[37].

Це багате джерело клітковини, що сприяє:

- нормалізації холестерину і цукру в крові;
- виведенню токсичних речовин з організму;
- стимуляції травлення;
- здоров'ю мікрофлори кишечника;
- регулювання ваги [37]

Сочевиця містить у своєму складі фолієву кислоту (вітаміну В9). Даний елемент є незамінним учасником таких процесів в організмі, як:

- синтез клітин крові (лейкоцитів, еритроцитів, тромбоцитів);
- синтез амінокислот і РНК, що особливо важливо для формування плоду та запобігання дефектів його розвитку;
- нормалізація обміну речовин і травного процесу;
- регуляція хімічних процесів і розвитку нових клітин;
- регенерація шкірного покриву;
- підвищення активності ферментів [38].

Страви із сочевиці впливають на процес кровотворення, вони містять багато калію, корисні для серця і кровоносної системи. Також вони нормалізують рівень цукру в крові при цукровому діабеті. Пюре із сочевиці корисно при хворобах травлення (колітах, виразках та ін.) та захворюваннях печінки[5].

Крім позитивних лікувальних властивостей сочевиця містить також застереження у вживанні. Людям, які мають хронічні та гості захворювання нирок; захворювання шлункову та -кишечника та дисбактеріозі, при захворюваннях суглобів, подагрі, хворобах жовчних шляхів варто дуже обережно віднестися до споживання страв з сочевиці.

## **1.2. Хімічний склад та поживна цінність сочевиці**

Сочевиця, користь якої було оцінено ще кілька століть тому, здатна лікувати людей. Цілющі властивості рослини пояснюються її багатим хімічним складом. Рослина вважається низькокалорійною, але, при цьому, дуже багата на білок, вуглеводи, вітаміни, макро- та мікроелементи.

Хімічний склад сочевиці представлений вмістом білків, жирів та вуглеводів. У таблиці 1.2. наведено усереднені значення поживних речовин[31], [1],[15].

**Таблиця 1.2**

**Хімічний склад сочевиці**

<b>Показник</b>	<b>Кількість (100 грамів продукту)</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Харчова цінність: (г)</b>	
<b>Білки</b>	25 - 45
<b>Жири</b>	1-9
<b>Вуглеводи</b>	54
<b>Вода</b>	14 -25
<b>Зола і харчові волокна</b>	8-10
<b>Вітаміни, мг/100г β-каротин</b>	0,03 -0,05
<b>В<sub>1</sub> (тіамін)</b>	0,5 -0,7
<b>В<sub>2</sub> (рібофлавін)</b>	0,21-0,31
<b>РР (ніацин)</b>	1,8-1,9
<b>В<sub>9</sub> (фолієва кислота)</b>	10,4-10,9
<b>Е</b>	0,5 -0,9
<b>Макроелементи, мг/100г Калій</b>	675-789
<b>Кальцій</b>	85,0 — 89,0
<b>Магній</b>	80,0-90,0
<b>Фосфор</b>	249,0-256,0

Як видно, з таблиці 1.2 сочевиця є дуже цінною сировиною. Вона також є вагомим джерелом харчового білка. Відомо, що білок бобових, з амінокислотним складом, який збалансований. (див. таблицю 1.3). Сочевиця також містить у собі невелику кількість жиру. Вона є джерелом як нерозчинної і розчинної клітковини, вуглеводів, мінеральних елементів (Na, Cu Ca, Fe, та P) та вітамінів. Особливістю сочевиці є те, що вона не накопичує токсичних речовин, а саме шкідливих нітратів, радіонуклідів та ін.). Ця властивість сочевиці дає можливість вважати її екологічно чистим продуктом.

Варто звернути увагу на вміст в сочевиці достатньої кількості фолієвої кислоти. Фолієва кислота життєво важлива, адже завдяки фолієвій кислоті нові клітини в організмі людини створюються і підтримуються в здоровому стані.

Особливважливим є забезпечення фолієвою кислотою в достатній кількості в період внутрішньоутробного розвитку дитини, в період вагітності жінки, а також в ранньому дитинстві. г

**Таблиця 1.3.**

**Вміст незамінних амінокислот у білку сочевиці.[31],[1],[15].**

<b>Назва амінокислоти</b>	<b>Вміст АК г на 100 г білка</b>
<b>Вміст білка, %</b>	26-29
<b>Тирозин+феніланін</b>	6,0 - 7,52
<b>Лейцин</b>	7-10
<b>Лізін</b>	5,5 -7,90
<b>Метіонін+цистин</b>	3,5 -9,3
<b>Треонін</b>	4,0 -3,91
<b>Валін</b>	5,0 -5,88
<b>Триптофан</b>	1,0-0,70
<b>Ізолейцин</b>	4,0-3,99

**1.3. Традиційні технології переробки сочевиці та патентний пошук технології виробництва нових видів продукції з вмістом сочевиці.**

Зробивши пошук з різних літературних джерел, можна стверджувати, що у харчовій технології нашої країни така сировина як сочевиця досі ще не достатньо використовувалася для виготовлення консервів.

В результаті патентного пошуку діючих стандартів з використанням сочевиці, як сировини, було проаналізовано отриману інформацію стосовно використання сочевиці. Результат цих досліджень представлено в таблиці 1.4.

Аналізуючи розробки світових вчених з досліджень використання сочевиці та способів її використання слід відмітити,що сочевиця активно використовується в харчовій і переробній промисловості, зокрема: Бессараб О.С., Мельник Л.М, Матко С.В проводили дослідження з культури сочевиці, та використання її у виробництві продуктів. В роботі розглянуто актуальні проблеми, які виникають

при харчування людей у наш час. Досліджено способи збагачення людини продуктами, які містять білок. У роботі авторами звернено увагу на цінність сочевиці в плані збагачення її амінокислотами, зокрема незамінними. На основі сочевиці науковці розробили новий продукт — суп з сочевиці, який запропонували виробляти на підприємствах консервної промисловості.[15]

Науковець ОНАХТ Атанасова В.В. Займається проведенням досліджень біоактивації, зокрема в плані зміни властивостей. Наведено докази того, що оскільки сочевиця є відомою культурою для вирощування в аграрному секторі і має збагачений вміст поживних речовин варто проводити дослідження повного складу білків. Із приведенного списку різних сортів сочевиці найкращими, на думку Атанасової В. В є такі сорти, як Дніпровська 3, Луганчанка, та Красноградська 49. Представленими результатами біохімічних досліджень білка сочевиці доведено, що саме ці сорти є найкращі для споживання людиною[1]

Маркович І. І. проводила дослідження якості напівкопчених ковбас, в якій використовували в якості рецептурних компонентів сочевиця, ялівець та чебрець. Нуковець дослідила використання борошна пророщеної сочевиці, як сировини рослинного походження, яка збагатить цінність і якість ковбас напівкопчених, зменшить собівартість та підвищить енергетичну цінність напівкопчених ковбас[20].

Схожими дослідженнями з використанням сочевиці у складі копчених ковбас займаються Драчук, І. та інші. Вони також досліджували властивості пророщеної сочевиці і пропонують її водити до складу рецептури напівкопчених ковбас[13].

Науковці Київського університету культури, на чолі з Земліна Ю. В. дослідили і розробили технологію виготовлення хлібобулочних виробів, де в якості додаткового інгредієнта запропонували використати борошно пророщеної сочевиці. Автори стверджують, що борошно із пророщеної сочевиці позитивно вплинуло на якість дослідних зразків.[16]

## Характеристика патенів [25]

№ патенту, або заявки	Автори	Короткий огляд (реферат)
(Патент на корисну модель № 129803) Січений м'ясо-рослинний напівфабрикат з використанням сочевиці	Гащук О. І, Москалюк О. Є, Іценко К.А.	Січений напівфабрикат з сочевицею. Він містить в своєму складі: цибулю, яйця, та м'ясо подрібнене - свинина, як допоміжний інгредієнт сочевицю. За рецептом також є вода, морква хліб, та спеція - перець чорний.
Номер патенту: 64501 СПС посіб виробництва супу-пюре із сочевиці	Атанасова В. В. Кашкано В.М, Тележенко Л. М	Спочатку вариться сочевиця до готовності. Потім додається корень петрушки, пасерована моркви, ріпчастої цибулі. Все це перетирається, додається сіль, протирається, та нагрівання 99 градусів Цельсія. Далі протирають, додають білий соус та кипятять.
82474 12.08.2013 Крокети картопляні "ДЕЛІС" з зародками пшениці та начинкою сочевиці і спіруліни	Пересічна Світлана Михайлівна	Крокети, з картоплі, муки в/с, яєць, мускатного горіха та солі. До рецептури також додають насіння кунжуту, олію лляну, зародки пшениці, куркуму,, сметану, цибулю. Начинку готують з лимонного соку та сочевиці і спіруліни.





**Рис.1.14 Консервована сочевиця Bonduelle**



**Рис.1.15 Консервований суп із сочевиці з булгуром Bonduelle**

Це консервована продукція з коричневою сочевицею. Технологія консервування розроблена і належить фірмі **Bonduelle**. Дані щодо технології консервування, рецептури консерви, режимів стерилізації у літературних джерелах відсутні. Це дозволяє нам зробити припущення, що дана інформація на огляд загалу не виноситься і є комерційна таємниця.



## **Висновки до розділу**

У результаті аналітичного огляду літературних і патентних джерел проаналізовано:

Загальну характеристику сочевиці, її ботанічну класифікацію, райони вирощування, лікувальні та корисні властивості.

Хімічний склад та поживну цінність сочевиці.

Традиційні технології переробки сочевиці

та патентний пошук технології виробництва нових видів продукції з вмістом сочевиці.

На основі проведених досліджень зроблено висновок про те, що:

– Зростання споживання сочевиці, умови вирощування в Україні, зростання економічного ефекту вирощування (при низьких затратах на сировину і високій вартості) дали можливість збільшити посіви цієї культури і вирощувати її в Україні.

– Сочевиця не накопичує в собі важких речовин, що дає можливість її вважати “екологічно чистою” і вирощувати в Україні.

– Проаналізовано різноманітність сортів сочевиці, нюансів в їх приготуванні.

– Розглянуто корисні та лікувальні властивості сочевиці.

– Оскільки літературні дані щодо хімічного склад сочевиці, амінокислотного складу білка надзвичайно різняться, то існує необхідність в проведенні експериментальних досліджень з визначення хімічного склад сочевиці, та амінокислотного складу білка. Адже хімічний склад сировини відрізняється суттєво в залежності від сорту, району та країни вирощування.

– Пошук патентних джерел показав, що використання сочевиці, як сировини в харчовій і переробній промисловості досить актуальний, але стосовно нашої тематики досліджень патентний пошук результатів не дав.

– З представлених зразків харчових продуктів на ринку України де в якості основної сировини використовують сочевицю, ті, які найбільше цікавлять нас, практично відсутні.

Тому - сочевицю доцільно використовувати для виробництва консервів, оскільки вона є джерелом більшої групи біологічно активних сполук, які позитивно впливають на процеси життєдіяльності людини, в тому числі на захисні сили організму.

## **РОЗДІЛ 2**

### **МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

#### **2.1 Характеристика об'єктів досліджень та схема проведення експерименту**

Під час проведення теоретичних та експериментальних робіт основним об'єктом дослідження розглядалися сочевиця коричнева та червона.

Предметом досліджень стала технологія переробки сочевиці для виготовлення пюре овочевого та закусочної консерви з обжареними овочами.

При проведенні досліджень було проаналізовано доцільність використання сочевиці – як основного компонента консервів.

Схема досліджень показує послідовність досліджень та зв'язок між об'єктом та методами досліджень. Схема представлена у додатку А.

#### **2.2 Методи досліджень**

Експериментальні дослідження виконувалися у навчальних лабораторіях кафедри харчової біотехнології і хімії ТНТУ імені Івана Пулюя, а також у випробувальній лабораторії ДП «Тернопіль держстандартметрологія».

Обробка експериментальних даних проводилася згідно стандартних методик обробки даних математично статистичними методами.

Проведення фізико-хімічних показників сировини, готової продукції, та продукції яка зберігалася, здійснювали експериментальним шляхом з використанням сучасних методів, регламентованих нормативними документами.

Відбір проб і підготовку до аналізу проводили згідно з ГОСТ 26313-84, ГОСТ 26671-85.

Хімічний склад сировини, а саме сочевиці, як і амінокислотний склад визначали в лабораторіях «Тернопільдержстандартметрологія».

Зразки досліджували за наступними показниками:

Масову частку сухих речовин – визначали стандартним методом висушування згідно з ГОСТ 8756.2-82.

Загальну кислотність – методом візуального титрування згідно

з ГОСТ 25555.0-82.

Органолептичну характеристику

Мікробіологічні показники:

1. Кількість мезофільних аеробічних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів згідно ГОСТ 30425-97
2. БГКП (коліформи) згідно ГОСТ 30518
3. Патогенні, в тому числі сальмонели згідно ДСТУ EN 12824:2004
4. Сульфитредукуючі клостридії згідно ГОСТ 29185-91
5. Дріжджі згідно ГОСТ 30425-97
6. Плісняви згідно ГОСТ 30425-97

Основним завданням дослідження є розробка нового виду консервів, з використанням нової сировини, які будуть мати високу харчову цінність і хороші смакові властивості.

### **2.3 Визначення вмісту масової частки сухих речовин об'єктів досліджень**

Визначення масової частки сухих речовин у сировині проводять методом висушування. Його застосовують при розробці режимів пришвидшених методів аналізу, при розробці приладів, при дослідженні продуктів та при виникненні розбіжностей між споживачем та виробником при оцінці якості продукції.

Порядок проведення досліджень визначений ГОСТ 28561-90, який поширюється на консервовані харчові продукти, крім молочних продуктів та сушених овочів. Усі експерименти проводили в трьох паралелях.

Як завершений результат досліджень є середнє арифметичне результатів трьох однакових визначень, різниця між ними не повинна перевищувати 0,2% ( $p = 0,95$ ). Абсолютна похибка методу - 0,2%.

### **2.4 Визначення титрованої кислотності досліджуваної сировини**

Так як точний процентний склад кислот залишається невідомим, в діючих стандартах на продукти переробки плодів і овочів кислотність прийнято виражати

як масову частку кислот, розраховану, виходячи із молекулярної маси тої кислоти, яка переважає у продукті.

Визначення загальної (титрованої) кислотності базується на титруванні досліджуваного розчину розчином гідроксиду натрію  $c(\text{NaOH})=0,1$  моль/дм<sup>3</sup> потенціометрично до рН=8,1, або в присутності фенолфталеїнового індикатора.

## 2.5 Органолептична оцінка зразків готового продукту

Кожна партія консервів перевіряється на органолептику: зовнішній вигляд вмісту тари, консистенція, смак, запах, колір. Обов'язковою умовою даної перевірки є наявність негативних результатів з досліджень мікробіологічної чистоти досліджуваного продукту та хімічного аналізу.

Органолептичний аналіз проводиться згідно ГОСТ 8756.1-79.

Маса нетто консервів повинна відповідати масі нетто, яка вказана на етикетці.

Таблиця 2.1

### Вимоги ДСТУ 3352-96 щодо органолептичних показників консерви закусочної з обжареними овочами [10].

Назва показника	Характеристика і норма для сорту
	вищого
Зовнішній вигляд	Овочі цілі або нарізані, однорідні за розміром і конфігурацією, здорові, чисті, не зморщені, не м'яті, без механічних пошкоджень.
Колір	Властивий даному виду сировини, близький до типового ботанічного сорту, без плям.
Смак і запах	Приємний, кислуватий, властивий овочам даного виду, в міру солоний з ароматом прянощів.
Консистенція	Овочі щільні, не розварені.
Якість соусу	Прозора, безколірна або з характерним для певного виду консервів відтінком з часточками прянощів або без них.

**Вимоги ДСТУ 3352-96 щодо органолептичних показників консерви “Паста з сочевиці коричневої” [10].**

<b>Найменування показника</b>	<b>Характеристика даного показника</b>
<b>Консистенція</b>	Однорідна гомогенізована маса
<b>Смак і запах</b>	Яскраво виражений, властивий даному виду продукції, без сторонніх домішок
<b>Колір</b>	Рівномірний по всій масі, близький до натурального кольору відповідних продуктів.

### **Проведення дегустації**

Тару з готовою продукцією відкривають не раніше, ніж за 0,5 год. до органолептичних досліджень.

Органолептичні показники визначають в такій послідовності: зовнішній вигляд, консистенція, колір, запах, смак.

При визначенні кольору встановлюються відхилення від кольору, характерного для цього виду продукту.

Коли характеризують оцінку запаху консервів, то встановлюють вид аромату типовий, гармонію запахів, відмічають наявність сторонніх запахів.

При оцінці смаку визначають, чи він типовий для даного виду продукту, встановлюють наявність специфічних несприятливих смакових властивостей та інших сторонніх присмаків.

Після оцінки усіх чотирьох основних показників (зовнішнього вигляду, кольору, запаху та смаку) обраховують середнє значення:

### **2.6 Визначення мікробіологічних показників об’єктів досліджень**

Кількість мезофільних аеробічних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО/см - ГОСТ 30518-97

Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 1,0 см - ДСТУ EN 12824:2004

Сульфітуєчи клостридії, в 0,1 см - ГОСТ 10444.9-88

Дріжджі, КУО/см , - ГОСТ 10444.12-88

Плісняви, КУО/ см, - ГОСТ 10444.12-88

### **Висновки до розділу**

У розділі представлено:

– Характеристику об'єктів досліджень та схему проведення експерименту

– Приведено методи і методику проведення досліджень наступних показників:

- хімічного складу сировини;
- амінокислотного складу білка сочевиці;
- масова частка сухих речовин;
- загальна кислотність;
- вміст повареної солі;
- органолептичні показники;
- мікробіологічні показники.

## РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

### 3.1 Результати власних досліджень.

#### Аналіз хімічного складу сочевиці червоної та коричневої.

Проаналізувавши наявну на ринках нашої країни сочевицю, у якості досліджуваної сировини, нами було обрано слідувачі сорти сочевиці: сочевицю коричневу та червону. (рисунок.3.1, рисунок. 3.2.)



**Рис. 3. 1. Сочевиця коричнева.**



**Рис. 3. 2. Сочевиця червона.**

На первинному етапі нашого дослідження нами було проведено дослідження хімічного складу сочевиці коричневої і червоної та визначено вміст основних хімічних речовин. Дані визначення вмісту основних хімічних речовини приведені у таблиці 3.1 та приведено у вигляді діаграм на рисунку 3.3 та рисунку 3.4.



## Хімічний склад сочевиці

Характеристика	Одиниці вимірювання	Сочевиця червона	Сочевиця коричнева
Волога	%	10,2±0,02	11,5±0,02
Білки	%	31,4±0,02	35,6±0,02
Жири	%	5,3±0,01	4,4±0,01
Вуглеводи	%	45,8±0,02	43,5±0,02
Харчові волокна	%	3,2±0,01	3,9 ±0,01
Мікроелементи і мінеральні речовини	%	14,3±0,02	12,6±0,02

Аналізуючи отримані результати досліджень вмісту основних хімічних речовин сочевиці коричневої та червоної можна відмітити, що сочевиця, як коричнева так і червона багата на білки та вуглеводи. При цьому коричнева сочевиця містить навіть більший вміст білка, в порівнянні з червоною. Необхідно також відзначити, що сочевиця містить в своєму складі харчові волокна, які є “мітлюю” для організму та достатню кількість мікроелементів та мінеральних речовин.

Вміст основних хімічних речовин сочевиці коричневої

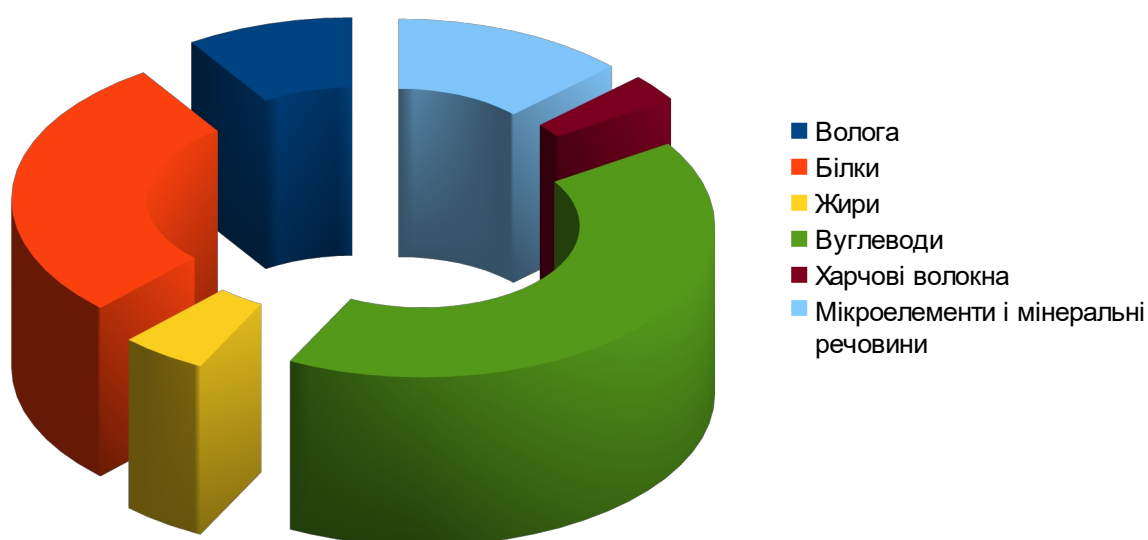
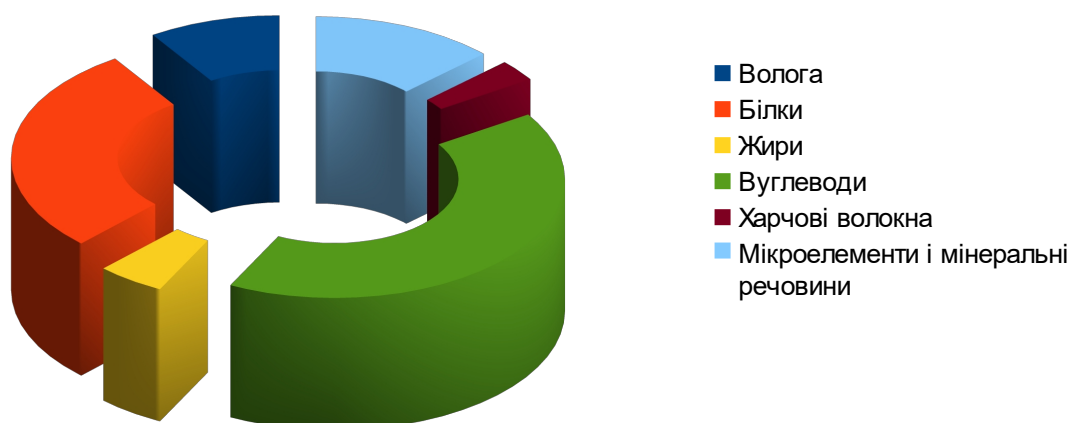


Рис. 3.4 Діаграма вмісту основних речовин у сочевиці червоної.

### Вміст основних хімічних речовин у сочевиці червоної



**Рис. 3.3** Діаграма вмісту основних речовин сочевиці коричневої.

Повноцінність білку характеризується наявністю в них незамінних амінокислот. Для досліджень повноцінності білка сочевиці нами було в подальшому проведено визначення амінокислотного складу білка досліджуваних типів сировини. Отримані дані в порівнянні з ідеальним білком за ФАО/ ВООЗ приведено в таблиці 3.2. та таблиці 3.3.

**Таблиця 3.2**

### Вміст незамінних амінокислот у сочевиці коричневої

Незамінні амінокислоти	Ідеальний білок за ФАО/ВООЗ г/100г	Сочевиця коричнева	
		Вміст АК г на 100г. білка	Скор, %
Лейцин	7,0	7,9±0,01	1,29
Ізолейцин	4,0	3,5±0,01	0,88
Метіонін +цистін	3,5	8,2±0,01	2,34
Лізин	5,5	6,4±0,01	1,16
Тирозин+фенілаланін	6,0	6,94±0,01	1,15
Треонін	4,0	4,24±0,01	1,05
Валін	5,0	4,24±0,01	0,84
Триптофан	1,0	1,84±0,01	1,8

## Вміст незамінних амінокислот у сочевиці червоної

Незамінні амінокислоти	Ідеальний білок за ФАО/ВООЗ г/100г	Сочевиця червона	
		Вміст АК г на 100г. білка	Скор, %
Лейцин	7,0	8,8±0,01	1,25
Ізолейцин	4,0	4,2±0,01	1,05
Метіонін +цистін	3,5	9,1±0,01	2,6
Лізин	5,5	7,4±0,01	1,34
Тирозин+феніланін	6,0	5,9±0,01	0,98
Треонін	4,0	3,9±0,01	0,97
Валін	5,0	3,95±0,01	0,98
Триптофан	1,0	2,45±0,01	2,4

## Вміст незамінних амінокислот у сочевиці коричневої

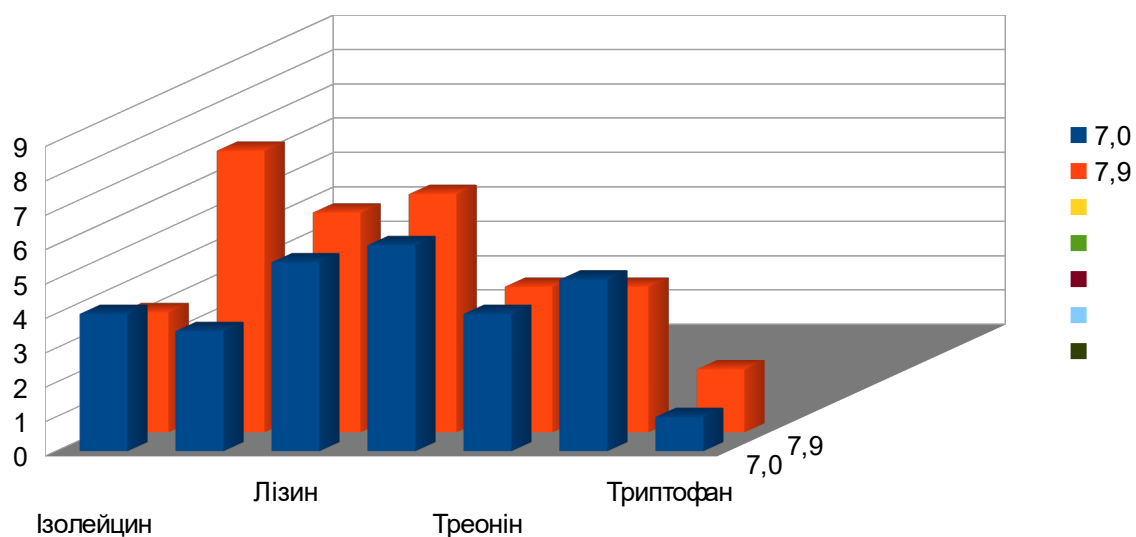
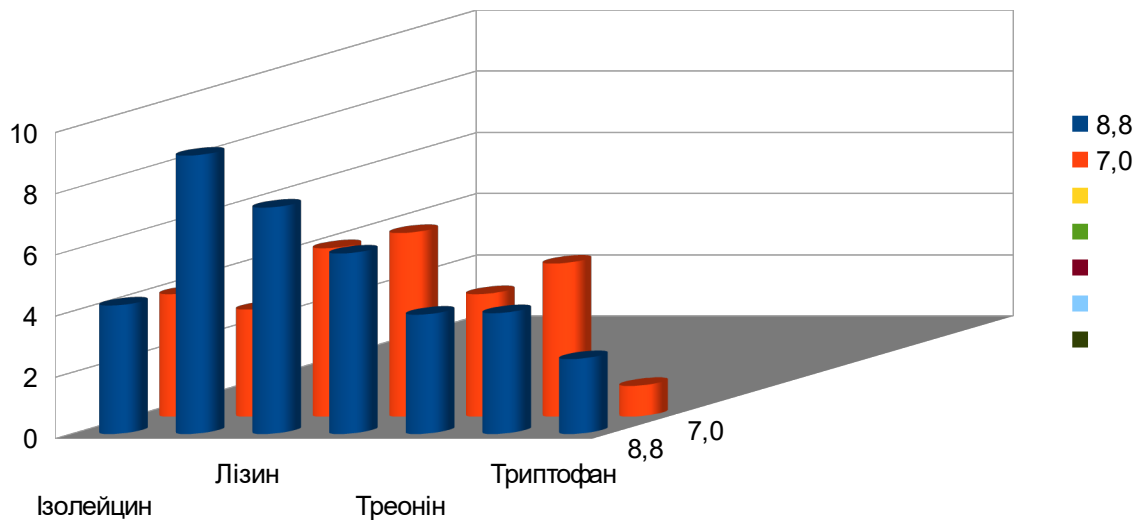


Рис. 3.5 Діаграма вмісту незамінних амінокислот у сочевиці коричневої

### Вміст основних незамінних амінокислот у сочевиці червоної



**Рис. 3.6** Діаграма вмісту незамінних амінокислот у сочевиці червоної

Отримані результати досліджень незамінних амінокислот у сочевиці коричневої та червоної свідчать про те, що білок сочевиці можна вважати повноцінним, оскільки скор таких амінокислот, як лейцин, ізолейцин, метіонін + цистин, лізин та триптофан вище одиниці, а такі амінокислоти, як тирозин+фенілаланін та треонін близькі до одиниці.

Оскільки білок сочевиці коричневої та червоної є повноцінним, для нас важливим також є показник глікемічного індексу. Так, як вміст вуглеводів у сочевиці складає 43-45%, важливо знати, якість цих вуглеводів. Достеменно відомо, що споживання продуктів з низьким глікемічним індексом - це основне правило більшості дієт, особливо для лікування надмірної ваги та ожиріння.

Також надзвичайно важливим є той факт, що для діабетиків глікемічний індекс має дуже важливе значення для підтримки організму. Сучасне харчування для діабетиків засновано саме на принципі розрахунку глікемічного індексу. Вперше цей індекс вивчався саме в контексті цукрового діабету. І на основі продуктів з низьким глікемічним індексом було розроблено основну дієту для хворих на цукровий діабет.

У ході проведених досліджень, приведених у таблиці 3.4, які також підтверджені літературними даними, було виявлено, що досліджувана сировина має низький глікемічний індекс, і відноситься до продуктів з низьким глікемічним індексом. Саме цей показник відображає з якою швидкістю той чи інший харчовий продукт розщеплюється в організмі людини і перетворюється на глюкозу — головне джерело енергії .

**Таблиця 3.4**

**Глікемічний індекс різних видів сировини [31]**

<b>Назва сировини</b>	<b>Глікемічний індекс</b>
Сочевиця коричнева	30
Сочевиця червона	25
Квасоля стручкова	42
Консервовані овочі	65

За даними таблиці можна зробити висновок, що сочевиці коричневої та червоної притаманний низький глікемічний індекс, що відіграє велику роль в харчуванні людей, які хворіють на цукровий діабет. Адже вуглеводи, які містяться в сочевиці будуть засвоюватися повільно, потроху передаватимуть свою енергію, при цьому в кров глюкоза потраплятиме в дуже невеликих кількостях.

Проведенні дослідження хімічного складу сочевиці коричневої та червоної дозволяють зробити висновок про те, що дана сировина має велику харчову цінність. Оскільки сечевиця має білок повноцінний, має низький глікемічний індекс, вона може використовуватися в консервуванні, як основна сировина, в тому числі і для дієтичного харчування.

### **3.2. Технологія виробництва консервів**

Для розробки технології консервів з використанням сочевиці коричневої та червоної, після аналізу літературних джерел та діючих технологічних інструкцій, нами було розраховано ряд різних рецептур консервів з використанням в якості основної сировини сочевиці. Провівши початкові дослідження, а саме: визначення

органолептичної оцінки якості, виготовлених консервів, ми зупинилися на розробці технології та виготовленні пробної партії консервів двох типів. Паста з сочевиці коричневої та сочевиця червона з овочами.

В ході підготовки пробної партії консерви, нами було проведено дослідження з підготовки до приготування процесу варки сочевиці коричневої та червоної. Оскільки, згідно літературних даних сочевицю коричневу перед варкою необхідно замочувати у воду на 8 годин для набухання. Результати цих досліджень приведені в таблиці 3.5.

**Таблиця 3.5**

**Спосіб підготовки сочевиці до варки**

<b>Спосіб підготовки сочевиці коричневої</b>	<b>Час варки</b>	<b>Коефіцієнт набухання</b>	<b>Спосіб підготовки сочевиці червоної</b>	<b>Час варки</b>	<b>Коефіцієнт набухання</b>
Замочування водою (t = 30°C, час - 8 год)	1 год	1,5	Замочування водою (t = 30°C, час - 2 год)	30 хв	1,5
Замочування водою (t = 50°C, час - 5 год)	1 год	1,5	Замочування водою (t = 50°C, час - 1 год)	30 хв	1,5
Замочування водою (t = 85-90°C, час - 1 год)	45 хв	1,5	Замочування водою (t = 85-90°C, час - 30хв )	20хв	1,5

Згідно з приведеними даними таблиці 3.5 нами було досліджено три способи підготовки сочевиці коричневої та червоної. А саме: замочування водою (t = 30°C, час - 8 год); замочування водою (t = 50°C, час - 5 год; замочування водою (t = 85-90°C, час - 1 год) для коричневої сочевиці. Та :замочування водою (t = 30°C, час - 2 год); замочування водою (t = 50°C, час - 1 год; замочування водою (t = 85-90°C, час - 30хв.) для червоної сочевиці. Час варки найменший при

замочування водою ( $t = 85-90^{\circ}\text{C}$ ,) і складає для коричневої сочевиці — 45 хв, а червоної — 20 хв. Коефіцієнт набухання при цьому не змінювався.

Тому, нами запропоновано принципово новий спосіб підготовки до варки сочевиці коричневої, який полягає у замочуванні сочевиці коричневої у воді, температура якої складає  $85-90^{\circ}\text{C}$ . При цьому час замочування і варки зменшується, тобто технологічний процес приготування консерви з сочевиці коричневої та червоної значно прискорюється. Разом з тим нівелюється потреба в додатковому обладнанні та площах цеху.

### **Виготовлення консерви «Паста з сочевиці коричневої»**

Сировина, яка поступає на переробку на консерви вся повинна відповідати встановленим вимогам нормативно-технічної документації. В якості основної сировини окрім сочевиці коричневої було підібрано також гриби, а саме — опеньки, цибулю, моркву та часник.

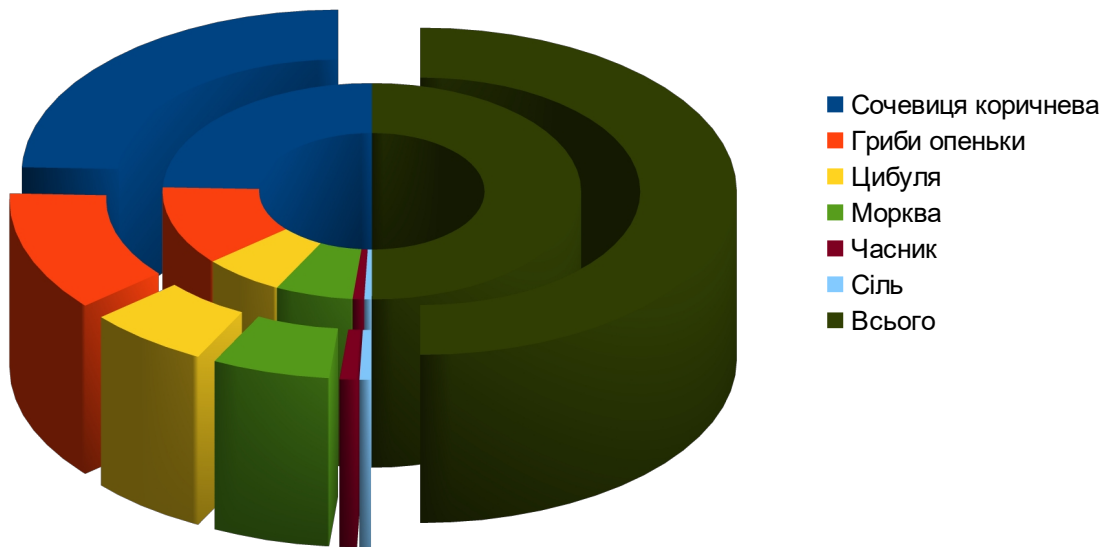
**Таблиця 3.6**

### **Рецептура консерви «Паста з сочевиці коричневої».**

#### **Сировина і матеріали. Витрати.**

<b>Паста із сочевиці</b>	<b>Кг/на 1000кг</b>	<b>%</b>
Сочевиця коричнева	488,1	48,81
Гриби опеньки	236,7	23,67
Цибуля	125,2	12,52
Морква	120,5	12,05
Часник	17,8	1,78
Сіль	11,7	1,17
Всього	1000,0	100

### Рецептура консерви з коричневої сочевиці.



**Рис. 3.7. Діаграма вмісту основних складників рецептури консерви “Паста з сочевиці коричневої”**

Підготовка до виготовлення та виробництво пробної партії консервів з сочевиці коричневої приведена на рисунках 3.8 — 3.12.



**Рис. 3.8. Підготовка сочевиці до варки.**

На первинному етапі нашої роботи ми підготували сочевицю до варки. Залили необхідну масу водою ( $t = 85-90^{\circ}\text{C}$ , час - 1 год). Потім відварювали її до



необхідної консистенції протягом 45 хвилин. Попередньо підготовлені складники рецептури, а саме: очищені, промиті та відварені опеньки; помиті, очищені та попередньо піджарені морква та цибуля з часником, які показані на рисунку 3.9 зважені у відповідності до рецептури і подані в блендер для збивання в однорідну пасту.( рисунок 3.11). Готовий зразок пасту представлена на рисунку 3.12 в подальшому направлено на стерилізацію і зберігання.



**Рис. 3.9. Складники рецептури консерви “Паста з сочевиці коричневої”**



**Рис. 3.10. Підготовлені до подрібнення складники рецептури.**



**Рис. 3.11. Напівфабрикат консерви “ Паста з сочевиці коричневої.**



**Рис. 3.12. Консерва “Паста з сочевиці коричневої”**

### 3.2.1 Виготовлення закусочної консерви із сочевиці та обжарених овочів.

Для виготовлення дослідної консерви нами було розраховано рецептуру консерви, яка приведена в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

#### Рецептура закусочної консерви із сочевиці та обжарених овочів.

##### Сировина і матеріали. Витрати.

Закусочна консерва	Кг/на 1000кг	%
Сочевиця червона	352,8	35,28
Перець червоний	136,7	13,67
Капуста цвітна	124,5	12,45
Капуста броколі	124,5	12,45
Цибуля	125,2	12,52
Морква	120,5	12,05
Часник	15,8	1,58
Всього	1000,0	100

Складники закусочної консерви із сочевиці та обжарених овочів

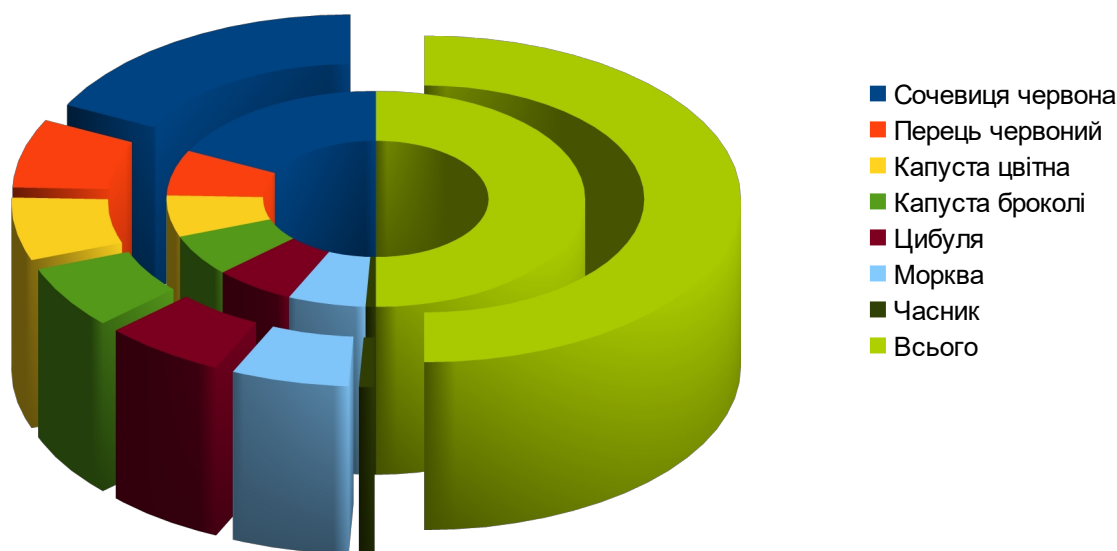


Рис. 3.13 Діаграма рецептури закусочної консерви із сочевиці червоної та обжарених овочів.



Оскільки закусочні консерви — це консерви, в яких овочі залиті соусом, то нами було розраховано рецептуру і виготовлено пробну партію соусу, рецептура якого приведена у таблиці 3.8.

**Таблиця 3.8**

**Рецептура соусу до закусочної консерви із сочевиці червоної та обжарених овочів.**

<b>Соус до закусочної консерви</b>	<b>%</b>
Сіль	13,5
Перець гіркий чорний	0,5
Перець духмяний	0,5
Цукор	5,3
Вода	80,2
Всього	100

На першому етапі наших досліджень, проаналізувавши наявні літературні джерела, в якості основних інгредієнтів рецептури нами було підібрано сировину, яка представлена на рисунку 3.14.



**Рис.  
3.14  
Основні**

**інгредієнти рецептури консерви закусочної із сочевиці червоної та обжарених овочів.**

Технологія виготовлення консерв закусочних передбачає підготовку компонентів консерви паралельно і одночасно, виконуючи при цьому наступні

операції: інспектування і сортування, миття, очищення, різання, обжарювання.  
(див. Рисунок 3.15)



**Рис. 3.15** Процес обжарювання цибулі.

В подальшому всю підготовлену сировину (див. рисунок 3.16) розфасовують, заливають соус і закупорюють.



**Рис. 3.16** Підготовлена сировина.

Технологія фасування консерв закусочних з обжареними овочами, в залежності від виду консерви може відбуватися, згідно з довідником з виробництва консервів декількома різними способами.



Перший- всі підготовлені компоненти по черзі закладають в банку ручним способом, заливають соус і закупорюють.

Другий спосіб — змішування всіх компонентів рецептури, згідно з рецептом та подача їх в банку за допомогою автоматичного наповнювача.

Перший спосіб - тривалий, потребує додаткової людської праці.

Другий спосіб також має недоліки — такі як, наприклад, перемішування підготовлених компонентів, за рахунок чого втрачається первинний стан підготовлених овочів. Проте, цей процес є швидким, не вимагає додаткових витрат на людську працю.

Під час проведення досліджень нами було опробовано обидва способи розфасовки і наповнення банок. Результати цих досліджень приведені на рисунках 3.17 3.18 - у вигляді фото.



**Рис. 3.17 Підготовлені овочеві компоненти консерви.**



**Рис. 3.18** інгредієнти консерви, підготовлені, згідно рецептури до змішування та фасування.



**Рис. 3.19** Консерви, фасовані двома способами.

На рисунку 3.19 — 3.20 показано фото консерв, підготовлених до закупорювання та закупорених, приготовлених за двома способами розфасовки . Зліва — перший спосіб (фасування вручну пошарово), справа — другий спосіб.





**Рис. 3.20 Закупорені закусочні консерви з обжареними овочами.**

Оскільки червона сочевиця відноситься до швидко розварюючих сортів, нами було попередньо проведено ряд досліджень з тривалості варіння сочевиці червоної. Перед нами стояло завдання експериментально визначити технологію варіння, в якій сочевиця мала б найбільш привабливий споживчий вигляд ( не розварювалася, не змінювала суттєво свій початковий колір). Експериментально встановлено, що замочування сочевиці червоної на пів години водою температурою  $t = 85-90^{\circ}\text{C}$ , достатньо, для того, щоб в процесі стерилізації сочевиця була готовою до вживання з відмінними органолептичними показниками.

При подачі даних зразків консерв після стерилізації, на дослідження з визначення органолептичної оцінки якості консервів (див. Рисунок 3.21 — 3.22) виготовлені консерви мали відмінні органолептичні властивості.

Якщо приводити порівняння, експериментальних дослідних зразків консервів, які виготовлені за різними способами фасування, то слід відмітити, що перший спосіб фасування все ж таки має переваги, в порівнянні з другим. Ручний



спосіб фасування позитивно впливає на форму і цілісність підготовлених овочів, які входять до складу рецептури.



**Рис. 3.21 Консервна сочевиця червона з обжареними овочами, фасована за першим способом.**



**Рис. 3.22 Консерва сочевиця червона з обжареними овочами, фасована за другим способом.**

Слід відмітити, що режим стерелізації був однаковий. Також на смакові властивості готового продукту спосіб фасування не вплинув. Через те, спосіб фасування даної консерви має вибрати технолог підприємства, на якому в

подальшому , буде виготовлятися дана продукція, з урахуванням технологічних можливостей діючого виробництва.

### **3.3 Визначення якості консервів з сочевиці коричневої та червоної.**

Визначення якості консервів представлених зразків полягає у проведенні визначення фізико — хімічних властивостей даних груп консервів у порівняння з нормою.

Визначення масової частки сухих речовин є обов'язковою умовою об'єктивного оцінювання якості сировини та готових виробів. Поряд з вологістю, вміст сухих речовин значно впливає на якість, калорійність, технологію переробки, умови зберігання, вихід продукції.

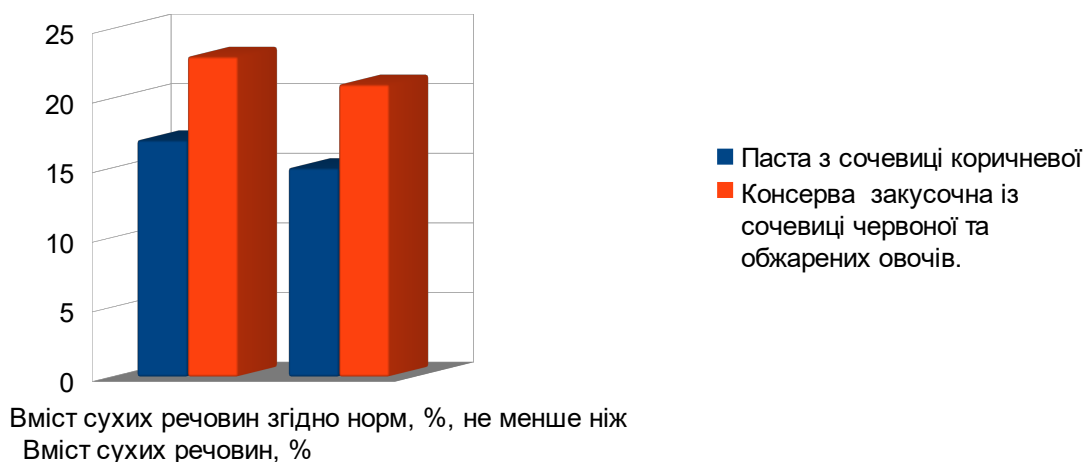
Результати проведених досліджень приведені у таблиці 3.9 та на рисунку 3.23

**Таблиця 3.9**

**Масова частка сухих речовин у консервах.**

<b>Зразок</b>	<b>Вміст сухих речовин, %</b>	<b>Вміст сухих речовин згідно норм, %, не менше ніж</b>
<b>Паста з сочевиці коричневої</b>	17	15
<b>Консервна закусочна із сочевиці червоної та обжарених овочів.</b>	23	21

### Вміст сухих речовин у представлених зразках консервів



**Рис. 3.23 Масова частка сухих речовин у консервах**

Згідно діючих відомчих норм, а також стандартів на овочеву групу консервів, в готових овочевих консервах нормується частка повареної солі(NaCl), а також масова частка жиру.

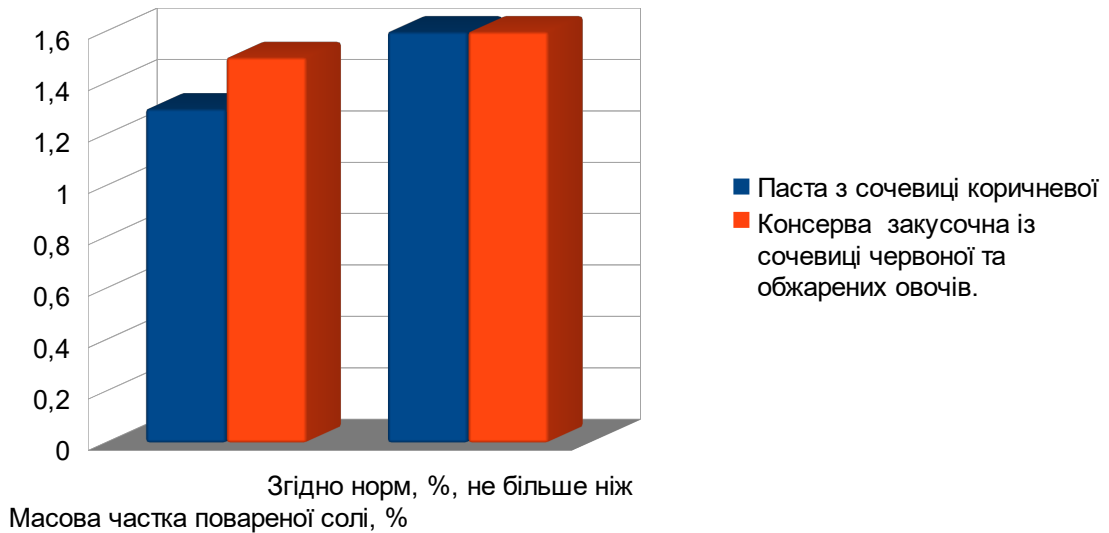
Результати проведених досліджень досліджуваного виду консервів представлені у таблиці 3.10 та рисунку 3.24

**Таблиця 3.10**

### Масова частка повареної солі у дослідних консервах

Назва консерви	Масова частка повареної солі, %	Згідно норм, %, не більше ніж
Паста з сочевиці коричневої	1,3	1,6
Консерва закусточна із сочевиці червоної та обжарених овочів.	1,5	1,6

### Вміст повареної солі у консервах



**Рис. 3.24** Масова частка повареної солі у експериментальних консервах.

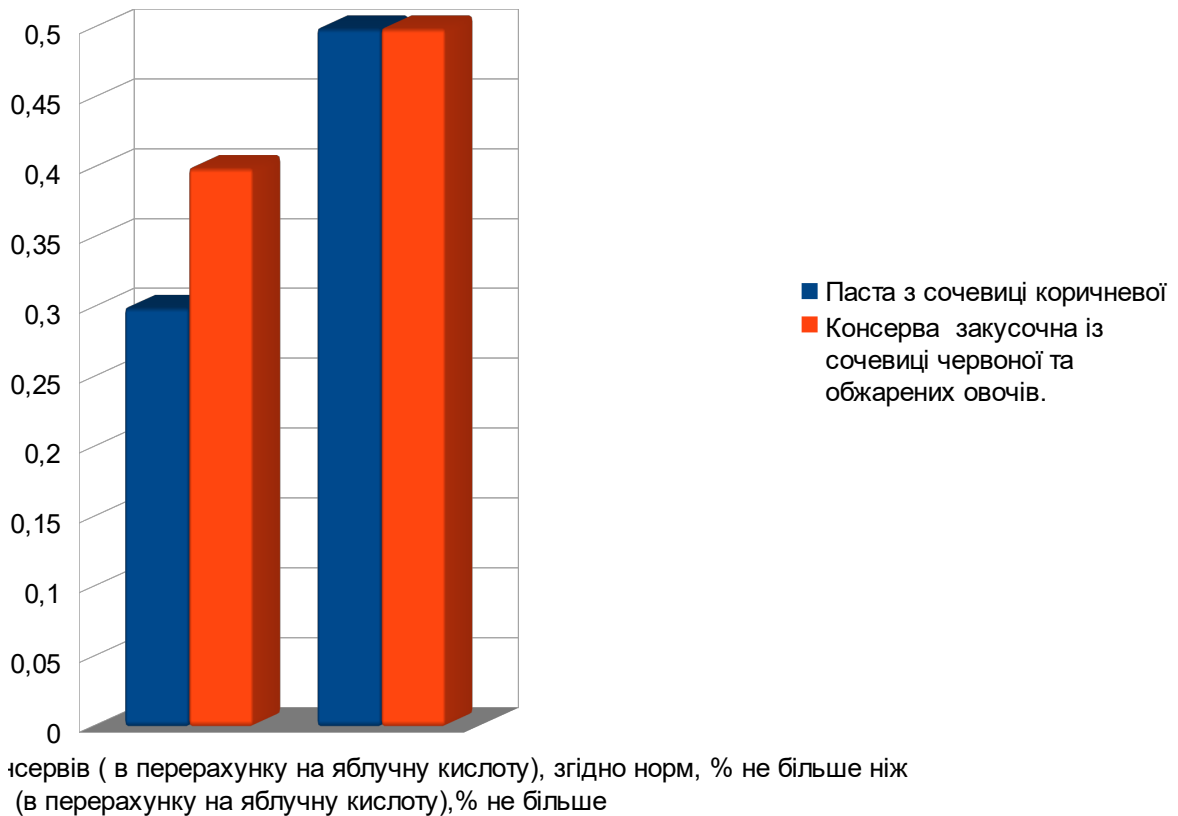
Результати проведених досліджень експериментальних консервів представлені у таблиці 3.11 та рисунку 3.25

**Таблиця 3.11**

### Загальна кислотність дослідних зразків консервів

Зразок	Кислотність консервів (в перерахунку на яблучну кислоту),% не більше	Кислотність консервів ( в перерахунку на яблучну кислоту), згідно норм, % не більше ніж
<b>Паста з сочевиці коричневої</b>	0,3	0,5
<b>Консерва закусочна із сочевиці червоної та обжарених овочів.</b>	0,4	0,5

### Загальна кислотність консервів



**Рис. 3.25 Загальна кислотність консервів.**

Згідно вимог, щодо якості закусочної консерви з обжареними овочами, проведені дослідження з визначення співвідношення складових частин консервів при укладенні в банці складають :

овочі - 36% (норма 32-38%)

сочевиця — 32% (норма 27-33%)

соус 29% (норма 29-35%)

олія 3,0% (норма 3,0%).

Таким чином, всі виготовлені консерви відповідають вимогам щодо якості на даний вид готової продукції.

### **Режими стерилізації дослідних консервів.**

Проаналізувавши літературні джерела, а саме: довідники та інструкції з консервування нами було підібрано режими стерилізації які приведені в таблиці 3.12

## Режими стерилізації консервів

Консерва	Номер банки	Температура, °С	Тривалість, хв	Тиск в автоклаві	
				Кгс/см2	кПа
Паста з сочевиці коричневої	I-82-500	120	20 -30-20	2,1	210
Консерва закусочна із сочевиці червоної та обжарених овочів.	I-82-500	120	20-20-20	2,1	210

Режим стерилізації вибирають з метою в процесі стерилізації досягнути важливого необхідного ефекту знищення мікроорганізмів при ймовірному максимальному збереженні початкової якості і властивостей готового продукту.

## Органолептична оцінка зразків

Дані органолептичних показників обраховані та зведені у таблицю 3.13

Таблиця 3.13

## Органолептична оцінка консерви “Паста з сочевиці коричневої”

Зразок	ППП	Показники, бали				Середній бал
		зовнішній вигляд	колір	запах	смак	
Паста з сочевиці коричневої	Караван Т.	5	5	5	5	5
	Пенчук І.	5	5	5	5	5
	Лабун В.	5	5	5	5	5
	Бухало Ю.	5	5	5	5	5
	Павлишин Л.	5	5	5	5	5
	Росоловська О.	5	5	5	5	5
	Казмірук М.	5	5	5	5	5
	Сирота М.	5	5	5	5	5
	Сивак Т.	5	5	5	5	5

Згідно з органолептичною оцінкою якості консерви “Паста з сочевиці коричневої”, має відмінний зовнішній вигляд, колір. Запах, смак — властивий даному виду продукції, характерний овочевому, без сторонніх запахів і смаків.

Таким чином, можна стверджувати, що дана консерва відповідає всім вимогам та має прекрасну органолептику.

Аналізуючи результати органолептичної оцінки консерви “Консерва закусточна із сочевиці червоної та обжарених овочів”, які приведені в таблиці 3.13 можна зробити висновок, що даний вид готової продукції володіє прекрасними смаковими властивостями, запах, характерний такому виду консерв, без сторонніх запахів, консистенція, зовнішній вигляд відмінні.

Тому, розроблені нами дослідні зразки овочевих консерв з сочевицею коричневою та червоною можна рекомендувати до виготовлення на підприємствах консервної промисловості,, та в подальшому, реалізувати в закладах громадського харчування і торгівлі.

**Таблиця 3.13**

**Органолептична оцінка консерви “Консерва закусточна із сочевиці червоної та обжарених овочів. ”**

Зразок	ППП	Показники, бали				Середній бал
		зовнішній вигляд	колір	запах	смак	
Паста з сочевиці коричневої	Караван Т.	5	5	5	5	5
	Пенчук І.	5	5	5	5	5
	Лабун В.	5	5	5	5	5
	Бухало Ю.	5	5	5	5	5
	Павлишин Л.	5	5	5	5	5
	Росоловська О.	5	5	5	5	5
	Казмірук М.	5	5	5	5	5
	Сирота М.	5	5	5	5	5
	Сивак Т.	5	5	5	5	5

## Дослідження мікробіологічних показників консервів

Мікробіологічні дослідження є важливими дослідженнями у процесі виготовлення та подальшого зберігання готової продукції.

Згідно результатів випробувань зразків продукції згідно вимог СанПін 2.3.2.1078-01 було отримано протокол випробувань.

Експериментальні дані отримані під час проведення досліджень мікробіологічної чистоти дослідних зразків консервів після виготовлення, після 1 місяця зберігання та після 3 місяців зберігання даного виду продукції. Отримані результати досліджень мікробіологічних показників представлених консервів приведені в таблицях 3.15 та 3.15.

Таблиця 3.14

### Результати випробувань мікробіологічних показників консерви “Паста з сочевиці коричневої”

Назва показників за нормативними документами	Згідно НД	Результат випробувань			Відповідність до НД
		Свіжо-виготовлен а	1 місяць зберігання	3 місяці зберігання	
1	2	3	4	5	6
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО/см	Не більше $5,0 \cdot 10^3$	$4,8 \cdot 10^2$	$5,6 \cdot 10^2$	$6,4 \cdot 10^2$	відповідає
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 1,0 см	Не доп.	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	відповідає
Патогенні, в т.ч. сальмонели, в 25 см	Не доп.	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	відповідає
Сульфитуєчи клостридії, в 0,1 см	Не доп.	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	відповідає
Дріжджі, КУО/см, не більше	50	Менше 7 Ріст відсутній	Менше 9 Ріст відсутній	Менше 11 Ріст відсутній	відповідає
Плісняви, КУО/ см, не більше	50	Менше 5 Ріст відсутній	Менше 8 Ріст відсутній	Менше 10 Ріст відсутній	відповідає



Характеризуючи отримані результати мікробіологічного дослідження, а саме: кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, наявність бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 1,0 см, наявність патогенних мікроорганізмів, в т.ч. сальмонели, сульфитуєучи клостридії, дріжджі, плісняви, які представлені в таблиці 3.14 — 3.15, можна з впевненістю стверджувати, що в процесі виготовлення даного виду продукції було дотримано всіх технологічних вимог щодо виробництва консервної продукції, зокрема процес стерилізації.

**Таблиця 3.14**

**Результати випробувань мікробіологічних показників консерви  
“Консерва закусочна із сочевиці червоної та обжарених овочів.”**

Назва показників за НД	Згідно НД	Результат випробувань			Відповідність до НД
		Свіжо-виготовлена	1 місяць зберігання	3 місяці зберігання	
1	2	3	4	5	6
<b>Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО/см</b>	Не більше $5,0 \cdot 10^3$	$578 \cdot 10^2$	$8,9 \cdot 10^2$	$11,6 \cdot 10^2$	відповідає
<b>Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 1,0 см</b>	Не доп.	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	відповідає
<b>Патогенні, в т.ч. сальмонели, в 25 см</b>	Не доп.	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	відповідає
<b>Сульфитуєучи клостридії, в 0,1 см</b>	Не доп.	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	відповідає
<b>Дріжджі, КУО/см, не більше</b>	50	Менше 5 Ріст відсутній	Менше 7 Ріст відсутній	Менше 9 Ріст відсутній	відповідає
<b>Плісняви, КУО/ см, не більше</b>	50	Менше 5 Ріст відсутній	Менше 6 Ріст відсутній	Менше 8 Ріст відсутній	відповідає

### **3.4 Обґрунтування доцільності досліджень з економічної точки зору**

На даний момент, у часи подорожання ресурсів та енергоносіїв, промисловість України вимагає нововведень для раціонального використання сировини та зменшення витрат на споживання енергії, і в той же час підвищення якості продукції, в тому числі і консервної.

Широке впровадження нетрадиційних і місцевих видів сировини та розробка на їх основі нових видів виробів повинні поєднуватись з науковою обґрунтованістю складу й технології, що забезпечує випуск високоякісних продуктів і їх конкурентну спроможність на ринку[31].

Процес виробництва на будь-якому підприємстві здійснюється за належної взаємодії трьох визначальних його факторів: персоналу (робочої сили), засобів праці та предметів праці. Використовуючи наявні засоби виробництва, персонал підприємства продукує суспільно корисну продукцію або надає виробничі й побутові послуги. Це означає, що, з одного боку, мають місце затрати живої та уречевленої праці, а з іншого – такі чи такі результати виробництва (діяльності). Останні залежать від масштабів застосовуваних засобів виробництва, кадрового потенціалу та рівня його використання.

Запропоновані консерви “Паста з сочевиці коричневої” та “Закусочна консерва із сочевиці червоної та обжарених овочів”, завдяки своїй екологічній чистоті, естетичному зовнішньому вигляду будуть користуватися попитом у населення та розширять асортимент продуктів для харчування на плодоовочевій основі.

Запропоновані консерви збагачені за своїм складом, містять значну кількість поживних речовин, повноцінні за амінокислотним складом. Тому їх виробництво є рентабельним.

Дослідження ефективності виробництва дозволяє визначити шляхи зростання продуктивності праці і зниження зарплатомісткості продукції (економія затрат живої праці), зниження фондомісткості та матеріаломісткості виробництва (економія затрат уречевленої праці), а також раціонального використання природних ресурсів (економія затрат суспільної праці).

Основним показником, який характеризує економічну ефективність виробництва і ступінь використання всіх ресурсів підприємства, є прибуток, який визначається шляхом зменшення суми скоригованого валового доходу за звітний період на суму валових витрат та амортизаційних відрахувань.

Скоригований валовий дохід - це різниця між валовим доходом та сумою податку на додану вартість, акцизного збору та ін., [31].

Валовий дохід - загальна сума доходу від усіх видів діяльності, яка включає доходи від продажу товарів та здійснення інших операцій.

### **Висновки до розділу**

– Проведено аналіз хімічного складу досліджуваних сортів сочевиці та визначено вміст основних хімічних речовин, які входять до їх складу. Проведенні дослідження хімічного складу сочевиці коричневої та червоної дозволяють зробити висновок про те, що дана сировина має велику харчову цінність. Оскільки сочевиця має білок повноцінний, та має низький глікемічний індекс, вона може використовуватися в консервуванні, як основна сировина, в тому числі і для дієтичного харчування.

– Проведено дослідження з вмісту і складу амінокислот білка сочевиці коричневої та червоної. Отримані результатів досліджень незамінних амінокислот у сочевиці коричневої та червоної свідчать про те, що білок сочевиці можна вважати повноцінним, оскільки скор таких амінокислот, як лейцин, ізолейцин, метіонін + цистин, лізин та триптофан вище одиниці, а такі амінокислоти, як тирозин+фенілаланін та треонін близькі до одиниці.

– В ході підготовки пробної партії консерв, нами було проведено дослідження з підготовки до приготування процесу варки сочевиці коричневої та червоної. Тому, нами запропоновано принципово новий спосіб підготовки до варки сочевиці коричневої, який полягає у замочуванні сочевиці коричневої у воді, температура якої складає 85-90°C. При цьому час замочування і варки зменшується, тобто технологічний процес приготування консерви з сочевиці

коричневої та червоної значно прискорюється. Разом з тим нівелюється потреба в додатковому обладнанні та площах цеху

– Розроблено технологію та рецептури виробництва консервів з сочевиці “Паста з сочевиці коричневої” “Консерва закусочна із сочевиці червоної та обжарених овочів.”

– На основі проведених досліджень з визначення масової частки сухих речовин, загальної кислотності, масової частки повареної солі, наявності основних мікроорганізмів, органолептичних характеристик представлених дослідних зразків консервів, зроблено висновки про відповідність усіх зразків консервів діючим вимогам, представленим до даних груп консервів.

6 Виробництво даних вид консервів запропоновано робити по діючих технологічних лініях на консервних заводах, що не потребує додаткових капіталовкладень.

7. Визначення економічного ефекту буде можливим лише на конкретному підприємстві, з конкретними обсягами виробництва.

8. Розроблені консерви будуть користуватися попитом, особливо у людей, які з якихось причин не споживають м'ясо, оскільки білок сочевиці збалансований за амінокислотним складом і містить всі незамінні амінокислоти.

9. Висока якість, чудові смакові властивості, зовнішній вигляд, невисока ціна продукції забезпечує її конкурентоспроможність.

10. Оскільки технологія виробництва консерв не потребує встановлення додаткового обладнання, а нові розроблені види консервів ми пропонуємо виробляти на існуючих технологічних лініях консервних заводів, то продукція буде рентабельна. Так, як не потребує додаткових капіталовкладень.

## РОЗДІЛ 4

# ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

### 4.1 Охорона праці

#### 4.1.1 Інструкції роботи з обладнанням на підприємстві

Завантаження, транспортування і вивантаження сировини, відходів і готової продукції повинні бути механізовані [2,8].

Ємності чистять у відповідності з «Інструкції по технике безопасности при проведении работ в закрытых аппаратах, колодцах, коллекторах и другом аналогичном оборудовании, емкостях и сооружениях на предприятиях химической промышленности».

Теплове обладнання, а саме: реактори МЗС, теплообмінники і трубопроводи для гарячої води повинні бути покриті тепловою ізоляцією так, щоб температура їх зовнішньої поверхні не перевищувала 40С. Перерахована апаратура та трубопроводи повинні бути герметичними і забезпеченими місцевою вентиляцією.

Апарати, що працюють під тиском (насоси, сепаратори) повинні бути обладнані манометрами і запобіжними клапанами.

Частини обладнання, що обертаються і рухаються, повинні бути надійно огороженими, огорожі повинні бути пофарбовані у червоний колір.

Для запобігання нещасних випадків використовують автоматичні прилади: регулятори рівня, тиску, автоматичного відключення двигунів, які обслуговують лінії при зупинці однієї з ліній.

В цеху має бути забезпечено необхідне освітлення, загальна та місцева вентиляція, опалення. Підлоги виготовляють неслизькі. Підлоги не повинні давати пилюки.

Для запобігання ураження людей електричним струмом проводиться контроль ізоляції електричних мереж. Електродвигуни і електроапаратура повинні бути заземленими [6,18].

Розчини лугів для миття скляної тари готують у ізольованому приміщенні. Робітники повинні бути забезпечені захисними окулярами, одягом, гумовими рукавицями.

У небезпечних місцях повинні бути встановлені плакати та попереджувальні написи.

Для попередження і захисту від пожеж цех повинен бути обладнаний протипожежним водопостачанням, вогнегасниками, протипожежним інструментом [44].

Електричні установки, до яких відноситься практично все обладнання ЕОМ, складають для людини велику потенційну небезпеку, так як в процесі експлуатації або проведенні профілактичних робіт людина може доторкнутися частин, що знаходяться під напругою. Специфічна небезпека електроустановок: струмоведучі провідники, корпуси ЕОМ і іншого обладнання, яке виявляється під напругою в результаті пошкодження ізоляції, не подають будь-яких сигналів, які б попереджували людину про небезпеку. Реакція людини на електричний струм виникає тільки при проходженні останнього через тіло людини. Винятково важливе значення для запобігання електротравматизму має правильна організація обслуговування наявного електрообладнання ОЦ, проведення ремонтних, монтажних і профілактичних робіт. При цьому під правильною організацією розуміється суворе виконання ряду організаційних та технічних заходів і засобів, встановлених чинними «Правилами технічної експлуатації електрообладнання споживачів і правилами техніки безпеки при експлуатації електрообладнання споживачів» (ПТЕ і ПТБ споживачів) і «Правилами установа електрообладнання» (ПУЕ). В залежності від категорії приміщення необхідно прийняти певні міри, які забезпечують достатню електробезпеку при експлуатації і ремонті електрообладнання.

Так, в приміщеннях з підвищеною небезпекою електроінструменти, переносні світильники повинні бути виконані з подвійною ізоляцією або їхня напруга живлення не повинна перевищувати 42 В. В ОЦ до таких приміщень

можуть бути віднесені приміщення машинного залу, приміщення для розміщення сервісної і периферійної апаратури [2].

Кожна з одиниць технологічного обладнання повинна бути забезпечена попереджуючою сигналізацією. Всі попереджувальні таблички повинні виділятися на фоні обладнання і мати лаконічний зміст.

Контрольно-вимірювальні прилади повинні бути справні, що підтверджується наявністю клейма про проходження атестації.

Підвищена увага робітників повинна бути при термічній обробці тари, сировини і консервів, митті тари, бланшуванні і уварюванні сировини.

Дотримання перерахованих вище заходів дозволить створити безпечні умови праці і уникнути виробничого травматизму [9]

#### 4.1.2 Особливості охорони праці неповнолітніх.

Більшість неповнолітніх влаштовуючись на роботу не знають про те, що вони користуються спеціальним комплексом прав, і деякі роботодавці цим користуються [44]. Тому одним із чинників реалізації норм охорони праці є інформування осіб, що не досягли повноліття про їх права, гарантії, умови праці через засоби масової інформації.

Кодекс законів про працю регламентує вік із якого допускається прийняття на роботу. Згідно статті 188 КЗпП не допускається прийняття на роботу осіб молодше 16 років. Але існують певні винятки з цього загального правила. Зокрема, у ч. 2 ст. 188 КЗпП вказано, що за згодою одного з батьків або особи, що його замінює, можуть, прийматися на роботу особи, які досягли 15 років [44].

Для підготовки молоді до продуктивної праці допускається прийняття на роботу учнів загальноосвітніх шкіл, професійно-технічних і середніх спеціальних навчальних закладів для виконання легкої роботи, що не завдає шкоди здоров'ю і не порушує процесу навчання, у вільний від навчання час по досягненні ними чотирнадцятирічного віку за згодою одного з батьків або особи, що його замінює.

Усі особи молодше вісімнадцяти років приймаються на роботу лише після попереднього медичного огляду і в подальшому, до досягнення 21 року, щорічно підлягають обов'язковому медичному оглядові. При встановленні факту, що

робота негативно впливає на здоров'я неповнолітнього, він негайно звільняється з цієї роботи і переводиться на більш легку роботу [44]. При переведенні неповнолітніх на підставі медичного висновку на більш легку, але нижче оплачувану роботу, за неповнолітнім протягом двох тижнів зберігається попередній заробіток (ч.1 ст.114 КЗпП).

Для додаткового захисту трудових прав неповнолітніх законодавством передбачаються обмеження звільнення таких працівників. Так, стаття 198 КЗпП передбачає, що звільнення працівників молодше вісімнадцяти років з ініціативи власника або уповноваженого ним органу допускається, крім додержання загального порядку звільнення, тільки за згодою служби у справах молоді. При цьому звільнення з підстав, зазначених в пунктах 1, 2 і 6 статті 40 КЗпП, провадиться лише у виняткових випадках і не допускається без працевлаштування.

Законодавством чітко встановлено межі робочого часу неповнолітніх. Для осіб у віці від 16 до 18 років – 36 годин на тиждень [9]. Тобто не більше 7 годин на день при 5-денному робочому тижню і 6 годин при 6-денному. Працівники віком 15-16 років, а також учні 14-15 років, що працюють під час канікул, можуть працювати по 24 години на тиждень. Тривалість робочого дня для таких осіб не може перевищувати 4 години на день при 6-денному робочому тижню і дорівнювати 5 годинам при 5-денному. Дещо іншим є робочий час для неповнолітніх, які працюють протягом навчального року. Тривалість їх робочого часу не повинна перевищувати половини відповідних максимальних норм скороченого робочого часу. Тобто, якщо працівнику 17 років і він працює

під час навчання, то тривалість його робочого часу має бути не більшою 18 годин на тиждень (максимально допустима для його віку 36 годин, відповідно половина – 18 годин) [7].

Неповнолітніх працівників забороняється залучати до нічних, надурочних робіт і до робіт у вихідні дні, а також до чергувань встановлених у деяких організаціях за розпорядженням роботодавця до початку або після закінчення робочого дня, у вихідні або святкові дні для підтримки порядку й оперативного



рішення виникаючих невідкладних питань, що не відносяться до виробничої діяльності даної організації.

Відповідно до ЗУ «Про відпустки», для осіб віком до вісімнадцяти років встановлюється щорічна основна відпустка тривалістю 31 день. При цьому, якщо за загальним правилом право на щорічні основну та додаткові відпустки повної тривалості у перший рік роботи настає після закінчення шести місяців безперервної роботи на даному підприємстві, то для неповнолітніх таке право виникає до настання шестимісячного терміну безперервної роботи на такому підприємстві [44].

Працівник, зокрема, і неповнолітній має право на оплату своєї праці відповідно до актів законодавства, колективного договору та на підставі укладеного трудового договору. Власник при укладенні трудового договору зобов'язаний повідомити працівнику всі умови оплати праці, її розміри, порядок і терміни виплати [18].

Забороняється будь-яким способом обмежувати права неповнолітнього працівника вільно розпоряджатися своєю зарплатою.

Заробітна плата працівникам молодше вісімнадцяти років при скороченій тривалості щоденної роботи виплачується в такому ж розмірі, як працівникам відповідних категорій при повній тривалості щоденної роботи. Тобто, скорочення робочого часу для неповнолітніх означає, що їх скорочений робочий час оплачується за тією ж тарифною ставкою (тим же посадовим окладом), що й нормальний робочий день дорослого працівника тієї ж спеціальності, кваліфікації та за інших рівних умов [75].

## **4.2. Безпека в надзвичайних ситуаціях**

### **4. 2. 1. Оцінка стійкості процесу виготовлення консервів з використанням сочевиці в умовах надзвичайного стану та визначення можливості переходу на сировину нижчої якості.**

Під стійкістю роботи консервного заводу розуміють здатність його в надзвичайних ситуаціях випускати продукцію у запланованому обсязі і

номенклатурі, а при отриманні слабких і середніх руйнувань або порушенні зв'язків по кооперації і поставкам, відновлювати виробництво в мінімальні терміни. [48 ]

На стійкість роботи консервного заводу в умовах НС впливають такі чинники: надійність захисту робітників і службовців від впливу вражаючих факторів надзвичайних ситуацій; здатність інженерно-технічного комплексу об'єкта протистояти певною мірою ударну хвилю, світловому випромінюванню і радіації; захищеність об'єкта від вторинних вражаючих факторів (пожеж, вибухів, затоплень, зараження сильнодіючими отруйними речовинами); надійність системи постачання об'єкта всім необхідним для виробництва продукції (сировиною, паливом, електроенергією, водою і т. п.); стійкість і безперервність управління виробництвом та ЦЗ; підготовленість об'єкта до ведення рятувальних і невідкладних аварійно-відновлювальних робіт та робіт з відновлення порушеного виробництва [48 ].

З метою запобігання позаштатних ситуацій в умовах НС проводяться дослідження стійкості роботи консервного заводу, які полягають у всебічному вивченні умов, які можуть скластися в НС і у визначенні їх впливу на виробничу діяльність. Мета дослідження полягає в тому, щоб виявити вразливі місця в роботі об'єкта в НС і виробити найбільш ефективні рекомендації, спрямовані на підвищення його стійкості. Надалі ці рекомендації включаються до плану заходів щодо підвищення стійкості роботи об'єкта, який і реалізується. Найбільш трудомісткі роботи (будівництво захисних споруд, підземна прокладка комунікацій і т. п.) виконуються завчасно. Дослідження стійкості підприємств проводиться силами інженерно-технічного персоналу із залученням фахівців науково-дослідних і проектних організацій, пов'язаних з даним підприємством. Організатором і керівником дослідження є керівник підприємства – начальник ЦЗ об'єкта. Весь процес планування і проведення дослідження можна розділити на три етапи: перший етап - підготовчий, другий – оцінка стійкості роботи об'єкта в умовах воєнного часу, третій етап – розробка заходів, котрі підвищують стійкість роботи об'єкта. [2,4,6,48 ]

Оцінка стійкості роботи консервного заводу об'єкта народного в НС може бути виконана за допомогою моделювання уразливості (характер руйнувань, пожеж, уражень робітників і службовців) об'єкта при впливі вражаючих факторів НС на основі використання результатів розрахункових даних. Основними вражаючими факторами НС є: повітряна ударна хвиля, світлове випромінювання, проникаюча радіація, радіоактивне зараження та електромагнітний імпульс. Всі ці вражаючі фактори можуть в різній мірі впливати на функціонування консервного заводу після НС. Тому оцінювати стійкість консервного заводу потрібно по відношенню до кожного з вражаючих факторів. При НС можуть виникати вторинні вражаючі фактори: пожежі, вибухи, зараження отруйними і сильнодіючими отруйними речовинами місцевості, атмосфери і водою, катастрофічне затоплення в зонах, розташованих нижче гребель гідровузлів, і т. п. Вторинні вражаючі фактори НС в ряді випадків можуть мати значний вплив на роботу об'єкта і тому мають бути враховані при оцінці його стійкості [2,4,6,48] .

Існують шляхи підвищення стійкості роботи консервного заводу в надзвичайних ситуаціях. Перераховані раніше фактори визначають собою і основні, загальні для всіх об'єктів народного господарства, шляхи підвищення стійкості роботи в НС, а саме:

- забезпечення надійного захисту робітників і службовців від вражаючих факторів НС;
- захист основних виробничих фондів від вражаючих факторів НС, в тому числі і від вторинних;
- забезпечення сталого постачання всім необхідним для випуску запланованої продукції;
- підготовка до відновлення порушеного виробництва;
- підвищення надійності і оперативності управління виробництвом і ЦЗ.

Підвищення стійкості роботи консервного заводу в НС досягається завчасним проведенням комплексу інженерно-технічних, технологічних і організаційних заходів, спрямованих на максимальне зниження впливу вражаючих факторів НС і створення умов для швидкої ліквідації наслідків.

Інженерно-технічні заходи зазвичай включають комплекс робіт, що забезпечують підвищення стійкості виробничих будівель і споруд, обладнання, комунально-енергетичних систем. Технологічні заходи забезпечують підвищення стійкості роботи об'єкта шляхом зміни технологічного процесу, що сприяє спрощенню виробництва продукції і виключає можливість утворення вторинних вражаючих факторів. Організаційні заходи передбачають розробку і планування дій керівного, командно-начальницького складу, штабу, служб і формувань ЦЗ при захисті робітників і службовців підприємств, проведенні рятувальних і невідкладних аварійно-відновлювальних робіт, відновлення виробництва, а також по випуску продукції на збереженому обладнанні. [2,4,6,48 ]

Для виробництва консервної продукції з використанням сочевиці необхідні електроенергія, вода, паливо, сировину та інші матеріально-технічні засоби. Стійкість постачання досягається проведенням таких заходів, які сприяють підвищенню захисту комунально-енергетичних мереж, транспортних комунікацій і джерел постачання, необхідних запасів палива, сировини, напівфабрикатів, комплектуючих виробів тощо. Для підвищення надійності комунікацій слід заглиблювати основні комунально-енергетичні мережі та технологічні комунікації або розміщувати їх на низьких естакадах і обвалювати ґрунтом; збільшувати міцність трубопроводів постановкою ребер жорсткості, хомутів, що з'єднують два-три трубопроводу в один пучок. При живленні підприємства від районної енергосистеми лінії електропередач доцільно підводити з двох напрямків. При неможливості живлення від двох джерел електропостачання на випадок виходу з ладу основного необхідно передбачати автономний (аварійний) джерело, в якості якого можуть використовуватися пересувні електростанції. Потужність такої станції розраховується на обмежену групу споживачів електроенергії. Перехід на живлення від аварійних електростанцій повинен здійснюватися автоматично без припинення подачі енергії споживачам. Електроенергія на промислові підприємства повинна подаватися по підземним кабельним лініям. Для запобігання виходу з ладу електричних мереж слід встановлювати пристрої автоматичного відключення їх

при утворенні перенапруг, які можуть бути створені електромагнітними полями, що виникають при ядерному вибуху. На об'єктах народного господарства газ може використовуватися в якості палива і для технологічних цілей. Руйнування газових мереж призводить не тільки до порушення технологічного процесу промислових підприємств, а й до виникнення вторинних вражаючих факторів, які можуть істотно збільшувати можливі руйнування міст і об'єктів народного господарства. При пошкодженні джерел газопостачання або газопроводів на великих підприємствах рекомендується мати підземні ємності – газгольдери постійного об'єму. Газові мережі прокладаються під землею і підводяться до об'єкту з двох напрямків. Паралельні газопроводи з'єднуються між собою, а вся система газопостачання за кільцюється, що дозволяє відключати пошкоджені ділянки і використовувати збережені лінії. Для запобігання виникнення вторинних вражаючих факторів при руйнуванні газових мереж доцільно обладнати газові мережі пристроями для автоматичного відключення ділянок газопроводу. На газопроводах слід встановлювати запірну арматуру з дистанційним управлінням і крани, автоматично переключають потік газу при розриві труб. Для аварійно-відновлювальних робіт на газопроводах створюється необхідний резерв матеріальних засобів, запасних частин і інструментів. Промислові об'єкти повинні мати два джерела пара і тепла – зовнішній (ТЕЦ) і внутрішній (місцеві котельні). Котельні необхідно розміщувати в підвальних приміщеннях. Теплова мережа за кільцюється, паралельні ділянки з'єднуються. Паропроводи прокладаються під землею в спеціальних траншеях, що забезпечують захист труб від впливу ударної хвилі. На паротеплових мережах встановлюються запірно-регулюючі пристрої [2,4,6,48] .

Оскільки консервні заводи — це заводи, які мають гнучку технологію( можливість на одній технологічній лінії випускати різну готову продукцію), то можливість переходу на іншу сировину нижчої якості безперечно існує. При цьому, немає потреби використовувати інше додаткове обладнання. Оскільки розроблена нами технологія виготовлення консервів дозволяє випускати

новий вид консервної продукції з використанням сочевиці по існуючих на підприємствах лініях.

## ВИСНОВКИ

На основі проведених досліджень зроблено висновок про те, що:

1. Зростання споживання сочевиці, умови вирощування в Україні, зростання економічного ефекту вирощування (при низьких затратах на сировину і високій вартості) дали можливість збільшити посіви цієї культури і вирощувати її в Україні.

2. Сочевиця не накопичує в собі важких речовин, що дає можливість її вважати “екологічно чистою” і вирощувати в Україні.

3. Пошук патентних джерел довів актуальність вибраної тематики роботи. Дослідження стосовно виробництва консервів з використання сочевиці в якості сировини для консервної промисловості дуже скудні.

4. Приведено характеристику об’єктів досліджень та схему проведення експерименту.

5. Проведено аналіз хімічного складу досліджуваних сортів сочевиці та визначено вміст основних хімічних речовин, які входять їх складу.

6. У результаті дослідження хімічного складу сочевиці коричневої та червоної досліджено, що дана сировина має велику харчову цінність. Оскільки сочевиця має повноцінний білок, низький глікемічний індекс, вона може використовуватися в консервуванні, як основна сировина, в тому числі і для дієтичного харчування. Проведено дослідження з вмісту і складу амінокислот білка сочевиці коричневої та червоної. Отримані результатів досліджень незамінних амінокислот у сочевиці коричневої та червоної свідчать про те, що білок сочевиці можна вважати повноцінним за амінокислотним складом. оскільки скор таких амінокислот, як лейцин, ізолейцин, метіонін +цистін, лізин та триптофан вище одиниці, а такі амінокислоти, як тирозин+фенілаланін та треонін близькі до одиниці.

7. У ході підготовки пробної партії консерв, нами було проведено дослідження з підготовки до приготування процесу варки сочевиці коричневої та червоної. Тому, нами запропоновано принципово новий спосіб підготовки до варки сочевиці коричневої, який полягає у замочуванні сочевиці коричневої у

воді, температура якої складає 85-90°C. При цьому час замочування і варки зменшується, тобто технологічний процес приготування консерви з сочевиці коричневої та червоної значно прискорюється. Разом з тим нівелюється потреба в додатковому обладнанні та площах цеху

8. Розроблено технологію та рецептури виробництва консервів з сочевиці “Паста з сочевиці коричневої”, “Консерва закусочна із сочевиці червоної та обжарених овочів”.

9. На основі проведених досліджень з визначення сухих речовин, загальної кислотності, масової частки повареної солі наявності основних мікроорганізмів, органолептичних характеристик представлених дослідних зразків консервів, зроблено висновки про відповідність усіх зразків консервів діючим вимогам, представленим до даних груп консервів.

10. Розроблені консерви будуть користуватися попитом, особливо у людей, які з якихось причин не споживають м'ясо, оскільки білок сочевиці збалансований за амінокислотним складом і містить всі незамінні амінокислоти.

11. Висока якість, чудові смакові властивості, зовнішній вигляд, невисока ціна продукції забезпечує її конкурентоспроможність.

12. Оскільки технологія виробництва консерв не потребує встановлення додаткового обладнання, а нові розроблені види консервів ми пропонуємо виробляти на існуючих технологічних лініях консервних заводів, то продукція буде рентабельна. Так, як не потребує додаткових капіталовкладень.



## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Атанасова В.В. Зміна властивостей сочевиці під час біоактивації /Праці ТДАТУ/ [Текст]96 Вип. 15 Т. 1 С.15-21.Бедрій Я. І.
2. Безпека життєдіяльності / Бедрій Я. І. – Львів, 2000. – 111 с.
3. Василенко З. В. Плодоовощные пюре в производстве продуктов/ З. В. Василенко, В. С. Баранов.- Москва: Агропромиздат, 1987. – 124 с.
4. Власенко В. І. Техніка безпека і протипожежна техніка у харчовій промисловості / Власенко В. І. – Київ: Державне видавництво технічної літератури УРСР, 1961 – 292 с.
5. Гаубер-Швенк Г., Швенк М. Харчування: dtv-Atlas: Пер.з нім./Худож. Йорг Майр; Наук.ред. пер.: В.Г.Передерій, Ю.Г.Григоров. – К.:Знання-Прес,2004. – 183 с.: іл. – С.57
6. Гляденов С. Н. Очистка сточных вод: традиции и новации //Экология и пром-сть России. - 2001. - № 2. - С. 15-17.
7. Гордеев, А. В., Бутковский А. В. Роль зерна в формировании структуры питания населения [Текст] // Зернові продукти і комбікорми. – 2004. - № 3. – с. 4 – 9.
8. Гончаренко Г. М. Технологічне обладнання консервних та овочепереробних виробництв [довідник] / Г. М. Гончаренко Г. М., В. В. Дуб, В. В. Гончаренко – К.: 2007 – 412 с.
9. Гореньков Э. С. Технология консервирования / Э. С. Гореньков, А. Н. Горенькова, Г. Г. Усачева. – М.: Агропромиздат, 1987. – 351
10. Губський А. І., Цивільна оборона : підручник для вищ. навч. закладів / А. І. Губський. Київ : Міністерство освіти, 1995. 216 с.
11. Джафаров А. Ф. Товароведение плодов и овощей / Джафаров А. Ф. – М. : Экономика, 1985. – 280 с.
12. Джигирей В. С. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища / Джигирей В. С., Сторожук В. М., Яцюк Р. А. – Львів: Афіша, 2000 – 272 с.
13. УДК 637.523:664.26 DOI: 10.15587/1729-4061.2018.148319 Дослідження

- борошна сочевиці, як сировини для виробництва напівкопчених ковбас У. Р. Драчук, І. І. Сімонова, Б. І. Галух, І. М. Басараб, І. С. Ромашк
14. ДСТУ 33-96 Консерви. Овочі мариновані. Технічні умови
15. ДСТУ 3695-98 (ГОСТ 30579-98) Консерви овочеві для дієтичного харчування. Технічні умови
16. Казаков Е.Д. Биохимия зерна и хлебопродуктов/Е.Д. Казаков, Г. П. Кириленко. – СПб.: [Текст]ГИОРД, 2005. – 512 с.
17. Ковтун Ю. А. Функціональні властивості інуліну / Актуальні задачі сучасних технологій : Міжнар. наук.- техн. конф. молодих учених та студентів (Тернопіль, 11–12 груд. 2013 р.) : [Текст]матеріали конф. – Тернопіль, 2013. – С. 259–260
18. Комплексы оборудования по производству плодоовощных, овощных и фруктовых консервов. – Одесса : СКТБ «Продмаш», [Текст]1990. – 80с.
19. Маркович І. І. Дослідження амінокислотного складу напівкопчених ковбас з використанням сочевиці, ялівцю та чебрецю.[Текст]Харчова і переробна промисловість. №4. - 12-16 с.
20. Марх А. Т. Биохимия консервированных плодов и овощей / Марх А. Т. – М. : Пищевая промышленность, 1973. – 371 с.
21. Марх А. Т. Технохимический контроль консервного производства / Марх А. Т., Зыкина Т. Ф., Голубев В. Н. – Москва: Агропромиздат , 1989. – 404 с.
22. Новиков, М.М. Фізіолого-біохімічні основи формування якості врожаю сільськогосподарських культур [Текст]. М.: – МСХА. - 1994 р. – 189 с
23. Покровский А.А. Химический состав пищевых продуктов / Покровский А. А. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 228с.
24. Продукти з фруктів та овочів. Визначення розчинних сухих речовин рефрактометричним методом: ДСТУ ISO 2173:2007. – [Чинний від 2008-04-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – IV, 24 с. – (Національний стандарт України).
25. Продукти перероблення фруктів і овочів. Методи визначення титрованої кислотності: ДСТУ 4957:2008– [Чинний від 2008-04-01]. – К.:

Держспоживстандарт України, 2008. – IV, 24 с. – (Національний стандарт України).

26. Плахотін В. Я., Тюрікова І.С., Хомич Г. П. Теоретичні основи технологій харчових виробництв: Навчальний посібник. – Київ: Центр навчальної літератури, 2006. – 640 с.

27. Сборник технологических инструкций по производству консервов; в 2 томах: М. : Пищ. про – сть, 1977. – Т.1 – 170 с

28. Сорты чечевицы. Издательство сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов. Москва – 1982. 52 с

29. Серега Д.Г. Охрана труда и пищевой промышленности / Д. Г. Серега В. И., Дашевский. - М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1983. – 244 с.

30. Ситников Е.Д., Оборудование консервных заводов. / Е. Д. Ситников, В. А. – М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1981. – 248 с.

31. Слюсаревская И.В. Технологические аспекты использования десертных овощей в производстве продукции для общественного питания // Современная наука и инновации // Научный журнал. - 2015. - 77-79 с.

32. Справочник по овощеводству; под общ. ред. докт. с.-х. наук, проф. В. А. Брызгалова. — Л. : Колос, Ленинградское отд-ние. 1983. — 511 с.

33. Справочник технолога плодоовощного производства / составитель: М. Куницина. – Санкт-Петербург: ПрофиКС, 2001. – 478 с.

34. Сборник технологических инструкций по производству консервов: В 2 т. / Всесоюз. научно-исследоват. ин-т консервной и овощесуш. пром-ти. – М., 1977. – Т.2: Консервы для детского и диетического питания. Консервы фруктовые. Быстрозамороженные продукты. – 432 с.

35. Тележенко Л. М. Дослідження якості пророщеного зерна сочевиці при холодильному зберіганні [Текст] // Тележенко Л. М., Атанасова В. В. // Наукові праці ОНАХТ випуск 39, том 1, 2011. Публікується за матеріалами міжнародної науково – технічної конференції «Сучасні проблеми холодильної техніки і технології», присвяченої 90-річчю з дня народження професора В. Ф.

Чайковського. – Одеса – 2011. - с. 270 – 273.

36. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва / Флауменбаум Б.П., Безусов А.Т., Сторожук В.М., Хомич Г.П. – Одеса : Друк., 2006. – 400с.

37. Химический состав пищевых продуктов/Под ред. Акад. АМН СССР А.А.Покровского. - М: Пищ. пром-сть, 1976. – 228 с.

38. Цивільна оборона. Підручник / О.П.Депутат, І.В.Коваленко, І.С.Мужик; За ред. полковника П. І. Кашина. -Львів: ІІІ «Василькевич К.І.», 2005. -340 с.

39. <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

[%D0%90%D1%80%D1%82%D0%B8%D1%88%D0%BE%D0%BA](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D1%82%D0%B8%D1%88%D0%BE%D0%BA)

40. <https://propozitsiya.com/ua/vyroshchuvannya-sochevyci-v-ukrayini-povernennya-dodomu>

41. <https://agravery.com/uk/posts/show/v-ukraini-znacno-zrosli-plosi-pid-soceviceu>

42. <https://superagronom.com/news/23-ploschi-pid-sochevitseyu-nastupnogo-roku-zbilshatsya-u-25-razi--eksperti>

43. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

[%D0%A7%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%86%D0%B0\\_%D0%BF%D0%B8%D1%89%D0%B5%D0%B2%D0%B0%D1%8F](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%86%D0%B0_%D0%BF%D0%B8%D1%89%D0%B5%D0%B2%D0%B0%D1%8F)

44. [https://sz.lviv.ua/article/20140429\\_1114/](https://sz.lviv.ua/article/20140429_1114/)

45. <http://goodhouse.com.ua/poradi/13575-korist-sochevici-dlya-organizmu-cholovikiv-zhinok-i-ditej-pri-vagitnosti-grudne-vigodovuvannya-v-bodibildingu-sochevicyaximichnij-sklad-vitamini-bilki-xarchova-cinnist-glikemichnij-indeks.html#i-4>

46. <https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/science/vseukrainskij-konkurs-studencheskikh-nauchnikh-rabot-s-oblastej-znanij-i-spetsial-nostej/pb/9.pdf>

47. <http://www.ovoch.com/files/osvita/7.pdf>

48. <http://ovoshevodstvo.com/journal/browse/200906/article/243/>

49. <http://ukrhealth.net/vitamin-b1-tiamin/>

50. <http://ua.beres.hu/ua/tanacsado/b2-vitamin/>

51. <http://a-yak.com/vitamin-b6-osnovni-funkci%D1%97-ta-dzherela>