

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до кваліфікаційної роботи
ступеня вищої освіти «Бакалавр»
на тему:

**Обґрунтування технології виробництва
ананасового джему**

Виконав: здобувач вищої освіти 4 курсу,
групи ХТ-1-19 освітньо-професійної програми
«Харчові технології» зі спеціальності
181 «Харчові технології»

_____ Владислав ТОВСТОНОГ

Керівник: _____ Віталій КОШУЛЬКО

Рецензент: _____ Віталій НІЯКИЙ

Дніпро 2023

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій

Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»

Освітньо-професійна програма: «Харчові технології»

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри

харчових технологій,

кандидат технічних наук, доцент

Віталій КОШУЛЬКО

(підпис)

«08» травня 2023 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧЕВІ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Товстоногу Владиславу Олександровичу

1. Тема роботи: «Обґрунтування технології виробництва ананасового джему». Керівник роботи: Кошулько Віталій Сергійович, кандидат технічних наук, доцент, затверджені наказом закладу вищої освіти від «08» травня 2023 року № 821.
2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи 09 червня 2023 року
3. Вихідні дані до роботи: 1 Результати виробничої практики. 2 Наукова, нормативна, технологічна, технічна та патентна документація. 3 Літературні джерела. 4 Традиційна технологія виробництва плодових джемів.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. 1 Огляд літератури. 2 Організація проведення експерименту. Об'єкти і методи досліджень. 3 Результати дослідження та їх обговорення. 4 Охорона праці та захист навколишнього середовища. 5 Економічна частина. Загальні висновки. Бібліографія.

5. Перелік демонстраційного матеріалу
 1 Постанова проблеми. 2 Мета і завдання досліджень. 3 Характеристика сировини та методів досліджень. 4 Обговорення результатів досліджень.
 5 Охорона праці та довкілля. 6 Кошторис витрат на проведення досліджень.
 7 Загальні висновки.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Посада, прізвище та ім'я консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1 – 5	Доцент КОШУЛЬКО Віталій	08.05.2023	09.06.2023

7. Дата видачі завдання 08 травня 2023 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	08.05-09.05.23	виконано
2	Огляд літератури	10.05-15.05.23	виконано
3	Організація проведення експерименту. Об'єкти і методи досліджень	16.05-17.05.23	виконано
4	Результати дослідження та їх обговорення	18.05-28.05.23	виконано
5	Охорона праці та захист навколишнього середовища	29.05-31.05.23	виконано
6	Економічна частина	01.06-03.06.23	виконано
7	Формування загальних висновків по роботі	04.06-05.06.23	виконано
8	Формування списку використаних джерел	06.06-08.06.23	виконано
9	Розробка та підготовка демонстраційного матеріалу	08.05-09.05.23	виконано

Здобувач вищої освіти _____

(підпис)

Владислав ТОВСТОНОГ

Керівник роботи _____

(підпис)

Віталій КОШУЛЬКО

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи першого (бакалаврського) рівня вищої освіти містить 68 сторінок друкованого тексту, 12 рисунків та ілюстрацій, 29 таблиць та 31 використане літературне джерело.

Метою досліджень є розробка рецептури і технології ананасового джему збагаченого біологічно активними добавками, і його товарознавча оцінка.

Об'єкт дослідження – технологічний процес виробництва джемів лікувально-профілактичного призначення збагачених БАД.

Предмет дослідження – встановлення закономірностей процесу виробництва джемів лікувально-профілактичного призначення з показниками якості плодово-ягідної та плодовоовочевої сировини та самих збагачувачів.

Надійним засобом поліпшення структури раціону є додаткове введення в продукти масового споживання багатокомпонентних мінерально-вітамінних сумішей або створення комбінованих продуктів харчування, збагачених незамінними нутрієнтами.

Підвищення харчової цінності продуктів, розширення їх асортименту можливо за рахунок використання плодово-ягідної, плодовоовочевої та рослинної сировини. Лікувальні властивості плодів, ягід, овочів і рослин обумовлені високим вмістом в них біологічно активних речовин, які представлені переважно фенольними сполуками.

Слід зазначити, що в даний час залишаються пріоритетними питання ефективної профілактики дефіциту мікронутрієнтів, недостатньо вивчені технологічні та товарознавчі аспекти виробництва комбінованих продуктів, збагачених біологічно активними речовинами.

Ключові слова: ДЖЕМ, ПОДРІБНЕННЯ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС, ВИРОБНИЦТВО, БІОЛОГІЧНО-АКТИВНІ ДОБАВКИ, ТЕМПЕРАТУРА, ДОСЛІДЖЕННЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1 Рослинна, овочева і ягідна сировина як джерело біологічно активних речовин	9
1.2 Значення джемів, збагачених біологічно активними добавками, в корекції харчування	17
1.3 Сучасні підходи до товарознавчої оцінці джемів лікувально-профілактичного призначення	20
Висновки до розділу. Мета та завдання досліджень	23
2 ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ. ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
2.1 Структура і організація експерименту	26
2.2 Об'єкти досліджень	28
2.3 Методи досліджень	28
Висновки до розділу	31
3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	32
3.1 Маркетингові дослідження споживчого попиту на продукти лікувально-профілактичного призначення	32
3.1.1 Диференціація споживачів	32
3.1.2 Вивчення споживчого попиту на продукти лікувально-профілактичного призначення	34
3.2 Розробка джему на основі фруктів та овочів, його товарознавча характеристика	36
3.2.1 Оцінка якості та безпеки плодовоовочевої сировини, використовуваної при виробництві джему	36
3.2.2 Розробка рецептури і технології виробництва джему	40
3.2.3 Вивчення показників якості джему в процесі виробництва і зберігання	49

3.2.4 Визначення регламентованих показників харчової цінності	
джему	54
Висновки до розділу	55
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	57
4.1 Розробка карти безпеки праці	57
4.2 Утилізація відходів консервного виробництва	58
Висновки до розділу	58
5 ОРГАНІЗАЦІЙНО–ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	59
5.1 Організація проведення дослідження	59
5.2 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження	61
5.3 Розрахунок вартості дослідження	64
Висновки до розділу	64
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	65
БІБЛІОГРАФІЯ	66

ВСТУП

Проблема збереження здоров'я і збільшення тривалості життя є однією з найбільш важливих і актуальних. Певною мірою це пов'язано з поширенням так званих аліментарних захворювань, обумовлених тривалим дефіцитом незамінних харчових речовин.

Надійним засобом поліпшення структури раціону є додаткове введення в продукти масового споживання багатокомпонентних мінерально-вітамінних сумішей або створення комбінованих продуктів харчування, збагачених незамінними нутрієнтами.

Підвищення харчової цінності продуктів, розширення їх асортименту можливо за рахунок використання плодово-ягідної, овочевої та рослинної сировини. Лікувальні властивості плодів, ягід, овочів і рослин обумовлені високим вмістом в них біологічно активних речовин, які представлені переважно фенольними сполуками.

Слід зазначити, що в даний час залишаються пріоритетними питання ефективної профілактики дефіциту мікронутрієнтів, недостатньо вивчені технологічні та товарознавчі аспекти виробництва комбінованих продуктів, збагачених біологічно активними речовинами [6, 17].

Мета і завдання досліджень. Метою цієї роботи є розробка рецептури і технології ананасового джему збагаченого біологічно активними добавками, і його товарознавча оцінка.

Відповідно до поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- вивчити споживчі переваги щодо продуктів лікувально-профілактичного призначення;
- дослідити показники якості і безпеки плодово-ягідної сировини, використовуваної при виробництві харчових продуктів функціонального призначення;
- розробити науково-обґрунтовані рецептури і технології нових джему функціонального призначення, а також способи внесення збагачувальних добавок;

- дослідити товарознавчі характеристики розробленого продукту і його зміни в процесі зберігання;
- визначити регламентовані показники харчової цінності розроблених продуктів;
- виконати розрахунок кошторису витрат на проведення досліджень.

Об'єкт дослідження – технологічний процес виробництва джему лікувально-профілактичного призначення збагаченого БАД.

Предмет дослідження – встановлення закономірностей процесу виробництва джему лікувально-профілактичного призначення з показниками якості плодово-ягідної сировини та самих збагачувачів.

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Рослинна і ягідна сировина як джерело біологічно активних речовин

Збагачення джемів мікронутрієнтів. Підвищення біологічної цінності харчових продуктів досягається шляхом введення в раціон різних харчових добавок і наповнювачів.

Проблемою при переробці рослинної сировини є забезпечення найбільш повного вилучення і збереження його цінних компонентів. Розчинні речовини рослин включають ефірні масла, смоли, дубильні речовини, вітаміни (А, В₁, В₂, В₆, В₁₅, С, Д, Е, F, К, РР) [16].

Для отримання джемів використовується в основному ягідна сировина. З різноманітності продуктів рослинного походження великі перспективи в мають такі види ягід, як журавлина і чорна смородина. Вони відрізняються високим вмістом важливих біологічно активних речовин, мають гарні смакові якості, широко районовані і дають стійкі врожаї [5].

Найбільшого поширення набув плід чорної смородини (*Ribes nigrum*) – запашна куляста ягода, що містить численні насіння, оточені оболонкою. Ягоди використовують в їжу в свіжому вигляді, сушеному і замороженому, а також для приготування соків, пюре, напоїв, варення та інше. Така різноманітність застосування ягід смородини визначається їх хімічним складом, який представлений в табл. 1.1.

З наведених даних видно, що вуглеводи представлені в основному моносахаридами, тому смородина нормалізує обмінні процеси. Смородина багата на пектинові речовини. Одним з важливих властивостей пектинових речовин є запобігання окислення аскорбінової кислоти і катехінів в свіжих ягодах. Смородина відноситься до ягід з підвищеним вмістом клітковини.

Таблиця 1.1 – Хімічний склад плодово-ягідної сировини

Основні компоненти	Журавлина	Чорна смородина
Вміст, %		
Масова частка вологи	85,00 – 89,50	83,00 – 85,00
Білки	0,45 – 0,55	0,90 – 1,70
Жири	-	0,01
Вуглеводи:		
Моно-дисахариди	3,80 – 4,80	4,50 – 16,80
Крохмаль	-	0,60
Дубильні речовини	0,10 – 4,90	0,39 – 0,43
Клітковина	1,80 – 2,20	2,40 – 5,70
Пектинові речовини	0,70 – 1,40	0,60 – 1,10
Органічні кислоти (в перерахунку на яблучну)	2,40 – 3,30	2,50 – 4,50
Зола	0,300	0,61 – 1,10
Вміст, мг/100 г		
Na (натрій)	10,0 – 12,0	0,80 – 2,30
K (калій)	111,0 – 127,0	283,00 – 303,00
Ca (кальцій)	12,0 – 16,0	54,50 – 63,00
Mg (магній)	5,8 – 10,2	8,70 – 35,40
P (фосфор)	8,0 – 11,0	22,10 – 34,50
Fe (залізо)	0,4 – 0,6	13,00 – 16,80
N (азот)		170,70 – 203,00
Mg (марганець)	-	0,15 – 0,25

У ягодах чорної смородини містяться органічні кислоти, з переважною кількістю яблучної і лимонної (79,8 % в зрілих плодах), а також кавова, хлорогенова, бурштинова і саліцилова кислоти [10].

Журавлина належить до сімейства брусничних. Плід – довгасто-яйцевидна або злегка грушоподібна, рожева або темно-червона, іноді з сизим нальотом, кисла куляста ягода з соковитою м'якоттю [25].

Журавлина багата біологічно активними речовинами, це дозволяє вживати зрілі ягоди як дієтичний засіб у вигляді соку, кислих напоїв та ін. Наявність пектинових речовин дає можливість використовувати журавлину при виробництві

желе, джему, мармеладу, конфітюру, пастили. Хімічний склад представлений в табл. 1.1 [12].

Цукрів порівняно небагато: глюкози – 2,4%, фруктози – 0,3%. Органічні кислоти (2,4 – 3,3 %). Вітаміни містяться в сировині в невеликих по масі частках, але цілком, достатніх для забезпечення нормальної життєдіяльності людини. Вміст вітамінів в плодово-ягідній сировині представлено в табл. 1.2 [1].

Таблиця 1.2 – Вітамінний склад плодово-ягідної сировини

Вітаміни	Журавлина	Чорна смородина
	Вміст, мг/100 г	
β-каротин	Сліди	1,20 – 11,00
B ₁ (тіамін)	0,03	0,01 – 0,02
B ₂ (рибофлавін)	0,02	0,02 – 0,10
PP (ніацин)	0,15	0,46 – 1,20
E (токоферол)		0,50 – 2,20
B ₉ (фолієва кислота)	-	0,05 – 0,10

Найважливішим водорозчинним вітаміном є вітамін С (аскорбінова кислота). Вміст аскорбінової кислоти варіюється в залежності від багатьох факторів: ступеня зрілості, фази розвитку рослини, сорту. В посуху вміст аскорбінової кислоти знижується на 20 – 30 %, в дощове і холодне літо збільшується.

Вміст вітаміну С в ягодах, вирощених в різних географічних зонах країни, змінюється в досить широкому діапазоні: для чорної смородини – 100 – 800 мг/100 г, для журавлини – 10 – 30 мг/100 г [7].

В даний час харчова промисловість країни відчуває недолік в традиційних видах сировини. Тому виникає необхідність пошуку нетрадиційних видів, що дозволить скоротити витрату традиційної дорогої сировини, підвищити харчову цінність продуктів, розширити їх асортимент, надати їм властивості лікувальних і профілактичних продуктів. Крім того, застосування нових видів дешевої сировини дозволяє знизити виробничі витрати і отримати економічно вигідний результат.

Певний інтерес, з точки зору харчової цінності, представляють такі плоди, як ананас і овочі, буряк і морква.

Ананас має широкий спектр дії. Цінність ананаса як овочевої і лікувальної культури обумовлена, перш за все, хімічним складом рослини (табл. 1.3).

Ананас містить досить велику кількість сухих речовин (до 20 %), серед яких на частку інуліну доводиться до 80 %. Інулін є полісахаридом, гідроліз якого призводить до отримання нешкідливого для хворих на цукровий діабет цукру – фруктози. У ананасі мало клітковини і багатий набір мікроелементів. Плоди ананаса містять мінеральні елементи (в мг/100 г на суху речовину): заліза -10,1; марганцю – 44,0; кальцію – 78,8; магнію – 310,7; калію – 1382,5; натрію – 17,2 [4].

Таблиця 1.3 – Хімічний склад анансів

Об'єкт аналізу	Суха речовина, %	У % до абсолютно сухої речовини			
		Протеїн	Жир	Вуглеводи	Зола
Плоди	19,2	11,4	1,0	78,5	5,8

Ананас активно акумулює кремній і в плодах вміст цього елемента складає до 0,8 % в розрахунку на суху речовину. За вмістом заліза, кремнію та цинку він перевершує картоплю, моркву і буряк. До складу плодів ананасу входять також білки, пектин, амінокислоти, органічні та жирні кислоти. Пектинових речовин в ананасі міститься до 11 % від маси сухої речовини. Вміст вітамінів В₁ В₂, С в ананасі в 3 рази вище, ніж у картоплі, моркви та буряку. Істотна відмінність ананаса від інших плодів проявляється у високому вмісті в його плодах білка (до 3,2 % на суху речовину), представленого 8 амінокислотами, в тому числі незамінними, які синтезуються тільки рослинами і не синтезуються в організмі людини: аргінін, валін, гістидин, ізолейцин, лейцин, лізин, метіонін, треонін, триптофан, фенілаланін [48].

У ананасі містяться яблучна, фумарова кислоти, а також в значно менших кількостях лимонна і бурштинова кислоти.

Багатий склад біологічно активних речовин ананасу робить цю рослину дуже перспективним в дієтичному харчуванні у харчовій промисловості і як вихідна сировина для створення вискоєфективних біологічно активних добавок та лікувально-профілактичних засобів. Наявність в ананасах високого вмісту природних полісахаридів, пектинових речовин дозволяє використовувати його як ефективний засіб дезінтоксикації організму, включаючи і профілактику організму від можливого отруєння органічними розчинниками, в тому числі і алкоголем. Ананас застосовують для поліпшення обміну речовин при захворюваннях на цукровий діабет, атеросклероз, ожиріння, для відновлення функцій: шлунково-кишкового тракту при проявах дизбактеріозу.

Рекомендується при підвищеному фізичному психоемоційному навантаженні, а також при зниженні працездатності і швидкої стомлюваності (синдром хронічної втоми). При профілактиці та лікуванні гострих і хронічних інфекційних захворювань ананас сприяє підвищенню резистентності і імунізаційних функцій організму.

Буряк звичайний – дуже давня харчова рослина. Високі поживні та цілющі властивості буряка обумовлені наявністю різних біологічно активних речовин. Для буряка це, в першу чергу, фарбувальні речовини – бетаїн. Вони зменшують проникність капілярів, знижують рівень холестерину в крові і жовчі, артеріальний тиск, покращують роботу печінки. Бетаїн бере участь в засвоєнні білків і утворенні холіну. Він належить до групи вітамінів В і грає велику роль в процесах обміну речовин. У коренеплодах буряка є до 3,8 % пектину (від сухої речовини) і багато незамінних амінокислот. В шлунково-кишковому тракті ці речовини легко зв'язуються з важкими металами (свинцем, стронцієм) і радіонуклідами, утворюючи нерозчинні сполуки, які не всмоктуються в кров. Буряк виводить з організму солі важких металів (ртуті, свинцю), токсичні речовини і холестерин.

Рослинні білки, вуглеводи, мінеральні речовини, вітаміни в буряках знаходяться в оптимальному співвідношенні, тому вона корисна для людей будь-якого віку, але особливо – для літніх. Незважаючи на велику кількість цукрів, її рекомендують хворим на цукровий діабет.

Клітковина буряку підвищує моторну функцію шлунка. Крім того, вона знижує рівень холестерину в крові, перешкоджає його зворотному всмоктуванню з кишечника в кров, що сприяє профілактиці атеросклерозу [34].

Перевага буряка серед інших овочів визначається вмістом в ньому вітамінів В₁, В₂, В₃, В₆, В₁₅, РР, Р, Е, Н, І, С, каротиноїдів і мінеральних речовин: калію, натрію, кальцію, фосфору, магнію, заліза, сірки, хлору. За вмістом калію і фосфору буряк займає одне з перших місць серед овочевих рослин. Вміст мікроелементів такий: міді – 270 мкг, кобальту – 229 мкг, цинку – 425 мкг, йоду – 8,8 мкг, марганцю – 660 мкг, молібдену – 10 мкг, фтору – 20 мкг. Хімічний склад буряка представлений в табл. 1.4.

Морква посівна_відноситься до родини селерових (зонтичних), широко використовується в харчуванні. Особлива цінність її полягає в тому, що в коренеплодах помаранчевого забарвлення міститься значна кількість каротину (провітамін А) – 9 мг/100 г. Сухих речовин в коренеплодах моркви – 7,2 – 19 %. Кількість цукрів від 4,8 до 12 %, представлених переважно сахарозою (3,5 – 6,0 %), глюкозою (1 – 2,5 %) і фруктозою (0,2 – 1,9 %). У моркви трохи крохмалю (0,2 %), органічних кислот (0,1 %), білкових речовин (0,9 – 1,2 %), Вітамінів в моркви невелика кількість: вітаміну С – 5 – 10 мг/100 г; В₁ – 0,12 мг/100 г; В₂ – 0,12 мг/100 г; В₆ – 0,13 мг/100 г; РР – 1 мг/100 г. Мінеральних речовин в коренеплодах моркви близько 1 %, найбільше калію – 240 мг/100 г, кальцію – 51 мг/100 г, магнію – 38 мг/100 г, фосфору – 55 мг/100 г, заліза – 1,2 мг/100 г, натрію – 15 мг/100 г, йоду – 3,8 мг/100 г. Енергетична цінність моркви – 33 ккал/100 г. Характерний смак і велика кількість цукру роблять моркву смачним, поживним продуктом. Морква здавна використовується в народній медицині як засіб, що покращує травлення, вона має антисептичну, протизапальну дію [14].

Таблиця 1.4 – Хімічний склад буряка звичайного

Найменування речовини	Вміст в 100 г
Вода, г	82,2 – 85,7
Білки, г	0,8 – 1,86
Жири, г	0,1 – 0,3
Вуглеводи, г	7,7 – 10,8
Органічні кислоти в перерахунку на яблучну кислоту, г	0,1 – 0,2
Зола, г	1,0
Мінеральні речовини, мг	
Магній	22,0 – 43,0
Калій	35,0 – 228,0
Кальцій	22,0 – 37
Залізо	0,3 – 1,4
Фосфор	34,0 – 43,0
Вітаміни, мг	
Аскорбінова кислота (С)	10,0
Тіамін (В ₁)	0,02
Рибофлавін (В ₂)	0,04
Ніацин (РР)	0,2
β-каротин	0,01

Терапевтична ефективність свіжозібраної рослинної і овочевої сировини обумовлена вмістом в ній великого комплексу різноманітних і складних за своїм хімічним складом активно діючих речовин. Але хімічний склад рослин і овочів сильно варіюється, в залежності від місця зростання, виду, часу збирання врожаю. В процесі подальшої сушки, переробки та зберігання, приготування екстрактів неминучі високі втрати вмісту вітаміну С і каротину.

Ні в якій мірі не можна відкидати доцільність використання в харчовій промисловості природної сировини і екстрактів на основі культурних і їстівних дикорослих рослин як джерела смакоароматичних добавок і цілого ряду біологічно активних речовин. Хотілося б підкреслити неефективність окремого їх застосування для збагачення харчових продуктів вітамінами і мінеральними речовинами. Тим більше що невизначеність і широка варіабельність вітамінного і мінерального складу рослинної сировини не дає можливості точно регламентувати

вміст цих незамінних харчових речовин в збагачених такими добавками продуктах харчування [7].

Реальне збагачення харчових продуктів масового споживання, в тому числі і джемів на рослинній основі, до рівня фізіологічної потреби людини може бути досягнуто тільки при використанні вітамінних, мінеральних і вітамінно-мінеральних преміксів точно відомого складу з урахуванням призначення лікувально-профілактичного продукту. Використання таких преміксів дозволяє чітко дозувати і регламентувати БАДи в готовій продукції на основі даних про фізіологічні потреби людини і відомостей про середньодобові норми споживання збагачуваного продукту. Всі компоненти, що входять до складу будь-якого преміксу, мають підвищену біологічну засвоюваність, збалансовані в кількісному співвідношенні і ретельно змішані один з одним, що забезпечує значно більш рівномірний їх розподіл у всій масі збагачуваного продукту, ніж при роздільному внесенні кожного з збагачувальних компонентів. Також всі вітаміни, включені до складу преміксу, повністю ідентичні природним і за своєю чистотою відповідають вимогам стандарту.

До переваг використання вітамінного преміксу при виробництві продукту лікувально-профілактичної дії слід віднести: спрощення технологічних розрахунків; рівномірний розподіл вітамінів по масі продукту; точне дозування вітамінів і можливість здійснення аналітичного контролю над вмістом вітамінів в готовому продукті по одному – двом компонентам преміксу (тоді як при внесенні збагачують компонентів окремо необхідно здійснювати аналітичний контроль над рівномірністю розподілу кожного).

Існують наступні основні критерії збагачення харчових продуктів:

- харчові продукти, обрані в якості носія поживних речовин, повинні бути доступні представникам відповідних груп ризику;
- кількість поживної речовини, що додається не повинна надавати токсичного або іншого шкідливого впливу при споживанні збагаченого продукту у великій кількості;

- поживна речовина має бути біологічно доступною і стабільною в продукті, який слугує її носієм;
- обраний продукт не повинен помітним чином перешкоджати утилізації поживних речовин;
- додавання поживної речовини не повинно негативно позначатися на смаку, зберіганні кольорі, консистенції і приготуванні харчового продукту;
- збагачення певного харчового продукту має бути технічно здійсненним;
- витрати на збагачення не повинні вести до значного підвищення вартості збагаченого харчового продукту.

Додавання вітамінів, мінералів і мікроелементів в основні продукти харчування позитивно зарекомендувало себе в цілому ряді країн протягом багатьох років. Даний метод визнаний ефективним для коригування дефіциту мікронутрієнтів. Його використання не вимагає активної участі споживача, охоплює при цьому широкі прошарки населення і є найбільш економічно вигідним [22].

1.2 Значення джемів, збагачених біологічно активними добавками, в корекції харчування

Ще в Стародавній Греції великі лікарі минулого вивели формулу оптимального лікування: ліки повинні бути їжею, а їжа повинна бути ліками. Фактично в цих словах цілком закладена концепція здорового харчування. Їжа, як відомо, являє собою комплекс, що містить різноманітні біологічно-активні речовини (БАР), з яких в організмі створюються нові БАР: гормони, трансмітери, ферменти, біомолекули (ДНК, РНК), субклітинні органели і цитоплазматичні мембрани, тобто структурні елементи живого тіла.

В останні роки з різних причин, пов'язаних з соціально-економічними, науково-технічними, фінансовими та іншими проблемами, фізіологічні потреби жителів України в поживних речовинах задовольняються в повному обсязі. Однак в нашій країні серйозну увагу цій проблемі почали приділяти лише останнім

часом. З метою розширення асортименту продукції лікувально-профілактичного призначення, великий інтерес представляє виробництво готових страв з пектином – джемів. У харчовій промисловості використовується основна властивість пектину – утворювати холодці. При виробництві продукції лікувально-профілактичного призначення особливо важлива здатність пектину зв'язувати іони важких і радіоактивних металів [36]. Пектини, з'єднуючись в кишечнику з холестерином, бактеріальними токсинами, шкідливими продуктами, що утворюються в результаті запальних процесів і порушень травлення, а також шкідливими речовинами виробничого походження (солями ртуті, свинцю, стронцію, кобальту), виводять їх з організму.

Важливою перевагою цієї групи продуктів є також раціональне використання місцевих сировинних ресурсів, зручність зберігання і транспортування для забезпечення населення віддалених і важкодоступних регіонів. Журавлина, чорна смородина, буряк, морква, ананас є доступною сировиною нашого регіону, отже, джерелом практично всіх необхідних людині вітамінів, насамперед вітамінів С і Р.

У світлі сучасних уявлень, біологічна роль аскорбінової кислоти в організмі людини неймовірно велика:

- грає важливу роль в біосинтезі спеціальних білків сполучної тканини: колагену і еластину – опорних компонентів хрящів, кісток, стінок судин;
- бере участь у багатьох окисно-відновних реакціях;
- додаткове введення вітаміну С сприятливо впливає на перебіг ряду інфекційних процесів. При цьому вітамін С не тільки активізує захисні сили організму, але і сприяє знешкодженню токсинів, що виділяються патогенними мікроорганізмами;
- вітамін С допомагає знешкоджувати такі отруйні речовини, як сполуки миш'яку, ціаніди, свинець, бензол та інші;
- доведено, що вітамін С запобігає утворенню нітрозамінів – речовин, що володіють потужною канцерогенною дією, тобто здатність викликати розвиток ракових захворювань;

- вітамін С бере участь в окисленні і виведення з організму холестерину і тим самим грає важливу роль в попередженні порушень ліпідного обміну, які призводять до розвитку атеросклерозу;
- покращує всмоктування в кишечнику і засвоєння організмом заліза;
- є сильним антиоксидантом, який гальмує передчасне старіння [1].

На особливу увагу заслуговують поліфенольні сполуки, які володіють Р-вітамінною активністю. Всі вони отримали назву біофлавоноїди. Вони мають широкий діапазон фармакологічної дії. Біофлавоноїди можуть з успіхом застосовуватися в якості серцево-судинних, спазматичних, протизапальних, антимікробних засобів, мають здатність активізувати окислювальні процеси в тканинах, а також посилювати відновлення дегідроаскорбіновою кислоти в високоактивну аскорбінову кислоту. Таким чином, біофлавоноїди підвищують забезпеченість організму вітаміном С [5].

Відомо специфічну дію біофлавоноїдів, що виражається в зміцненні стінок кровоносних капілярів, що є важливим фактором для людей похилого віку, так як відомо, що при старінні зменшується еластичність кровоносних судин через здатність відкладення на внутрішній поверхні судин атеросклеротичних бляшок [18].

Відомо, що вітамін Р пригнічує гіперфункцію щитовидної залози, а також утворює з протеїном ферментний комплекс, який є переносником водню в організмі [23].

Припускають, що речовини, що володіють дією вітаміну Р, потрапляючи в організм, включаються в складну систему реакцій окислення-відновлення, проявляючи тим очищувальну від активного кисню функцію. Вони також мають діуретичну дію і токсичність стосовно мікроорганізмам [21].

На особливу увагу заслуговують продукти переробки ананасу. Високий вміст в ананасі полісахариду інуліну, що складається із залишків фруктози, позитивно впливає на регуляцію обміну речовин і дозволяє використовувати його в якості сировини для отримання джему для хворих на цукровий діабет. Зниження цукру в крові у хворих на цукровий діабет, які споживають ананас, обумовлено,

крім високого вмісту інуліну, наявністю харчових волокон (пектину, целюлози), вітамінного і мінерального комплексу.

Продукти, збагачені біологічно активними речовинами, зокрема, джеми на відміну від рослинних лікарських засобів-відварів, спиртових витяжок, які застосовуються виключно з лікувальною метою, спрямовані на профілактику певних хвороб. Перевагою таких продуктів є те, що вони не містять сильнодіючі речовини, володіють непоганими смаковими даними, а рекомендовані дози вживання можна порівняти з нормами вживання традиційних продуктів.

1.3 Сучасні підходи до товарознавчої оцінці джемів лікувально-профілактичного призначення

Численними дослідженнями встановлено, що недостатність біологічно активних добавок носить всесезонний характер, поширюється на всі групи населення і є постійно діючим на здоров'я шкідливим фактором. В силу сезонності та інших об'єктивних причин, повсякденне споживання свіжих овочів і фруктів обмежена, а з цим і найважливіших вітамінів, органічних кислот, цінних мінеральних солей, необхідних для життєдіяльності організму людини.

В умовах сучасного суспільства найбільш раціональним і ефективним шляхом корекції харчування і здоров'я є збагачення харчових продуктів мікронутрієнтами. Про це свідчать наявні дані світової і вітчизняної науки.

Збагачення харчових продуктів – це додавання одного або більше необхідних цінних поживних речовин до харчових продуктів, що містять або не містять ці нутрієнти в природному стані, з метою запобігання або усунення явного дефіциту одного або більше харчових речовин у населення. Існує й інша термінологія додавання харчових речовин до продуктів харчування – відновлення. Відновлення означає додавання до харчових продуктів необхідних речовин, втрачених в процесі виробництва і зберігання, в кількостях, які відновлюють вміст цих харчових речовин до необхідного рівня.

Терміни «збагачення» і «відновлення» взаємозамінні, але в ряді джерел вони позначають відновлення вітамінів і мікроелементів, втрачених в результаті обробки [21].

Вибір показників: товарознавчої оцінки окремих груп харчових продуктів, збагачених БАД ґрунтується на їх індивідуальні особливості, що характеризують органолептичні, фізико-хімічні властивості, мікробіологічні показники якості і безпеки, функціональну спрямованість, роль і місце в харчуванні сучасної людини. Цю позицію поділяють багато вітчизняних і зарубіжних фахівці в галузі товарознавства продовольчих товарів [3; 34].

Органолептична оцінка проводиться, як правило, на першому етапі товарної експертизи. Її результати можуть бути підставою для проведення додаткових фізико-хімічних і мікробіологічних досліджень або для відмови в реєстрації.

Основною частиною товарознавчої експертизи харчових продуктів, збагачених БАД, є показники санітарно-епідеміологічної експертизи, що складається з наступних процедур:

- первинна експертна оцінка заявки, документів і матеріалів, що характеризують дану продукцію;
- визначення потреби в проведенні необхідних випробувань;
- проведення комплексу хімічних, мікробіологічних, токсикологічних, інших видів досліджень і оцінка їх результатів з метою підтвердження безпеки і справжності, розглянутої продукції;
- оцінка результатів експериментальних випробувань;
- оцінка методів досліджень основних інгредієнтів;
- підготовка і оформлення експертного висновку;
- підготовка і оформлення реєстраційного посвідчення.

До упаковки харчових продуктів висуваються наступний ряд вимог:

- упаковка повинна забезпечувати збереження і забезпечувати якість продукту на всіх етапах обігу;

- для упаковки продукту повинні використовуватися матеріали, дозволені для використання в установленому порядку для контакту з харчовими продуктами;

- інформація, нанесена на етикетку, встановлюється відповідно до чинних законодавчих нормативних документів.

Інформація для споживача, що виноситься на індивідуальну упаковку, повинна містити:

- найменування харчового продукту;
- товарний знак виробника (за наявності);
- позначення нормативної або технічної документації;
- інгредієнтний склад в порядку, відповідному їх зменшення у ваговому або відсотковому виразі;
- відомості про основні споживчі властивості;
- відомості про вагу або обсяг в одиниці споживчої упаковки;
- дата виготовлення, гарантійний термін придатності або дата кінцевого терміну реалізації продукції;
- умови зберігання;
- місцезнаходження, найменування виробника (продавця), адреса і телефон організації, уповноваженої виробником (продавцем) на прийняття рекламаций від споживачів.

Інформація доводиться до відома споживачів у будь-якій доступній для прочитання споживачем формі.

При розгляді показника інформації для споживача виключно важливим є питання про зміст мікронутрієнтів в збагачених ними харчових продуктах харчування.

Відповідно до практики, прийнятої в даний час в більшості країн, регламентований, тобто гарантується виробником і оголошується на упаковці (етикетці), вміст мікронутрієнтів в збагаченому ними продукті харчування повинно бути не менше 15 – 30 % середньодобової потреби в цих мікронутрієнтів.

Зазначений рівень визначається тим, що реальний дефіцит мікронутрієнтів, зокрема, вітамінів і мінеральних речовин, в звичайному раціоні сучасної людини знаходиться в межах 30 – 50 % від їх рекомендованого рівня споживання. Отже, збагачений відповідно до цього принципу продукт дозволяє ефективно заповнити наявний дефіцит, оскільки інші 50 – 70 % необхідних вітамінів і мінеральних речовин надходять з іншими входять в раціон продуктами, звичайними або збагаченими.

Найважливіша вимога до зовнішнього оформлення збагачених мікронутрієнтів продуктів харчування полягає в тому, що регламентований вміст вітамінів і мінеральних речовин в збагачуваних ними продуктах повинно бути вказано на індивідуальній упаковці цього продукту і суворо контролюватися як виробником, так і органами Державного нагляду.

Регламентований вміст збагачувальних мікронутрієнтів має виражатися в мг на 100 г, на етикетці вказується середня добова норма споживання продукту. Найбільш зручно і наочно для споживача вираз вмісту вітамінів і мінеральних речовин в % від середньодобової потреби. На імпортованих продуктах і препаратах це виглядає як % RDA (Recommended Dietary Allowances).

Відповідальність перед споживачем за: якість і, ефективність збагачених продуктів харчування накладає на їх розробників, і виробників ще одне виключно важливе зобов'язання: гарантувати не тільки збереження внесених в продукт добавок, але також їх доступність і засвоюваність організмом людини в процесі споживання збагачених ними продуктів харчування [34].

Висновки до розділу. Мета та завдання досліджень

Наявні літературні дані свідчать про різке уповільнення прогресу в збільшенні тривалості життя населення індустріально розвинених країн і постійне зростання числа випадків захворювань, які 30 – 40 років тому зустрічалися набагато рідше.

В останні десятиліття постійно розширюється і поглиблюється в раціоні людей дефіцит так званих мікронутрієнтів – вітамінів, мінеральних і біологічно активних речовин.

Накопичений міжнародний досвід свідчить про те, що практично неможливо, в силу об'єктивних причин, досягти швидкої корекції структури харчування населення традиційним шляхом: за рахунок навчання населення навичкам і правилам раціонального харчування, збільшення обсягів виробництва та розширення асортименту продовольчих товарів, створення нових, більш досконалих технологій виробництва. До того ж, як свідчать численні спостереження зарубіжних і вітчизняних вчених, доступність продовольства населенню і забезпеченість його нутрієнтами – найчастіше речі, взаємно не зв'язані.

У той же час розрахунки нутриціологів – фахівців в області науки про харчування – свідчать про те, що навіть при цілком достатньому продовольчому забезпеченні населення, як за асортиментом, так і за кількістю продуктів, враховуючи сучасний рівень енерговитрат людей, які не займаються фізичною працею (близько 2500 ккал), його потреби в згаданих нутрієнтах за рахунок звичайної, традиційної їжі повністю задовольнити неможливо.

Таким чином, людина сучасного урбанізованого суспільства при традиційному харчуванні, по суті, приречена відчувати брак тих чи інших видів харчових незамінних речовин. У цій ситуації знижується здатність відповідних захисних систем організму адекватно відповідати на несприятливі впливи навколишнього середовища, що різко підвищує ризик розвитку багатьох захворювань.

Пошук альтернативних шляхів вирішення цієї найважливішої проблеми привів вчених до ідеї про необхідність розробки технології отримання комплексів біологічно активних речовин з природних джерел, по суті, в хімічно чистому вигляді.

Ми глибоко переконані в тому, що додавання біологічно активних добавок (БАД) до їжі або збагачення ними джемів дозволить реально і в короткі

терміни вирішити проблему забезпечення населення найбільш дефіцитними нутрієнтами, які допоможуть підвищити опірність організму людини несприятливих умов середовища проживання, поліпшити якість життя хворих, знизити ризик виникнення найбільш поширених захворювань, а в результаті істотно поліпшити показники здоров'я нації в цілому .

Слід зазначити, що, незважаючи на широке поширення БАД і збагачених ними харчових продуктів, на споживчому ринку практично відсутні матеріали по технологічним аспектам виробництва джемів збагачених БАД. Важливий інтерес представляють відомості про якість і споживчі властивості цих продуктів. Все це стало підставою для визначення мети і завдань досліджень.

Метою досліджень є розробка рецептури і технології ананасового джему збагаченого біологічно активними добавками, і його товарознавча оцінка.

Відповідно до поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- вивчити споживчі переваги щодо продуктів лікувально-профілактичного призначення;
- дослідити показники якості і безпеки овочевої та плодово-ягідної сировини, використовуваної при виробництві харчових продуктів функціонального призначення;
- розробити науково-обґрунтовані рецептури і технології нових джемів функціонального призначення, а також способи внесення збагачувальних добавок;
- дослідити товарознавчі характеристики розроблених продуктів і їх зміни в процесі зберігання;
- визначити регламентовані показники харчової цінності розроблених продуктів;
- виконати розрахунок кошторису витрат на проведення досліджень.

Об'єкт дослідження – технологічний процес виробництва джемів лікувально-профілактичного призначення збагачених БАД.

Предмет дослідження – встановлення закономірностей процесу виробництва джемів лікувально-профілактичного призначення з показниками якості плодово-ягідної та плодовоовочевої сировини та самих збагачувачів.

2 ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ. ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У другому розділі наведена загальна схема наукових досліджень, характеристика окремих етапів роботи, вказані об'єкти і методи досліджень

2.1 Структура і організація експерименту

Теоретичні та експериментальні дослідження виконані на базі навчальної лабораторії Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Окремі випробування сировини і готової продукції проводились в акредитованих харчових лабораторіях м. Дніпро.

Загальна схема проведення досліджень приведена на рис. 2.1. Цикл досліджень складається з декількох взаємопов'язаних етапів.

Перший етап присвячений проведенню маркетингових досліджень з метою вивчення, споживчого попиту на продукти загального і лікувально-профілактичного призначення.

На другому етапі досліджень вивчали хімічний склад вихідної сировини: ягід чорної смородини, журавлини, плодів ананасу, буряка, моркви; напівфабрикатів на їх основі-рослинних екстрактів, плодово-ягідної та овочевої подрібненої маси.

Визначали вміст сухих речовин, титруєму кислотність, вміст аскорбінової кислоти, пектинових і Р-активних речовин.

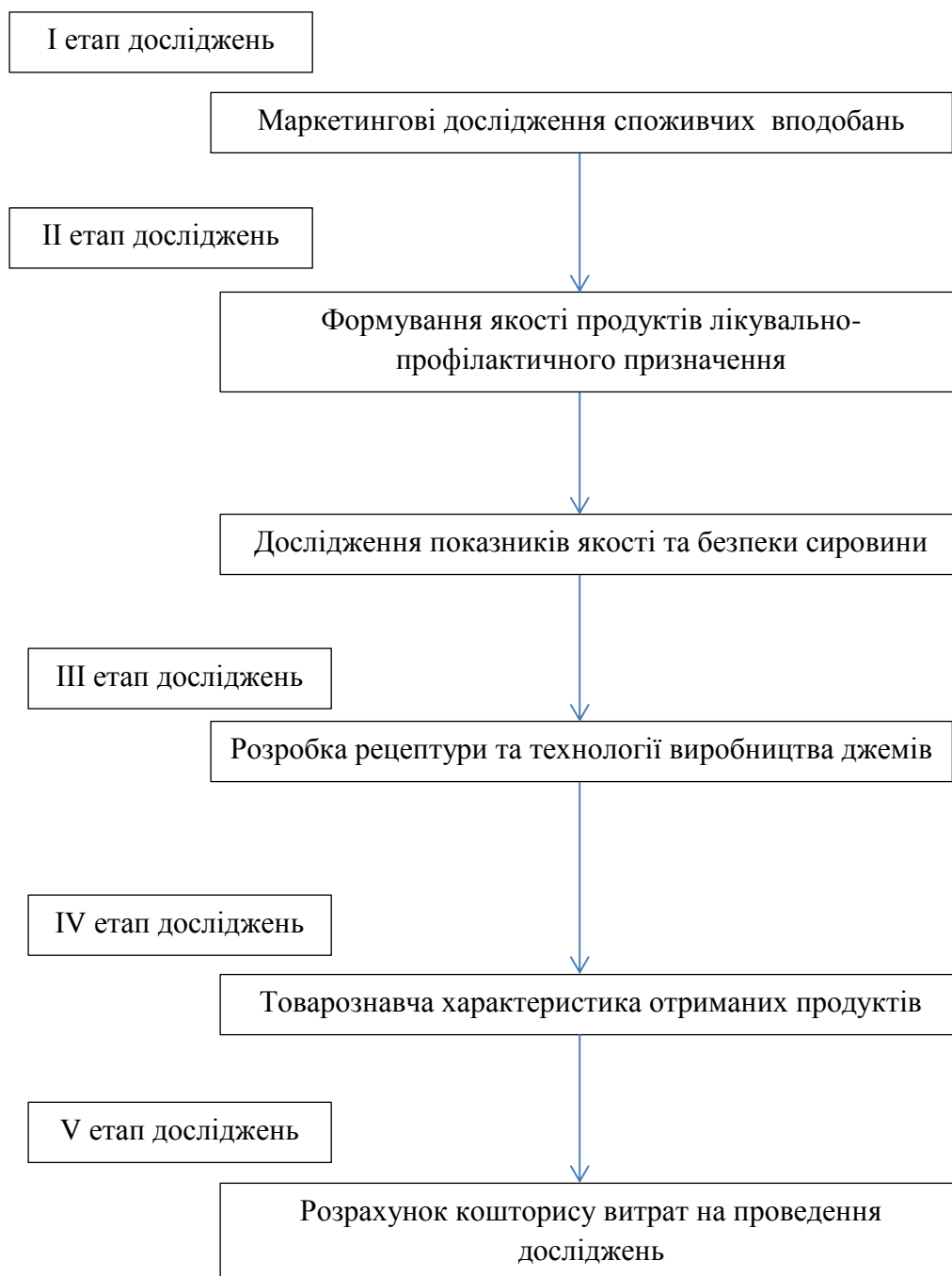


Рисунок 2.1 – Загальна схема проведення досліджень

Вивчали властивості основних компонентів.

Третій етап досліджень присвячений розробці рецептур і технологій виробництва джемів збагачених БАД. Визначали стадії і спосіб збагачення джемів. Запропоновано новий спосіб виробництва джему на фруктозі з заданими профілактичними властивості.

На четвертому етапі досліджували товарознавчі характеристики джемів збагачених БАД. Вивчали збереження вітамінів в процесі виробництва і зберігання. Визначали органолептичні, фізико-хімічні показники, показники безпеки, харчову (в тому числі вітамінну і енергетичну) цінність джемів в процесі виробництва і зберігання, з метою встановлення умов і термінів зберігання готового продукту.

2.2 Об'єкти досліджень

Об'єктами дослідження були:

- споживачі (населення м Дніпро);
- плодово-ягідна, овочева сировина, що росте в Дніпропетровській області (врожаю 2018 – 2019 рр.);
- напівфабрикати: плодово-ягідна і овочева подрібнена маса, використовувана при виробництві джему;
- лабораторні зразки і дослідно-промислові партії джемів.

2.3 Методи досліджень

Для вирішення поставлених завдань використані органолептичні, технологічні, фізико-хімічні, біохімічні, мікробіологічні та статистичні методи дослідження сировини і готової продукції. Маркетингові дослідження проводили методом анкетування.

Для визначення хімічного складу, фізико-хімічних і мікробіологічних показників рослинної сировини використовували методи досліджень, наведені нижче.

Органолептичні показники джемів оцінювали відповідно до розробленої 30-бальною шкалою [19].

Консистенція: 5 балів – густа желеподібна не зацукрована маса не протертих ягід, які не розтікається на горизонтальній поверхні; 4 бали – желеподібна не

зацукрована маса не протертих ягід, повільно розтікається на горизонтальній поверхні; 3 бали – желеподібна не зацукрована маса з наявністю твердих ягід, повільно розтікається на горизонтальній поверхні; 2 бали – желеподібна не зацукрована маса з виділенням сиропу, розтікається на горизонтальній поверхні; 1 бал – розтікається на горизонтальній поверхні маса з наявністю твердих ягід, зацукрована.

Смак і запах: 10 балів – властиві плодам, з яких виготовлені джеми. Смак приємний, солодкий або кислувато-солодкий, гармонійний; 9 балів – властиві плодам, з яких виготовлені джеми. Смак приємний, солодкий: або кислувато-солодкий; 8 балів – слабо виражений з присмаком карамелізованого цукру; 7 балів – грубий присмак карамелізованого цукру; 6 балів – неприємні смакові якості.

Колір: 15 балів – однорідний, відповідний кольору плодів і ягід, з яких виготовлений джем; 14 балів – відповідний кольору плодів і ягід, з яких виготовлений джем; 13 балів – коричневий відтінок; 12 балів – коричневий; 11 балів – темно-коричневий.

Органолептичні показники напоїв – по таблиці бальної оцінки відповідно до ГОСТ 6687.5-86, ГОСТ 16366-88;

Органолептичні дослідження розроблених продуктів виконані дегустаційною комісією, що складалася зі співробітників виробничої лабораторії ТОВ «Укрпакснаб».

Вологість рослинної сировини. Метод визначення вологості заснований на визначенні втрат в масі за рахунок гігроскопічної вологи і летких речовин при висушуванні сировини до абсолютно сухого стану [23].

Для проведення випробування застосовували аналізатор вологості «Sartorius» MA-30.

Пробу рослинної сировини подрібнювали до розміру часток близько 10 мм. Наважку масою 1 г поміщали в попередньо зважену чашу разового користування.

Визначення вмісту вологості здійснювали, при наступних параметрах приладу: температура – 105 °С, час сушіння – до 60 хв. (Автоматичне відключення).

При закритті кожуха приладу відбувається пуск, дається звуковий сигнал і на дисплеї з'являється символ сушки. Визначення вологості закінчується автоматично, якщо не встановлюється помітна втрата ваги. В результаті на дисплеї вказується кількість вологи, видаленої з проби, в %.

$$\text{Вологість (\%)} = [(\text{вихідна вага} - \text{кінцева вага}) / \text{вихідна вага}] \cdot 100.$$

Розраховується приладом автоматично.

Проводять два паралельних визначення. За остаточний результат випробування приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень, обчислених до десятих часток відсотка, допустиме розходження між якими не повинно перевищувати 0,5 %.

Масову частку сухих розчинних речовин в ягідній, овочевій сировині і джемі визначали рефрактометричними по ГОСТ 28561-90 [25].

Титровану кислотність в джемах – методом, заснованим на нейтралізації кислот, що містяться в продукті: розчином гідроксиду натрію в присутності індикатора фенолфталеїну – ГОСТ 25555.0-82.

Вміст пектинів в овочевій та ягідній сировині визначали по ГОСТ 29059-91 [26].

Визначення сторонніх домішок в джемі проводили візуально. Визначення аскорбінової кислоти в плодово-ягідній, овочевій сировині, подрібненій плодово-ягідній, овочевій масі, джемах проводили методом титрування розчином калію розчину крохмалю до появи стійкого світло-синього забарвлення.

Визначення аскорбінової кислоти в рослинній сировині – по ДСТУ 1994-93.

Визначення вітамінної цінності в готових продуктах – вміст водорозчинних вітамінів В₁, В₂, В₃, В₅ – вивчали методом рідинної хроматографії на високоефективному рідинному хроматографі фірми «Waters» (США) з діод-матричним детектором 2996 з комп'ютерною обробкою в програмі «Millenium 2002» по ДСТУ 50929-96,

Суть методу полягає в екстракції вітамінів з наважки розчином соляної кислоти і визначенні їх на рідинному хроматографі зі спектрофотометричним детектором з використанням обернено-фазового режиму моделювання,

Визначення фруктози в ананасі проводили методом рідинної хроматографії на високоефективному рідинному хроматографі фірми «Waters» [18].

Енергетичну цінність продуктів розраховували із застосуванням загальноприйнятих коефіцієнтів: за білками та вуглеводами – 4, жирам – 9, органічних кислот (по яблучній) – 2,4.

Мікробіологічний аналіз готових виробів та вміст токсичних елементів в ягідній, овочевій сировині і джемах проводився виходячи з нормативів, відповідно до СанПіН 2.3.2.1078-01, за стандартними методиками [20].

При проведенні досліджень застосовували повний факторний план по моделі 2^4 . Дослідження багатофакторного спланованого експерименту сприяло скороченню обсягу експериментальних робіт в порівнянні з традиційним методом послідовного варіювання факторів в пасивному експерименті і отриманні максимуму інформації з наявних експериментальних даних. Обробку результатів досліджень і їх графічне уявлення провели на ПК із застосуванням програмних пакетів Statistica 6.02 і Microsoft Exsel.

Висновки до розділу

В даному розділі дипломної роботи приведено характеристику об'єктів дослідження та описано основні методики та методи проведення експериментальних досліджень.

3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1 Маркетингові дослідження споживчого попиту на продукти лікувально-профілактичного призначення

3.1.1 Диференціація споживачів

Для створення збагачених продуктів з високим рівнем конкурентоспроможності на ринку і обґрунтування доцільності їх виробництва було проведено соціальне опитування населення щодо виявлення найбільш популярних консервів загального і лікувально-профілактичного призначення і дегустація джему з овочевої сировини.

Дегустацію проводили в місті Дніпро в умовах ДДАЕУ. Обсяг опитуваних склав 10 осіб, серед них жінки склали 52 % опитаних, чоловіки – 48 %.

Як об'єкти дослідження були обрані наступні вікові групи споживачів: до 18 років, від 19 до 30 років, від 31 до 40 років, від 41 до 55, понад 55 років. Результати дослідження споживачів збагачених продуктів по статевовіковими ознаками наведено на рис. 3.1.

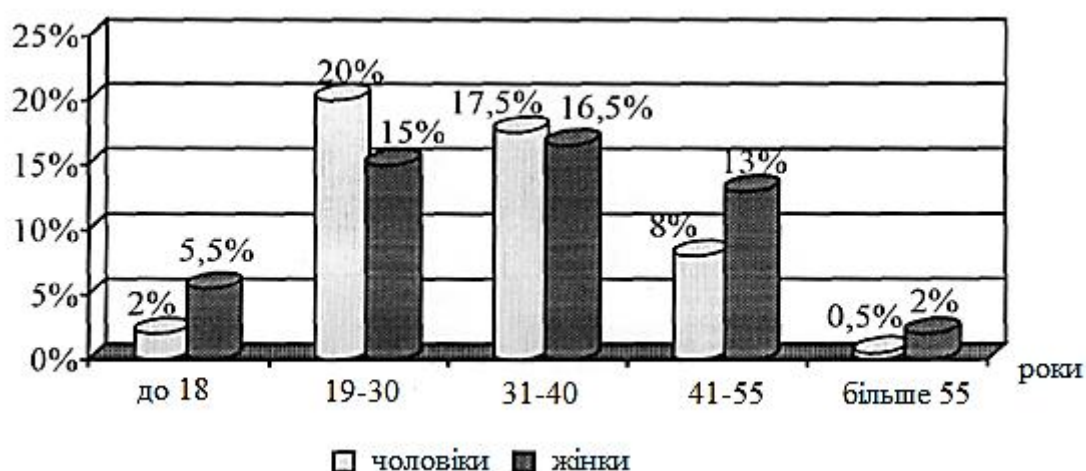


Рисунок 3.1 – Розподіл респондентів за статевовіковою структурою

Таким чином, диференціація споживачів за статевіковими ознаками показала, що найбільша кількість споживачів в статевікових групах від 19 до 30 років (35 % опитаних) і від 31 до 40 років (34 % опитаних). Мінімальна кількість споживачів в статевіковій групі понад 55 років (2,5 % опитаних), жінок в цій групі в 4 рази більше, ніж чоловіків. У статевікових групах: до 18 років - 7,5 % опитаних, від 41 до 55 років – 21 % опитаних.

Розподіл опитаних за освітою (у % від загального числа опитаних):

- вища – 47,5 %;
- незакінчена вища – 10,5 %;
- середня професійна – 15,0 %;
- середня початкова – 21,0 %;
- середня – 4,0 %;
- неповна середня – 2,0 %.

Основні контингенти споживачів збагачених продуктів серед мешканців м Дніпро, в залежності від роду діяльності, відображені на рис. 3.2. Всього встановлено 7 сегментів ринку.

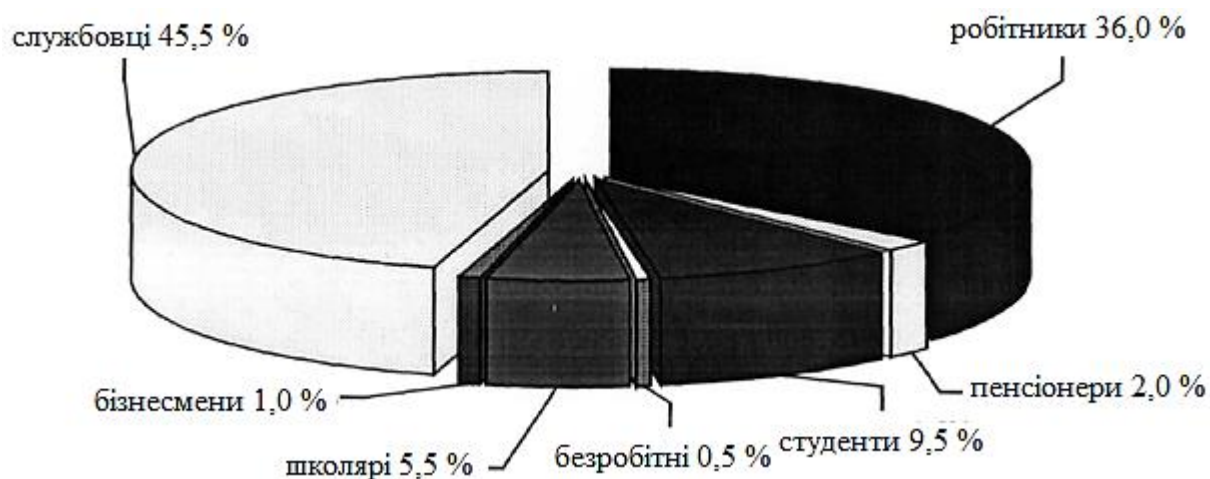


Рисунок 3.2 – Розподіл респондентів за соціальним станом

Дані рис. 3.2. показують, що серед опитаних найбільш численними є групи службовців: (45,5 %), робітників (36,0 %) і студентів (9,5 %), а найменш численною є група безробітних – 0,5 %.

3.1.2 Вивчення споживчого попиту на продукти лікувально-профілактичного призначення

Представляло інтерес виявити серед опитаних рівень обізнаності про продукти лікувально-профілактичного призначення. На питання: «Що таке, на Вашу думку, продукт лікувально-профілактичного призначення?» Результати опитування показали, що 35 % опитаних виявилися досить освіченими в цьому питанні, а 24 % абсолютно нічого не знають про продукти лікувально-профілактичного призначення.

Серед тих, хто досить інформований, більшість людей у віці від 19 до 40 років, в основному студенти і які мають вищу освіту.

На питання: «Який засіб для профілактики захворювань Ви воліли б?» Відповіді розподілилися серед жінок (чоловіків) у такий спосіб: збагачені продукти – 39,0 % (32,0 %), БАД – 29,0 % (18,0 %) , лікарські засоби і полівітамінні препарати – 24,0 % (33,0 %), важко відповісти – 8,0 % (17,0 %).

Проводилось вивчення споживчого попиту на такі плодово-ягідні консерви:

- варення;
- повидло;
- джем;
- конфітур.

Результати досліджень представлені на рис. 3.4.

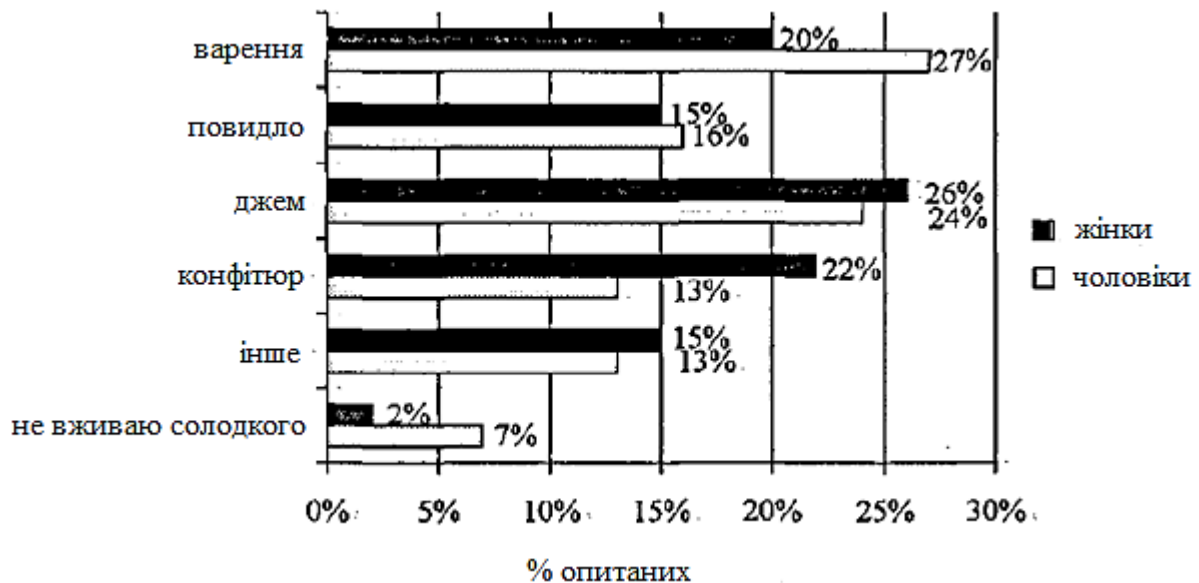


Рисунок 3.4 – Споживчі переваги плодово-ягідних консервів в залежності від способу переробки сировини

В результаті вивчення споживчого попиту на плодово-ягідні консерви в залежності від способу переробки сировини відзначена найбільша популярність різних видів варення і джему.

З'ясувалося, що варення воліють 23,5 % опитаних, повидло – 15,5 %, джем – 25 %, конфітур – 17,5 %, інше – 14 % і не їдять солодке 4,5 %.

Для вивчення споживчого смаку респондентам було запропоновано спробувати джем з ананасу на фруктозі. Позитивні відгуки про смак дали 56,25 % опитаних чоловіків і 51,92 % «жінок, проте готові купувати джем з ананасу на фруктозі 29,17 % опитаних чоловіків і 35,56 % жінок.

Упаковка, яку вважає за краще населення;

а) в залежності від кількості разів використання тари:

- багаторазову – 18,5 %;
- одноразову – 81,5 %.

б) в залежності від матеріалу:

- прозору – 74,0 %;
- непрозору – 26,0 %.

На підставі проведених досліджень було вибрано напрямок розробка та товарознавча оцінка джемів, з подальшою реалізацією розроблених рецептур і технологій в умовах виробництва.

3.2 Розробка джему на основі фруктів та овочів, його товарознавча характеристика

У даній роботі велика увага приділяється раціональному використанню овочевої і ягідної сировини у виробництві джемів з метою підвищення їх харчової цінності, підвищення лікувально-профілактичних і дієтичних властивостей.

До нетрадиційної сировини у виробництві джемів відноситься плодова та овочева сировина. Особливе місце при цьому займає ананас. Для хворих на цукровий діабет прийом джему з ананаса найбільш простий і зручний, не вимагає додаткової обробки і участі медичного персоналу.

3.2.1 Оцінка якості та безпеки плодоовочевої сировини, використовуваної при виробництві джему

Розвиток і зміцнення контролю за якістю та безпекою продуктів харчування є одним з пріоритетних напрямків сучасної науки про харчування.

В даний час актуальна проблема забезпечення населення, вітчизняними харчовими продуктами високої якості [15, 51].

Відомо, що хімічний, вітамінний і мінеральний склад сировини варіюється в широких межах, так як залежить від багатьох чинників – місця зростання, погодно-кліматичних умов. Дана обставина дає підставу для проведення досліджень фізико-хімічних показників сировини моркви, ананаса, буряка, чорної смородини і журавлини в зв'язку з їх використанням в даній роботі при розробці джемів.

Були вивчені основні фізико-хімічні показники овочевої і ягідної сировини. Всі випробування проводилися в 3-х, 5-ти разовій повторюваності.

Досліджувалася сировина вирощена в дніпропетровській області (урожай 2018 року). Результати досліджень представлені табл. 3.1, 3.2.

Таблиця 3.1 – Фізико-хімічні показники плодів

Показники	Ананас	Буряк	Морква
Масова частка сухих речовин, %	19,0 ± 0,2	15,0 ± 0,2	13,0 ± 0,01
Кислотність (в перерахунку на яблучну кислоту), %	0,3 ± 0,5	0,15 ± 0,5	0,1 ± 0,5
Вміст аскорбінової кислоти, мг/100 г	22,0 ± 1,1	10,0 ± 0,5	12,5 ± 0,6
Пектинові речовини, мг/100 г	10,5 ± 0,1	3,7 ± 0,03	0,75 ± 0,01

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники ягід

Показники	Чорна смородина	Журавлина
Масова частка сухих речовин, %	11,0 ± 0,1	10,5 ± 0,1
Кислотність (в перерахунку на яблучну кислоту), %	2,6 ± 0,5	2,5 ± 0,5
Поліфенольні речовини, мг/100 г	205,5 ± 10,3	300,0 ± 15,0
Вміст аскорбінової кислоти, мг/100 г	95,5 ± 4,8	30,0 ± 1,5
Пектинові речовини, мг/100 г	1,65 ± 0,02	1,20 ± 0,01

З отриманих результатів випливає, що найбільш багаті органічними кислотами ягоди (2,5 – 2,6 мг/100 г), менше міститься їх в коренеплодах (0,1 – 0,3 мг/100 г). Максимальна кількість аскорбінової кислоти серед ягід виявлено в чорній смородині (95,5 мг/100 г), серед плодів – в ананасі (22,0 мг/100 г). Найбільша кількість пектинових речовин – також в плодах (10,5 мг/100 г).

Гігієнічна безпеку продуктів харчування визначається насамперед якістю вихідної сировини. Оцінюючи ситуацію і розглядаючи перспективу виробництва сільськогосподарської продукції в умовах радіоактивного забруднення земель, слід зазначити посилення проблеми здорового харчування. Найбільшу небезпеку

становлять сполуки важких металів, які є сильною отрутою і здатні накопичуватися в організмі, викликаючи різні захворювання і мутації.

Вивчення показників безпеки виконано на зразках свіжомороженої ягоди і свіжих коренеплодів. У табл. 3.3 представлені дані за вмістом токсичних елементів, пестицидів і радіонуклідів в досліджуваних зразках.

Як впливає з таблиці, залишкові кількості пестицидів і радіонуклідів на один-два порядки нижче допустимих рівнів.

З літературних джерел відомо, що, на відміну від більшості інших рослин, ананаси мають наступні переваги:

- практично не накопичують в собі нітрати, здатні викликати мутації клітин і, отже, розвиток онкологічних процесів, і, навпаки, за рахунок свого унікального хімічного складу перетворюють нітрати в безпечні сполуки і використовують для синтезу необхідних амінокислот;
- не накопичують важкі метали (навіть на ділянках з штучно підвищеним в 10 – 15 разів вмістом свинцю, кобальту, нікелю);
- не накопичують радіоактивні елементи (при штучному зараженні дослідних ділянок ізотопами стронцію і цезію вище фонового вмісту в 10 – 20 разів) вміст цих елементів в плодах збільшується тільки в 0,1 – 0,3 рази [42, 48].

Все це і пояснює той факт, що у ананаса абсолютно відсутня токсична і алергійна дія. Якість цього продукту практично не залежить від стану навколишнього середовища.

З огляду на те, що сировина піддається термічній обробці, нами було вивчено вплив теплової обробки ягід і овочів на вміст радіонуклідів, так як: стронцій-90 і цезій-137 становлять найбільшу небезпеку як джерела опромінення населення. Результати досліджень дані, в табл. 3.4.

Таблиця 3.3 – Вміст токсичних елементів, пестицидів і радіонуклідів в ягідній і плодовоовочевій сировині

Елементи	Ягідна сировина			
	Допустиме значення	Чорна смородина,	Журавлина	
Цинк, мг/кг	10,00	0,15	0,05	
Свинець, мг/кг	0,4	<0,001	<0,001	
Кадмій, мг/кг	0,03	<0,001	<0,001	
Мідь, мг/кг	5,00	0,22	0,15	
ДДТ, мг/кг	0,1	<0,001	<0,001	
ГХЦГ, мг/кг	0,05	<0,0001	<0,0001	
Цезій-137, Бк/кг	40,0	0,71	6,46	
Стронцій-90, Бк/кг	30,0	4,0	12,8	
Плодова сировина				
Елементи	Допустиме значення	Ананас	Морква столова	Буряк столовий
Свинець, мг/кг	0,5	<0,001	<0,001	<0,001
Кадмій, мг/кг	0,03	<0,001	<0,001	<0,001
Миш'як, мг/кг	0,2	<0,001	<0,001	<0,001
Ртуть, мг/кг	0,02	<0,001	<0,001	<0,001
ДДТ, мг/кг	0,1	<0,001	<0,001	<0,001
ГХЦГ, мг/кг	0,5	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Цезій-137, Бк/кг	120,0	1,23	1,53	1,06
Стронцій-90, Бк/кг	40,0	0,25	2,8	7,6

За підсумками можна зробити висновок, що будь-який відварений продукт при варінні втрачає до 30 % радіонуклідів.

Дані досліджень ягідного і овочевої сировини за показниками безпеки свідчать про те, що воно є абсолютно безпечним, так як фактичний зміст важких металів, пестицидів, радіонуклідів значно нижче допустимих рівнів.

Таблиця 3.4 – Вміст радіонуклідів у сировині

Сировина	Вміст радіонуклідів, Бк/кг			
	до варіння		після варіння	
	Цезій-137	Стронцій-90	Цезій-137	Стронцій-90
Чорна смородина	0,71	4,0	0,56	3,1
Журавлина	6,46	12,8	4,8	7,1
Ананас	1,23	0,25	0,93	0,23
Морква	1,53	2,8	1,04	2,1
Буряк	1,06	7,6	0,78	5,0

Таким чином, сировина Дніпропетровської області, призначена для виробництва джему, за фізико-хімічними показниками, показниками безпеки відповідає вимогам, що висуваються до сировини для виробництва харчових продуктів, в тому числі лікувально-профілактичного призначення.

3.2.2 Розробка рецептури і технології виробництва джему

У процесі прогнозування і розробки рецептури джему, як основна сировина використовували плоди: буряк, морква і ананас, які мають високу харчову цінність і сприятливий вплив на здоров'я людини. Якість джемів ще більш збільшується при поєднанні з пюре з чорної смородини та журавлини, і вітамінним преміксом, що визначає функціональне призначення джему.

Розробку рецептур джемів проводили експериментальним шляхом з урахуванням того, щоб готові джеми були прийнятними за органолептичними показниками і відповідали функціональній спрямованості.

Нами розроблено серію джемів в наступному асортименті: «Ананас», «Журавлина», «Чорна смородина». У табл. 3.5 представлений сировинний склад і витрата компонентів рецептури джемів.

Таблиця 3.5 – Витрата компонентів для приготування джему

Найменування сировини	Відходи і втрати, %	Норма витрати на 1000 кг, кг
Джем «Ананас»		
Ананас	25,0	2733,7
Фруктоза	0,5	312,0
Крохмаль	-	40
Сорбат калію	-	0,5
Вітамінний премікс	-	2,0
Хрому піколінат	-	0,004
Цинку сульфат	-	0,2
Лимонна кислота	1,0	2,07
Ароматизатор «Ананас»	0,1	0,6
Разом		3091,07
Джем «Журавлина»		
Морква	19,0	294,2275
Журавлина	14,0	281,865
Цукор	1,3	500,9285
Пектин	-	3,0
Сорбат калію	-	0,5
Вітамінний премікс	-	2,0
Лимонна кислота	1,0	5,05
Ароматизатор	ОД	0,6
Разом		1088,17
Джем «Чорна смородина»		
Буряк	24,0	310,0
Чорна смородина	12,0	280,0
Цукор	1,3	503,25
Пектин	-	3
Сорбат калію;	-	0,5
Вітамінний премікс	-	2,0
Лимонна кислота	-	2,0
Ароматизатор «Чорна смородина»	0,1	0,6
Разом		1101,35

Втрати вітаміну С в результаті бланшування, подрібнення і концентрування овочевої і ягідної маси були значними (рис. 3.5).

Як показує рис. 3.5, вітамін С при термообробці руйнується майже на 65 %.

Однак втрати вітамінів слід вважати неминучими. Це є підставою для – відновлення втрат вітаміну С в готовому продукті до кількостей, рівних певної відсотковій частці від фізіологічної потреби в цьому вітаміні. Беручи до уваги, що при тепловій обробці в сировині вміст аскорбінової кислоти знижується на 65 %, для збагачення нових продуктів використовували вітамінний премікс 730/4, розроблений і вироблений фірмою «Хоффманн-Ля Рош» (Швейцарія).



Рисунок 3.5 – Втрати вітаміну С при термообробці сировини

1 – чорна смородина; 2 – журавлина; 3 – ананас; 4 – морква; 5 – буряк.

Збагачення джему вітамінним преміксом проведено з метою надання йому профілактичних властивостей. Кількість внесеного вітамінного преміксу визначалося з урахуванням вмісту вітаміну С в подрібненій плодово-ягідній та овочевої масі, що в середньому склало 8 – 10 мг/100 см, що становить 15 – 20 % від добової потреби. Щоб надати продукту лікувально-профілактичні властивості, в джем вводили вітамінний премікс з розрахунку 50 % вітамінів від добової потреби в 100 грамах продукту.

Оскільки джем з ананасу «Ананас» призначений, головним чином, для окремої групи населення – хворих на цукровий діабет, він додатково збагачений препаратами: хрому піколіната і цинку сульфату.

Найважливіша біологічна роль хрому полягає в регуляції вуглеводного обміну та рівня глюкози в крові. Він нормалізує проникність клітинних мембран для глюкози, процеси використання її клітинами і депонування і в цьому плані функціонує спільно з інсуліном. Хром збільшує чутливість клітинних рецепторів тканин до інсуліну, полегшуючи їх взаємодію і зменшуючи потребу організму в ньому. Він здатний підсилювати дію інсуліну в усіх метаболічних процесах, регульованих цим гормоном. Тому хром необхідний хворим на цукровий діабет, оскільки рівень його в крові у таких хворих знижений. Хром - мікроелемент, який регулює роботу підшлункової залози, підсилює переробку жирів, зменшує жировий прошарок [11].

Основним критерієм оцінки харчових продуктів споживачем є їх смак і аромат. Хоча смако-ароматичні речовини не володіють харчовою цінністю, вони є важливою складовою частиною харчового продукту, що відповідає за його якісну характеристику.

Використовуваний вітамінний премікс, до складу якого входять 12 необхідних людині вітамінів, має виражений специфічний присмак і запах, властивий вітамінам. У зв'язку з цим була поставлена задача не тільки забезпечити смак і аромат, що відповідає певному найменуванню продукту, але і видалити характерний вітамінний присмак.

Для додання приємного м'якого смаку і аромату в розробках рецептур джемів використовувалися добавки компанії «DRAGOGO» (Австрія) і «Роберте» (Франція) з виробництва харчових смако-ароматичних добавок.

Однією з особливостей даних добавок є їх здатність витримувати термічну обробку, зберігаючи при цьому смакові і ароматичні властивості, що дуже важливо при виробництві збагачених джемів на основі плодової сировини. Термостабільність цих добавок забезпечується за рахунок використання нелетких запашних речовин.

З використанням вищезазначених добавок розроблені рецептури джемів з різними смаками: «Ананас», «Журавлина», «Чорна смородина».

Головним завданням при розробці технології приготування джему було максимальне збереження біологічно активних речовин.

Технологічна схема виробництва джему з моркви і буряка представлена на рис. 3.6 і включає наступні основні стадії:

- підготовка ягідної і овочевої сировини (сортування, миття, очищення від шкірки);
- приготування розчину пектину (пектиновий порошок змішують з цукровим піском в співвідношенні 1:5 і заливають водою в двадцятикратній кількості, потім витримують 4 год і фільтрують через сітку з діаметром чарунок 0,8 мм);
- приготування розчину кислоти (лимонну кислоту розчиняють у воді для отримання 40 % розчину);
- варіння плодів (варять 1 годину при температурі 100 °С);
- протирання плодів (діаметр отворів сит 2,0 мм);
- вальцювання ягідної сировини (зазор 3,0 мм);
- уварювання ягідної та плодової суміші до вмісту розчинних сухих речовин 30 %;
- додавання цукру;
- уварювання до вмісту розчинних сухих речовин 70 % (за 5 хвилин до кінця варіння додавання пектинового розчину, сорбінової кислоти і вітамінного преміксу);
- охолодження не нижче 70 °С;
- фасування;
- маркування, зберігання.

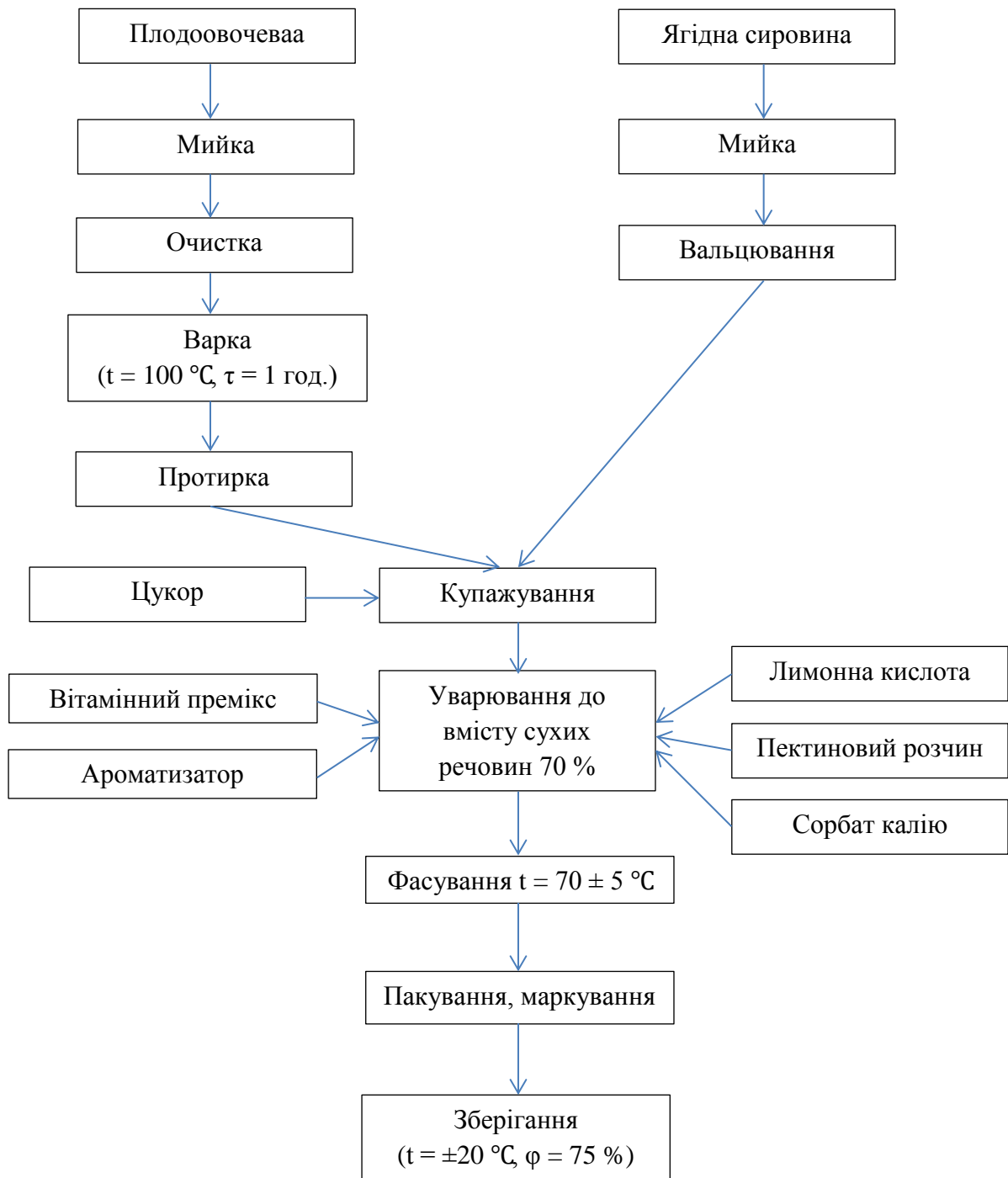


Рисунок 3.6 – Технологічна схема виробництва джемів «Журавлина», «Чорна смородина»

Технологічний процес виробництва джему з ананасу відрізняється від вищевикладеної схеми, виробництва. Це пов'язано, головним чином, з тим, що джем з ананаса «Ананас» призначений для хворих на цукровий діабет. У рецептурному складі цукор повністю замінений на фруктозу. Додатково до цього ананаси готуються спеціально підібраним способом, щоб підсилити функціональні

і лікувально-профілактичні властивості, не погіршуючи органолептичні показники. Технологічна схема виробництва джему «Ананас» приведена на рис. 3.7. Ананас доставляють на сировинний майданчик, звідки він подається на виробничу лінію. Тут ананаси миють в мийній машині з подальшим ополіскуванням під душем і подають на очищення і інспекцію, де видаляються верхній шар плодів, недоброякісні плоди і сторонні домішки. Доброякісна сировина подається для гідролізу в котел паровий (КПП-250-2) з додаванням 0,1 % лимонної кислоти (від маси сировини). Гідроліз проводять 4 години при температурі 100 °С. Після чого ананас разом з рідкою фазою подається в дробарку терткового або тертково-ножового типу. Мезга насосом перекачується в вакуумну випарну установку з механічною мішалкою. Суміш підігрівається до температури уварювання 60 °С і упарюється до вмісту сухих речовин 70 %. За 5 хв до закінчення процесу уварювання додається фруктоза, вносяться вітаміни, сорбат калію і крохмальний розчин (розведений в холодній воді крохмаль і розігрітий) та інші компоненти по рецептурі. Готовий джем подають на фасування температурою не нижче 70 °С.

Значення гідролізу інуліну, що міститься в ананасі, при виробництві джему дуже велике, так як цей продукт призначений для хворих на цукровий діабет. Відомо, що велика частина енергії, необхідна для нормальної життєдіяльності людини, утворюється при згорянні глюкози. В останні роки вченими багатьох країн виявлено, що не тільки при цукровому діабеті, а й при цілому ряді всім відомих захворювань глюкоза засвоюється клітинами більшості органів не повноцінно, оскільки її проникнення всередину клітин з різних причин ускладнене.

При цьому неминуче розвивається енергетичний клітинний голод, і організм змушений перебудувати обмін речовин таким чином, що на перше місце в якості джерел енергії виходять холестерин, жирні кислоти, три-гліцериди і інші компоненти жирового обміну, а також амінокислоти, що складають білки. Крім того, значна частина глюкози, що не згоріла в «енергетичному котлі»,

перетворюється в продукти жирового обміну, що сприяє розвитку ожиріння, атеросклерозу судин, ішемічної хвороби серця, артеріальної гіпертонії.

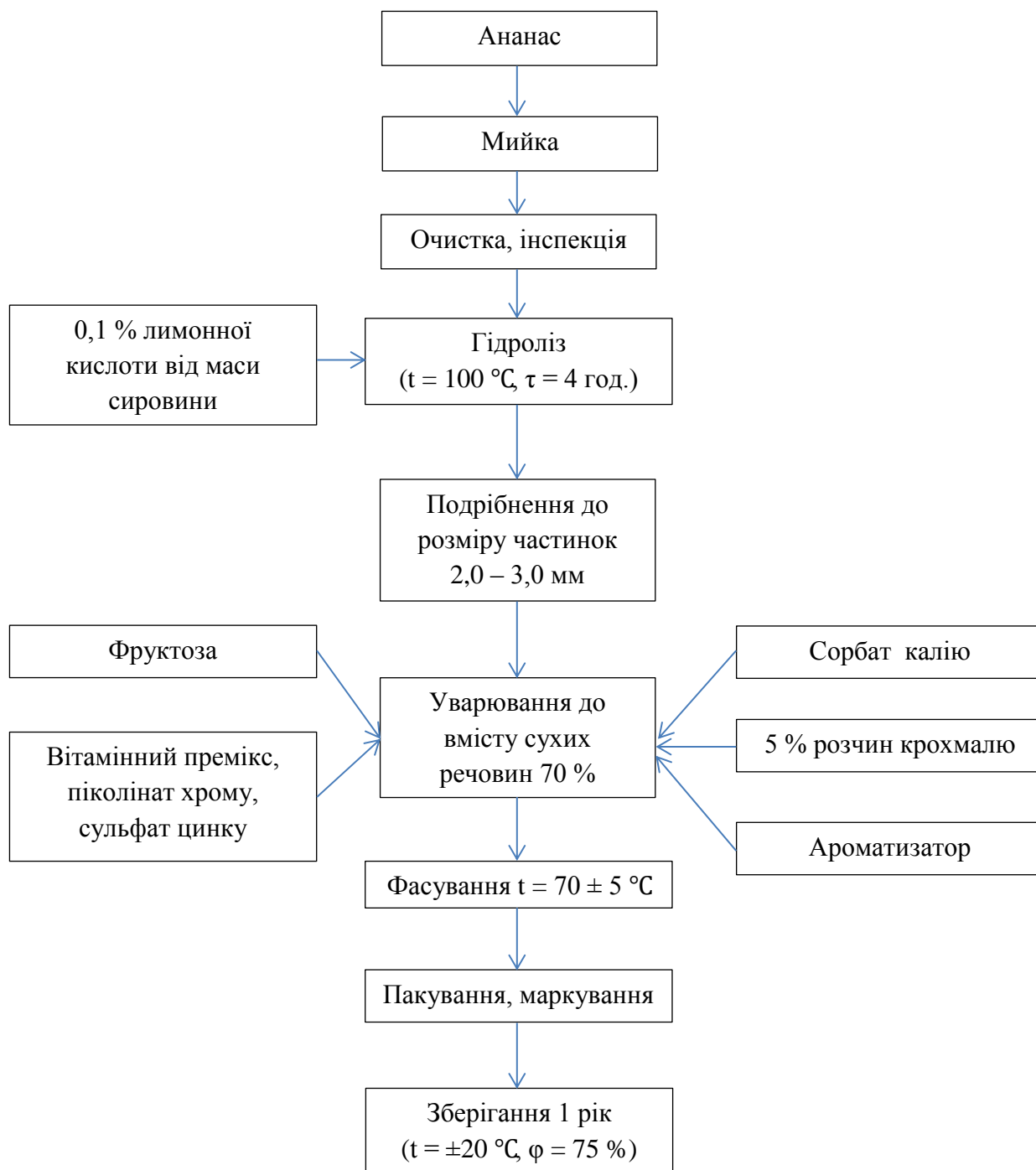


Рисунок 3.7 – Технологічна схема виробництва джему «Ананас»

Природна фруктоза, з якої складається інулін і яка знаходиться в ананасі, є унікальним цукром, який здатний брати участь в тих же обмінних процесах, що і

глюкоза, і повноцінно заміщати її в ситуаціях, коли глюкоза клітинами не засвоюється. Саме тому дієтична і лікувальна цінність інуліну дуже велика. Створення продуктів харчування, що містять його у багатьох країнах є одним з пріоритетних напрямків медицини та фармакології [42].

Гідроліз інуліну – це процес розщеплення інуліну на молекули фруктози і короткі ланцюжки фруктози. Щоб визначити час найбільш повного гідролізу, інуліну, були проведені експериментальні дослідження. З цією метою використовували заморожений ананас з вмістом фруктози 4,5 %. Продукт піддавали: розморожуванню і очищенню. Процес гідролізу проводили з додаванням 0,1 % лимонної кислоти (від маси сировини) при температурі 100 °C протягом 1, 2, 3, 4 і 5 годин. Після кожного досліду визначали: кількість фруктози в отриманому продукті. Результати дослідів представлені в табл. 3.6.

З таблиці видно, що 4 години досить для здійснення гідролізу, подальше збільшення тривалості процесу не впливає на кількість що утворюється фруктози.

Таблиця 3.6 – Зміна вмісту фруктози в процесі гідролізу ($n = 5$)

Показники	0,1 % лимонної кислоти (від маси сировини)				
	1	2	3	4	5
Час гідролізу, год					
Вміст фруктози, %	28,5 ± 0,77	33,6 ± 0,6	58,0 ± 0,31	69,0 ± 0,1	69,4 ± 0,35

Підставою до застосування картопляного крохмалю у виробництві джему «Ананас» стало його властивість утворювати чистий стійкий гель зі зниженою тенденцією до ретроградації і синерезису.

Підставою до застосування сорбінової кислоти в джемах послужило повна відсутність у сорбінової кислоти будь-яких шкідливих властивостей, з одного боку, і досить високу антимікробна дія, що перевищує таке у інших консервантів, використовуваних в харчовій промисловості, з іншого. Антимікробні властивості сорбінової кислоти досить виражені: вона пригнічує ріст більшості мікроорганізмів. Особливо висока активність сорбінової кислоти щодо дріжджових грибків. Вона затримує дію активності цвілевих грибів. Ця кислота не

змінює органолептичних властивостей харчових продуктів, не володіє токсичністю і не виявляє канцерогенних властивостей [9].

Слід зазначити, що сорбінова кислота має сприятливу біологічну дію на організм, так як вона здатна підвищувати імунологічну реактивність і детоксикаційну здатність організму.

Об'єднаний комітет експертів з харчових добавок встановив, що безумовно допустимою дозою сорбінової кислоти для людини є 0,1 – 12,5 мг/кг ваги, а умовно допустимою – 12,5 – 25,0 мг/кг ваги тіла [68].

3.2.3 Вивчення показників якості джему в процесі виробництва і зберігання

Введена Держстандартом процедура ідентифікації об'єктів сертифікації продовольчих товарів проводиться переважно сенсорними прийомами з залученням в окремих випадках фізико-хімічного аналізу. Тому в даний час приділяється серйозна увага питанням дегустаційного аналізу.

Сенсорна оцінка є основою контролю якості продуктів харчування. Органолептичні показники джемів визначали якісно, тобто на відповідність показників-вимогам технічних умов. Дані представлені в табл. 3.7.

Органолептичні показники визначали кількісно за допомогою бальної оцінки. Метою дослідження було визначення терміну придатності джемів і виявлення змін органолептичних показників в процесі зберігання. При вивченні органолептичних показників збагачених джемів оцінювали: зовнішній вигляд, консистенцію, смак, запах. Оцінку проводили за 30 бальною шкалою.

Органолептичну оцінку проводили два рази: в день виготовлення і в кінці передбачуваного терміну придатності з урахуванням встановленого коефіцієнта резерву для швидкопсувних продуктів (1,15).

Дегустаційна оцінка розроблених джемів здійснювалася дегустаційною комісією, що складалася з 6 співробітників ТОВ «Укрпакснаб». Результати дегустаційного аналізу представлені в табл. 3.8.

Таблиця 3.7 – Органолептичні показники джемів

Найменування показника	Характеристика
Джем «Ананас»	
Зовнішній вигляд і консистенція	Мастка желеподібна маса, яка не розтікається на горизонтальній поверхні
Запах	Ароматний, гармонійний, з тоном ананаса
Колір	Однорідний, світло-коричневий
Смак	Приємний, солодкий, з легким присмаком ананаса
Джем «Журавлина»	
Зовнішній вигляд і консистенція	Мастка желеподібна маса, яка не розтікається на горизонтальній поверхні:
Запах	Ароматний, гармонійний, з тоном журавлини
Колір	Однорідний, від бордового до темно-бордового
Смак	Кислувато-солодкий,приємний, з легким присмаком журавлини
Джем «Чорна смородина»	
Зовнішній вигляд і консистенція	Мастка желеподібна маса, яка не розтікається на горизонтальній поверхні
Запах	Ароматний, гармонійний, з тоном чорної смородини
Колір	Однорідний, темно-фіолетовий
Смак	Солодкий,приємний, з легким присмаком чорної смородини

Після закінчення терміну зберігання зовнішній вигляд (консистенція, колір) не змінювався. В процесі зберігання смак і запах кілька втрачаються, оцінка змінюється на 0,2 бала, тобто після закінчення терміну зберігання зміни органолептичних показників можна характеризувати як незначні.

Таблиця 3.8 – Зміна органолептичних показників джемів при зберіганні

Найменування джему	Термін зберігання	Найменування показників якості, бал			Сумарна оцінка якості, бал
		Консистенція	Смак і запах	Колір	
Кількість балів		1 – 5	6 – 10	11 – 15	18 – 30
«Ананас»	0 діб	4,8	9,8	14,8	29,4
	14 місяців	4,8	9,5	14,8	29,1
«Журавлина»	0 діб	4,8	9,0	14,8	28,6
	14 місяців	4,8	8,8	14,8	28,4
«Чорна смородина»	0 діб	4,8	9,7	14,8	29,3
	14 місяців	4,8	9,4	14,8	29,0

Поряд з органолептичними показниками для характеристики споживчих властивостей розроблених джемів досліджували їх основні фізико-хімічні показники в день виготовлення і в процесі їх зберігання через 1, 3, 6, 9, 12 і 14 місяців (табл. 3.9). Відносна вологість повітря при зберіганні становила 80 %, температура 15 °С.

В результаті досліджень визначили, що кислотність і вміст сухих речовин при зберіганні не змінювалися.

У даній роботі вивчена збереження вітамінів в джемах.

Збереження вітамінів в процесі зберігання вивчалася на прикладі джему «Ананас». В роботі досліджували стабільність аскорбінової кислоти в день виготовлення і протягом 14 місяців з інтервалами через 1, 3, 6, 12 і 14 місяців (з урахуванням коефіцієнта резерву для швидкопсувних продуктів – 1,15).

Динаміка зміни вмісту аскорбінової кислоти (АК) в джемі при зберіганні представлена на рис. 3.8.

Таблиця 3.9 – Фізико-хімічні показники джемів

Найменування показника	Норма	Термін зберігання концентратів, місяців						
		0	1	3	6	9	12	14
«Ананас»								
Масова частка сухих речовин, %, не менше	70	70	70	70	70	70	70	70
Кислотність (по лимонній кислоті), %, не менше	0,3	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
«Журавлина»								
Масова частка сухих речовин, %, не менше	70	71	71	71	71	71	71	71
Кислотність (по лимонній кислоті), %, не менше	0,4	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
«Чорна смородина»								
Масова частка сухих речовин, %, не менше	70	71	71	71	71	71	71	71
Кислотність (по лимонній кислоті), %, не менше	0,4	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42

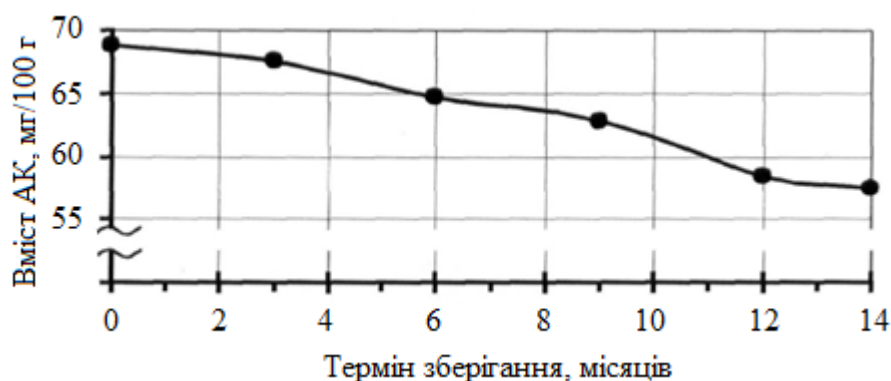


Рисунок 3.8 – Зміна вмісту вітаміну С в джемі «Ананас» в процесі зберігання

Результати свідчать про порівняно високу стабільність вітаміну С в джемі протягом всього терміну зберігання. Після закінчення терміну зберігання збереження вітаміну С при кімнатній температурі склала 85 %.

Вивчено стабільність вітамінів В₁, В₂, В₃, В₆. Збереження вітамінів досліджували в день виготовлення і через 14 місяців рис. 3.9.

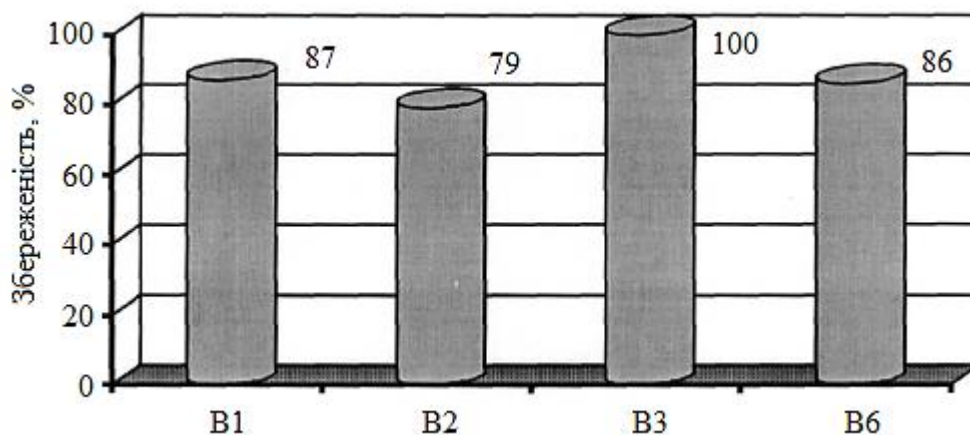


Рисунок 3.9 – Збереження вітамінів групи В в джемі «Ананас» після 14 місяців зберігання

За отриманими даними можна судити про високе збереження вітамінів групи В.

Харчування є одним з найважливіших факторів, які опосередковують зв'язок людини з зовнішнім середовищем і роблять вирішальний вплив на здоров'я, працездатність, стійкість організму до дії екологічно-шкідливих факторів виробництва та середовища існування. У сучасній екологічній обстановці безпека харчування є одним з найважливіших факторів, що визначають тривалість життя і здоров'я.

Їжа є один із шляхів надходження в організм хімічних, радіоактивних та біологічних забруднювачів [5].

Таким чином, визначальну роль при проведенні товарознавчої оцінки відіграють показники безпеки, в тому числі мікробіологічні.

Мікробіологічні показники досліджували в день вироблення і в кінці передбачуваного терміну зберігання з урахуванням запасу міцності (через 14 місяців). Отримані дані свідчать про відповідність мікробіологічних показників джемів вимогам СанПіН 23.2.1078-01 протягом дослідженого терміну зберігання і

дозволяють визначити термін придатності джемів, приготованих на плодоовочевій сировині, не більше 12 місяців.

3.2.4 Визначення регламентованих показників харчової цінності джему

Харчова цінність джемів визначається вмістом в них білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин, а також інших біологічно активних сполук. У більш широкому сенсі термін «Харчова цінність» відображає всю повноту корисних властивостей продукту і має більш широке поняття, ніж поняття «біологічна цінність» (якість білка) і «енергетична цінність» (кількість енергії, що вивільняється в організмі з харчових продуктів).

Величина харчової цінності розраховується шляхом визначення, відсотка задоволення середньої потреби людини в кожному з найбільш важливих харчових речовин (визначення інтегрального скоря по А.А. Покровському). Дані щодо вмісту основних харчових речовин представлені у відповідних довідниках, норми потреб в них також відомі [18].

Вивчення хімічного складу джему дозволило встановити регламентовані показники харчової та енергетичної цінності (табл. 3.10).

Інформація для споживача. На індивідуальній упаковці джему лікувально-профілактичного призначення, відповідно до СанПіН 2.3.2.1078-01, містить додаткову інформацію:

- найменування добавки: вітамінний премікс, хрому піколинат, цинку сульфат;
- регламентований вміст вітаміну С (29,0 мг), хрому (25 мкг), цинку (2,3 мг) в 50 г джему;
- рівень вмісту в 50 г джему: нутрієнтів від добової потреби (аскорбінової кислоти і хрому 1/3, цинку – 1/5 частин).

Вміст білків і жирів в досліджуваних джемах було незначним і не регламентується.

Таблиця 3.10 – Харчова цінність джемів

Найменування показника	Найменування джему		
	«Ананас»	«Журавлина»	«Чорна смородина»
Харчова цінність, вміст в 100 г, не менше			
Вуглеводи, г	31,0000	51,0000	53,0000
Вітаміну С, мг	58,5000	58,5000	58,5000
Вітамін А, мг	1,0000	1,0000	1,0000
Вітамін Е, мг	7,3000	7,3000	7,3000
Вітамін Д ₃ , мг	0,0070	0,0070	0,0070
Вітамін В ₁ , мг.	1,2000	1,2000	1,2000
Вітамін В ₂ , мг	1,0000	1,0000	1,0000
Вітамін В ₃ , мг	1,3000	1,3000	1,3000
Вітамін В ₄ , мг	13,2000	13,2000	13,2000
Вітамін В ₅ , мг	5,6000	5,6000	5,6000
Вітамін В ₁₂ , мг	0,0024	0,0024	0,0024
Вітамін В ₉ , мг	0,4000	0,4000	0,4000
Вітамін Н, мг	0,1460	0,1460	0,1460
Хром, мкг	50,0000	-	-
Цинк, мг	4,5000	-	-
Енергетична цінність, ккал/100 г	124,0	204,0	212,0

Висновки до розділу

Визначено споживчі переваги та проведено маркетингові дослідження споживчих уподобань жителів міста Дніпро щодо продуктів загального та лікувально-профілактичного призначення. Показана затребуваність нових джемів на основі плодоовочевої сировини, збагачених БАД, у 25,0 % опитаних.

Досліджено показники якості вихідної сировини рослинної, плодово-ягідної, плодової і напівфабрикатів на їх основі. Дана оцінка її безпеки. Обґрунтовано якісний і кількісний склад біологічно активних добавок і технологію їх внесення для збагачення джемів. Показано, що застосовувані препарати БАД не роблять негативного впливу на якість збагачуваного продукту.

Розроблено рецептура і технологію виробництва вітамінізованого джему з овочевої сировини, в тому числі з ананасу, збагаченого хромом, цинком, аскорбінової кислотою і іншими вітамінами.

Дана товарознавча оцінка джемів «Ананас», «Журавлина», «Чорна смородина» після закінчення процесу виробництва і при зберіганні. Визначено регламентовані показники якості і безпеки джемів, в тому числі харчова цінність, що вказується на індивідуальній упаковці.

Визначено терміни і умови зберігання – 12 місяців при температурі не вище + 20 °С і відносній вологості повітря не більше 75 %.

Збереження вітамінів після зберігання протягом 12 місяців становить: В₁ – 87,0 %, В₂ – 79,0 %, В₃ – 100 %, В₆ – 86,0 %, вітаміну С – 85,3 %.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1 Розробка карти безпеки праці

Під час розробки карти безпеки праці (рис. 4.1) нами було враховано всі особливості та умови роботи оператора установки для уварювання джемів.

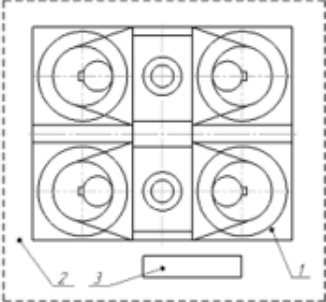
<p>I. Характеристика умов праці</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Місце роботи – ділянка термічної обробки (уварювання) плодів та ягід; 2. Вид робіт – термічна обробка (уварювання) плодів при виробництві пюре; 3. Кваліфікація – оператор устаткування для термічної обробки та стерилізації. 	<p>II. Вимоги технічних умов забезпечення безпеки праці</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Застосовувати засоби індивідуального захисту; 2. Освітленість робочого місця – 150 лк; 3. Повітряний обмін – 1500 м³/год.
<p>III. Індивідуальні засоби захисту на робочому місці</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Костюм, комбінезон бавовняний; 2. Ботинки шкіряні; 3. Головний убір; 4. Одяг повинен бути застебнутий на всі гудзики. 	<p>IV. Показники технологічного режиму та міри безпеки</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Температура уварювання – 95 °С; 2. Тривалість процесу уварювання джему – 55 хв.; 3. Наявність захисних пристроїв обов'язкова; 4. Не допускається виконувати зміну налаштувань системи автоматизації та контролю за процесом під час виконання технологічної операції.
<p>V. Планування робочого місця</p>  <p>1 – устаткування для термічної обробки та стерилізації; 2 – місце перебування працівника; 3 – пульт керування.</p>	<p>VI. Вимоги безпеки праці перед початком робіт</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Починаючи роботу працівник повинен перевірити справність машини; 2. Перевірити наявність та справність захисних пристроїв робочих органів устаткування; 3. Перед включенням устаткування переконайтесь, у справності системи заземлення та системи автоматизованого контролю за процесом.
<p>VII Вимоги безпеки при виконанні операції очистки зерна</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Роботи повинні виконуватись згідно заходів безпеки встановлених ДНАОП та існуючої на підприємстві документації. 2. До роботи на обладнання для термічної обробки та стерилізації допускаються особи, що досягли 18 років, пройшли навчання та всі види інструктажу з охорони праці, стажування і мають досвід роботи на даному обладнанні. 3. Забороняється проводити ремонтні роботи і технічне обслуговування не вимкнувши його від мережі і без повного зниження температури у робочій зоні обладнання. 5. Дотримуватися правил електробезпеки, здійснювати контроль допоміжних захисних пристроїв та захисних огорожень. 	

Рисунок 4.1 – Карта безпеки праці оператора установки для уварювання джемів

4.2 Утилізація відходів консервного виробництва

Переробка відходів виробництва консервів дозволяє отримувати сухий пектин, органічні добрива, фруктові порошки тощо.

Специфіка використання відходів виробництва джемів полягає в тому, що обробка сировини (очищення, різання, дроблення, бланшування) часто або повністю знижує його стійкість до впливу мікроорганізмів. Головна проблема переробки відходів у тому, що вони можуть дуже швидко забродити або загнити, тому не здатні довго зберігатись.

Один із видів використання відходів виробництва джемів – одержання пектину, що широко застосовується в консервній та кондитерській промисловості. Для цього подрібнюють вичавки в молотковій дробарці і сушать у сушарці при температурі нагріву сировини не більше 95 °С (при високій температурі пектин руйнується). Тривалість сушіння становить приблизно 30 хвилин. Потім сушені вичавки просівають через сито і фасують у мішки.

До використання відходів виробництва джемів можна також віднести отримання фруктового порошку, що широко застосовується в харчовій промисловості для виготовлення цукерок, тортів тощо. Вичавлення подрібнюють у грануляторі і сушать у тунельних сушарках спочатку при температурі 110 – 140 °С, а потім – при 70 – 95 °С. Після сушіння вичавки охолоджують, подрібнюють у дробарці, просівають і фасують у полімерні мішки.

Раціональне використання відходів плодоовочевого виробництва може стати ще одним джерелом прибутку вашого підприємства, а інвестиції в технологічну лінію для їхньої переробки окупляться дуже швидко.

Висновки за розділом

В даному розділі кваліфікаційної роботи було розроблено карту безпеки праці оператора установки для уварювання джемів, обговорене та визначено шляхи утилізації відходів консервного виробництва, зокрема при виробництві джемів.

5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Організація проведення дослідження

Метою проведення економічних розрахунків по обґрунтуванню ефективності проведених досліджень є оцінка отриманих результатів і доцільності проекту по обґрунтуванню технологічного процесу виробництва продуктів функціонального призначення на основі плодово-ягідної та овочевої сировини.

Організація досліджень включає: складання переліку робіт, визначення їх взаємозв'язку і тривалості, побудову сітьового графіка, визначення критичного шляху, розрахунок кошторису витрат на проведення експерименту.

Перелік робіт, передбачений ходом дослідження з розробки нових рецептур в технології джемів, збагачених біологічно активними добавками та їх товарознавча оцінка, наведений у табл. 5.1.

Відповідно до плану проведення дослідження будується сітьовий графік – графічна модель, що відображає майбутню роботу або процес у вигляді окремих етапів і дозволяє шляхом розрахунків визначити оптимальний варіант її виконання. На стадії реалізації сітьовий графік забезпечує можливість оперативного управління ходом виконання роботи (рис. 5.1).

Таблиця 5.1 – План проведення дослідження

Шифр робіт $i-j$	Найменування робіт	Тривалість робіт t_{ij} , днів
1	2	3
1-2	Вибір теми наукової роботи	1
2-3	Літературний пошук та патентний огляду	12
3-4	Складання плану науково-дослідної роботи	3
4-5	Розробка методів та методик проведення досліджень	3
5-6	Підготовка дослідних зразків	2
6-7	Підготовка обладнання для проведення досліджень	15
7-8	Визначення якості плодовоовочевої сировини	4

Продовження таблиці 5.1

1	2	3
7-9	Розробка рецептури і технології для виробництва джему	3
7-10	Визначення показників якості отриманих продуктів в процесі виробництва і зберігання	2
8-11	Аналіз та обробка результатів дослідження	1
9-11		1
10-11		1
11-12	Обробка результатів отриманих експериментальних даних	4
12-13	Підготовка матеріалу до публікації	5
13-14	Формування демонстраційного матеріалу	4

На рисунку 5.1 приведено схему сітьового графіка, який забезпечує можливість оперативного управління ходом виконання роботи:

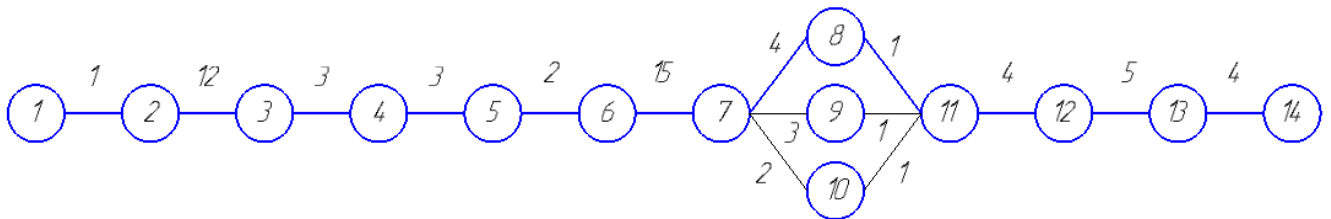


Рисунок 5.1 – Схема сітьового графіку

На основі сітьового графіку було визначено тривалість послідовних робіт від початкової події до кінцевої.

$$L_{1-2-3-4-5-6-7-8-12-13-14-15}^1 = 1 + 18 + 2 + 3 + 3 + 20 + 4 + 1 + 4 + 5 + 4 = 65;$$

$$L_{1-2-3-4-5-6-7-9-12-13-14-15}^2 = 1 + 18 + 2 + 3 + 3 + 20 + 3 + 1 + 4 + 5 + 4 = 62;$$

$$L_{1-2-3-4-5-6-7-10-12-13-14-15}^3 = 1 + 18 + 2 + 3 + 3 + 20 + 5 + 1 + 4 + 5 + 4 = 66;$$

У нашому випадку найбільш тривалим є третій шлях, його тривалість складає 66 днів.

5.2 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження

Витрати на основні та побічні матеріали розраховують за формулою:

$$M = \sum m_1 \cdot C_1, \quad (5.5)$$

де m_1 – кількість витраченого і-го матеріалу;

C_1 – – ціна одиниці і-го матеріалу, грн.

Результати розрахунку витрат на матеріали наведені в табл. 5.2.

Таблиця 5.2 – Необхідна кількість основних матеріалів та їх вартість

Найменування, одиниці	Кількість	Ціна, грн.	Сума, грн.
Ананас, кг	6	93,00	120,00
Всього			580,00

Результати розрахунку витрат на заробітну плату наведені в табл. 5.3.

Таблиця 5.3 – Розрахунок витрат на заробітну плату

Посада	Середньомісячний заробіток, грн.	Середньочасовий заробіток, грн.	Кількість людино-годин	Сума, грн.
Дипломний керівник	8300	49,40	15	741,00
Всього				741,00

Нарахування на заробітну плату складають:

$$H = \frac{741,00 \cdot 22}{100} = 163,02 \text{ грн.}$$

Витрати на електроенергію визначають за формулою:

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

де M – потужність встановленого електрообладнання, кВт;

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

T – час роботи на установці, год.;

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

Затрати енергії на термообробку сировини:

$$E_{m.o.} = 2,2 \cdot 0,9 \cdot 8 \cdot 1,68 = 26,61 \text{ грн.}$$

Затрати енергії на подрібнення сировини:

$$E_{под.} = 1,5 \cdot 0,9 \cdot 8 \cdot 1,68 = 16,13 \text{ грн.}$$

Затрати енергії на персональний комп'ютер:

$$E_{п.к.} = 0,9 \cdot 0,9 \cdot 208 \cdot 1,68 = 283,05 \text{ грн.}$$

Загальні затрати електроенергії складають:

$$E = E_{m.o.} + E_{под.} + E_{п.к.} = 26,61 + 16,13 + 283,05 = 325,79 \text{ грн.}$$

Витрати на амортизацію устаткування розраховуємо за формулою:

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

де A – амортизаційні відрахування, грн.;

Φ – вартість устаткування, грн.;

H – річна норма амортизації, %;

t – тривалість проведення дослідження на устаткуванні, днів;

365 – кількість днів у році.

Результати розрахунків витрат на амортизацію наведені в табл. 5.4.

Таблиця 5.4 – Результати розрахунків витрат на амортизацію

Устаткування	Вартість, грн.	Річна норма амортизації, %	Тривалість роботи, днів	Витрати на амортизацію, грн.
Установка для термічної обробки сировини	4800,0	10	1	1,31
Установка для подрібнення сировини	3500,0	10	1	0,96
Персональний комп'ютер	11500,0	24	26	196,60
Всього				198,87

Накладні витрати становлять:

$$\frac{741,00 \cdot 80}{100} = 592,80 \text{ грн.}$$

Загальний кошторис витрат на дослідження висвітлений у таблиці 5.5.

Таблиця 5.5 – Кошторис витрат на проведення дослідження

Витрати	Сума, грн.
Основні матеріали	580,00
Заробітна плата	741,00
Нарахування на заробітну плату	163,02
Електроенергія	325,79
Амортизація	198,87
Накладні витрати	592,80
Всього	2601,48

З даний таблиці бачим, що найбільшими є витрати на заробітну плату і накладні витрати.

5.3 Розрахунок вартості дослідження

Ціна досліджень визначається за формулою:

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

де $Ц$ – вартість дослідження, грн.;

C – витрати на дослідження, грн.;

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

$$Ц = 3907,07 + \frac{30 \cdot 2601,48}{100} = 3381,92 \text{ грн.}$$

Загальні витрати на дослідження складають 3381,92 грн.

Висновки до розділу

Встановлено, що найбільшими є витрати на заробітну плату та накладні витрати, які складають 741,00 грн та 592,80 грн відповідно. Загалом, з урахуванням 30 % нормативної рентабельності вартість проведеного дослідження становить 3381,92 грн.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Визначено споживчі переваги та проведено маркетингові дослідження споживчих уподобань жителів міста Дніпро щодо продуктів загального та лікувально-профілактичного призначення. Показана затребуваність нових джемів на основі плодоовочевої сировини, збагачених БАД, у 25,0 % опитаних.

2. Досліджено показники якості вихідної сировини рослинної, плодово-ягідної, овочевої і напівфабрикатів на їх основі. Дана оцінка її безпеки. Обґрунтовано якісний і кількісний склад біологічно активних добавок і технологію їх внесення для збагачення джемів. Показано, що застосовувані препарати БАД не роблять негативного впливу на якість збагачуваного продукту.

3. Розроблено рецептура і технологію виробництва вітамінізованого джему з плодової сировини, в тому числі з ананаса, збагаченого хромом, цинком, аскорбінової кислотою і іншими вітамінами.

4. Дана товарознавча оцінка джемів «Ананас», «Журавлина», «Чорна смородина» після закінчення процесу виробництва і при зберіганні. Визначено регламентовані показники якості і безпеки джемів, в тому числі харчова цінність, що вказується на індивідуальній упаковці.

Визначено терміни і умови зберігання – 12 місяців при температурі не вище + 20 °С і відносній вологості повітря не більше 75 %.

Збереження вітамінів після зберігання протягом 12 місяців становить: В₁ – 87,0 %, В₂ – 79,0 %, В₃ – 100 %, В₆ – 86,0 %, вітаміну С – 85,3 %.

5. Розроблено карту безпеки праці оператора установки для уварювання джемів, обговорене та визначено шляхи утилізації відходів консервного виробництва, зокрема при виробництві джемів.

6. Встановлено, що найбільшими статтями витрат під час проведення дослідження є витрати на заробітну плату та накладні витрати, які складають 741,00 грн та 592,80 грн. Загалом, з урахуванням 30 % нормативної рентабельності вартість проведеного дослідження становить 3381,92 грн.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Мельник Ю. О. Аналіз ефективності функціонування плодоовочеконсервних підприємств Тернопільської області // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Серія: економіка. - 2005. - № 18. - С. 257- 259.
2. Осипов П.В. Інтегральний продуктивний потенціал харчової промисловості. - Одеса: Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України, 2004. - 289 с.
3. <https://newsua.one/econ/76887-pererobka-v-dhodiv-virobnictva-konserviv-v-ukraini.html>
4. <http://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/18504/%D0%9F%D1%80%D0%BE%20%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%B2%D1%96%D0%B4%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%96%20%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
5. <https://studfile.net/preview/9634294/page:3/>.
6. <http://um.co.ua/9/9-5/9-5939.html>.
7. <https://jobs.ua/rus/dkhp/articles-881>.
8. <https://core.ac.uk/reader/249317960>.
9. <https://agrarii-razom.com.ua/culture-variety/akademichna>.
10. Назарова А.І., Фан-Юнг А.Ф. Технологія плодоовочевих консервів, 2-ге вид., Перероб. і доповн. - К.: 2001. - 240 с.
11. Купчик М.П., Гандзюк М.П., Степанець І. Ф., Вендичанський В.Н., Литвиненко А.М., Іваненко. О. В. «Основи охорони праці» - 132с.
12. ДСТУ 4623-2006 «Цукор білий. Технічні умови»
13. ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості»
14. ДСТУ ISO 9056-2001 «Тара скляна. Технічні умови»
15. ДСТУ 4518-2008 «Етикетка»

16. ДСТУ 9142:2019«Ящики.Тара»
17. ДСТУ 4900-2007 «Джем, конфітюр, повидло. Загальні технічні умови».
18. Скалецька Л.Ф., Подпрятів Г.І. Біохімічні зміни продукції рослинництва при її зберіганні та переробці: навч. посібник. Київ: Видавничий центр НАУ. 2007. 288 с.
19. Зберігання і переробка продукції рослинництва: навч. посібник. Г.І. Подпрятів та ін. Київ: Мета, 2002. 495 с.
20. Найченко В.М., Осадчий О.С. Технологія зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства: підруч. для студ. вищ. навч. закл.. Київ : Школяр, 2007. 502 с.
21. Найченко В.М. Практикум з технології зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства: [для студ. вищ. навч. закл.] / В.М. Найченко, І.Л. Заморська. Умань, 2010. 211 с.
22. Осокіна Н.М., Гайдай Г.С. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва : підруч. Умань, 2005. 614 с.
23. Литовченко О.М., Токар А.Ю. Виноробство із плодів та ягід: підручник. Умань: УВП, 2007. 430 с.
24. Скрипников Ю.Г. Технологія переробки плодів та ягід : підручник. Київ: Урожай, 1991. 268 с.
25. Осокіна Н.М. Василюшина О.В. Наукове обґрунтування нових технологій тривалого зберігання і переробки плодів вишні: монографія. Умань: Візаві, 2014. 192 с
26. Технології консервування плодів та овочів: підручник. О.І. Аністратенко та ін.; за ред. А.Ю. Токар. Умань: Сочінський, 2015. 568 с.
27. Технології зберігання, консервування та переробки плодів і овочів: підручник. Калайда К.В. та ін. Мелітополь: Люкс. 2017. 291 с.
28. Калина В.С., Гезь Я.В. Удосконалення рецептури пастильних кондитерських виробів із використанням цикорію і топінамбуру. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: Нові рішення у сучасних технологіях, 2021. №3(9), С. 26–32.

29. Інноваційні методи обробки продовольчої сировини / С.Ю. Миколенко, О.В. Гончарова, А.М. Пугач, А.В. Купченко, В.С. Кошулько, Я.В. Гезь: Монографія. Дніпро: Журфонд, 2017. 224 с.

30. The Complete Technology Book on Processing, Dehydration, Canning, Preservation of Fruits & Vegetables (Processed Food Industries) 4th Revised Edition. NIR Board Of Consultants & Engineers. 2019. 608 p.

31. Handbook of Vegetables and Vegetable Processing, 2nd Edition. Muhammad Siddiq (Editor), Mark A. Uebersax (Editor). 2018. 1104 p.