

**ДНПРОВСЬКИЙ 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 дипломної роботи
освітнього ступеня «Магістр»
на тему:

**Обґрунтування технології виробництва нових
видів харчових концентратів**

Виконала: здобувачка вищої освіти 2 курсу,
групи МГХТ-1-23
освітньо-професійної програми «Харчові технології»
зі спеціальності 181 «Харчові технології»

_____ Анна ШВИДКА

Керівник: _____ Олександр ПІВОВАРОВ

Рецензент: _____

Дніпро 2024

**ДНПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій
Ступінь вищої освіти: «Магістр»
Освітньо-професійна програма: «Харчові технології»
Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
харчових технологій,
кандидат технічних наук, доцент
Віталій КОШУЛЬКО

(підпис)

«12» листопада 2024 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧЦІ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Швидкій Анні Анатоліївні

1. Тема роботи: «Обґрунтування технології виробництва нових видів харчових концентратів».
Керівник роботи: Півоваров Олександр Андрійович, доктор технічних наук, професор, затверджені наказом закладу вищої освіти від «12» листопада 2024 року № 3785.
2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи 13 грудня 2024 року
3. Вихідні дані до роботи 1 Літературні джерела та періодичні видання. 2 Наукова та науково-технічна документація, що стосується питань виробництва харчових концентратів. 3 Нормативно-технологічна документація. 4 Патенти та авторські свідоцтва.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. 1 Аналітичний огляд літератури. 2 Організація проведення досліджень. 3 Дослідна частина. 4 Оцінка споживчих властивостей. 5 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. 6 Організаційно-економічна частина. Загальні висновки. Бібліографія.

5. Перелік демонстраційного матеріалу

1 Аналіз стану питання. 2 Мета та задачі досліджень. 3 Схема проведення досліджень. 4 Дослідна частина. 5 Технологічна схема виробництва сухих сніданків. 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 – 4	професор ПІВОВАРОВ Олександр	12.11.2024	13.12.2024
5	професор ПІВОВАРОВ Олександр	12.11.2024	13.12.2024
6	професор ПІВОВАРОВ Олександр	12.11.2024	13.12.2024

7. Дата видачі завдання 12 листопада 2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	12.11-13.11.24	виконано
2	Аналітичний огляд літератури	14.11-18.11.24	виконано
3	Організація проведення досліджень	19.11-20.11.24	виконано
4	Дослідна частина	20.11-29.11.24	виконано
5	Оцінка споживчих властивостей	02.12-03.12.24	виконано
6	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	04.12-05.12.24	виконано
7	Організаційно-економічна частина	06.12-09.12.24	виконано
8	Загальні висновки та список джерел посилання	10.12-11.12.24	виконано
9	Розробка та підготовка демонстраційного матеріалу	12.12.2024	виконано

Здобувачка вищої освіти

_____ Анна ШВИДКА
(підпис)

Керівник роботи

_____ Олександр ПІВОВАРОВ
(підпис)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка магістерської роботи містить: 72 сторінку друкованого тексту, 10 рисунків та ілюстрацій, 21 таблицю та використано 48 літературних джерела посилань.

Метою цієї роботи є розробка технології та оцінка споживчих властивостей «харчових концентратів – сухі сніданки» на основі круп'яної сировини з використанням плодоовочевих соків.

Об'єкт дослідження – процес технології виробництва нових видів сухих сніданків на основі крупи гречаної та плодоовочевих соків.

Предмет дослідження – взаємозв'язок параметрів технологічного процесу виробництва сухих сніданків, вплив його на якісні показники готового продукту.

Існує багато причин, через які споживачі все частіше віддають перевагу харчовим концентратам. По-перше, це швидкість та простота (з мінімальною витратою праці) приготування їжі з концентратів. Багато хто з них не вимагає варіння, достатньо залити їх окропом і дати суміші постояти 5 – 10 хв. А також концентрати, такі як сухі сніданки, вживаються без кулінарної обробки.

По-друге, наявність високої концентрації поживних речовин при малому обсязі та масі порівняно із звичайними продуктами. Це визначається не лише низькою вологістю, а й звільненням сировини у процесі технологічної обробки від неїстівної частини. Висока концентрація поживних речовин значно підвищує калорійність проти звичайними продуктами.

Ключові слова: КРУПА ГРЕЧАНА, СІК ЯБЛУЧНИЙ, СІК МОРКВЯНИЙ, СІК ГАРБУЗОВИЙ, СОКОПОГЛИНАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ, СУХІ СНІДАНКИ, ВІТАМІНИ, ХАРЧОВІ КОНЦЕНТРАТИ, ДОСЛІДЖЕННЯ.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1 Класифікація та асортимент харчових концентратів – сухі сніданки	9
1.2 Інноваційні розробки харчових концентратів – сухі сніданки	12
1.3 Аналіз хімічного складу та харчової цінності харчових концентратів – сухі сніданки	18
1.4 Сучасні технології виготовлення харчових концентратів – сухі сніданки	23
Висновки за розділом	26
2 ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
2.1 Об'єкти та методи дослідження, організація постановки експерименту	28
Висновки за розділом	31
3 ДОСЛІДНА ЧАСТИНА	32
3.1 Маркетингові дослідження щодо вивчення ставлення споживачів до харчових концентратів «Сухі сніданки»	32
3.2 Порівняльна характеристика харчової цінності соків	36
3.3 Дослідження сокопоглинальної здатності круп	41
3.4 Дослідження збільшення сухих речовин гречаної крупи при замочуванні в соках	45
3.5 Розробка науково-обґрунтованих рецептур харчових концентратів – сухі сніданки	46
3.6 Обґрунтування технологічної схеми виробництва	47
Висновки за розділом	50
4 ОЦІНКА СПОЖИВЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ	51
4.1 Органолептична оцінка якості харчових концентратів «Сухі сніданки «Смакота»	51
4.2 Дослідження фізико-хімічних показників якості харчових концентратів	53
4.3 Показники безпеки харчових концентратів «Сухі сніданки»	55

4.4 Вміст основних поживних речовин та енергетична цінність розроблених харчових концентратів «Сухі сніданки»	56
Висновки за розділом	57
5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	58
5.1 Розробка карти безпеки праці	58
5.2 Утилізація відходів виробництва хліба та хлібобулочних виробів	59
Висновки до розділу	60
6 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	61
6.1 Організація проведення дослідження	61
6.2 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження	62
6.3 Розрахунок вартості дослідження	65
Висновки до розділу	65
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	66
БІБЛІОГРАФІЯ	68

ВСТУП

Виробництво харчових концентратів виникло на початку 30-х років і в перше десятиліття виросло в самостійну галузь промисловості. У роки II світової війни розвиток промисловості харчових концентратів посилювався. У післявоєнний час харчоконцентратні підприємства були технічно переозброєні, значно розширився асортимент продукції, що виробляється, удосконалилася технологія виробництва.

Існує багато причин, через які споживачі все частіше віддають перевагу харчовим концентратам. По-перше, це швидкість та простота (з мінімальною витратою праці) приготування їжі з концентратів. Багато хто з них не вимагає варіння, достатньо залити їх окропом і дати суміші постояти 5 – 10 хв. А також концентрати, такі як сухі сніданки, вживаються без кулінарної обробки.

По-друге, наявність високої концентрації поживних речовин при малому обсязі та масі порівняно із звичайними продуктами. Це визначається не лише низькою вологістю, а й звільненням сировини у процесі технологічної обробки від неїстівної частини. Висока концентрація поживних речовин значно підвищує калорійність проти звичайними продуктами.

Також висока засвоюваність поживних речовин. Інтенсивна механічна і теплова дія на сировину в процесі технологічної обробки при виробництві харчових концентратів призводить до того, що поживні речовини в них достатньою мірою звільнені від клітковини, стінки клітин сировини сильно зруйновані, крохмаль клейстеризований і декстринізований, білки денатуровані. Завдяки дії високої температури та води поживні речовини (головним чином білки та вуглеводи) у харчових концентратах частково піддані гідролізу. Все це зумовлює найкраще засвоєння їх організмом.

Ще однією причиною є здатність довго зберігатися без втрати якості. Вміст вологи в харчових концентратах не перевищує 10 – 12 %, у зв'язку з чим вони є відповідним матеріалом для розвитку мікроорганізмів.

Однією з найефективніших і найперспективніших груп створення

функціональних продуктів є харчові концентрати. Це зумовлено, з одного боку, наявністю високої концентрації та засвоюваності поживних речовин при їх малому обсязі та масі, з іншого боку, неухильним розширенням та зростанням асортименту цієї групи продуктів харчування.

Розроблено десятки найменувань продуктів функціонального призначення, проте залишається все ще багато невирішених питань – відсутнє наукове обґрунтування розробки оптимізації рецептур та технологій харчових концентратів на круп'яній основі функціонального призначення з використанням місцевої, недорогої плодоовочевої сировини як джерела біологічно активних речовин.

Аналіз вітчизняної та зарубіжної літератури, патентний пошук, показав перспективність та доцільність проведення досліджень у даному напрямку.

Питанням створення харчових концентратів – сухих сніданків присвячено низку робіт вітчизняних та зарубіжних авторів – В.М. Гуляєва, J.Shaafe, I.Heinz.

Метою цієї роботи є розробка технології та оцінка споживчих властивостей «харчових концентратів – сухі сніданки» на основі круп'яної сировини з використанням плодоовочевих соків.

Досягнення поставленої мети вирішувалися такі:

- ✓ проведення маркетингових досліджень з виявлення ставлення споживачів до продуктів швидкого приготування «харчові концентрати – сухі сніданки»;
- ✓ дослідження та встановлення технологічних факторів, що формують якість напівфабрикатів (круп, замочені в соках) для сухих сніданків: сокопоглинальна здатність круп, технологічні параметри замочування;
- ✓ дослідження споживчих властивостей та встановлення термінів придатності харчових концентратів;
- ✓ розрахунок вартості проведених досліджень.

Об'єкт дослідження – процес технології виробництва нових видів сухих сніданків на основі круп гречаної та плодоовочевих соків.

Предмет дослідження – взаємозв'язок параметрів технологічного процесу виробництва сухих сніданків, вплив його на якісні показники готового продукту.

1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Класифікація та асортимент харчових концентратів – сухі сніданки

Сухі сніданки є продуктами, готовими до вживання без додаткової кулінарної обробки, виготовлені з різного злакового зерна. Сухі сніданки надходять на споживчий ринок у вигляді круп'яних паличок, пластівців, фігурних кукурудзяних виробів, повітряних зерен. Залежно від форми виділяють такі групи сухих сніданків.

1. Повітряні зерна кукурудзи, пшениці та рису включають наступний асортимент: солодкі, солоні, в карамелі; повітряні зерна рису глазуrowані в цукор.

2. Круп'яні палички глазуrowані (кукурудзяні), неглазуrowані: з ваніліном, з какао, з кавою, з корицею, з молоком, у шоколаді, солодкі, лимонні; з арахісовою масою (солодкі, солоні), з ваніліном, з какао, з корицею, лимонні, солодкі, солоні, із сиром, з часником, з молоком.

3. Вироби кукурудзяні фігурні: «Ванільні», «Десертні», «Забава», «Ласунка», «Столові», «Сирні».

4. Пластівці кукурудзяні або пшеничні.

Концентрати, що вживаються в сухому вигляді (сухі сніданки) становлять інтерес різноманітністю асортименту відповідно до національних уподобань та традицій у харчуванні окремих країн.

Існує також класифікація сухих сніданків із зернових культур, основою якої покладено вид одержуваного продукту. За цією ознакою сухі сніданки можуть бути розподілені на чотири групи:

- ✓ пластівцеві;
- ✓ повітряні;
- ✓ волокнисті;
- ✓ гранульовані.

Пластівцеві продукти діляться на дві підгрупи, тому що їх можна виробити з крупи або борошна; повітряні на три підгрупи – із зерна, крупи чи борошна.

Волокнисті виготовляють переважно із зерна, а гранульовані – лише з борошна. Тому вони не мають поки що підгруп.

Волокнисті продукти отримують, як правило, з м'якої пшениці, але для їх виробництва можуть бути використані й інші зернові злакові з підвищеним вмістом крохмалю, звільнені від зовнішньої оболонки. Процеси виготовлення цих продуктів складаються з пропарювання очищеного зерна, його плющення, варіння та кондиціонування. Потім слідує формування волокон, їх нашарування, формування виробів методом штампування, їх випікання, досушування, охолодження, розфасовка і упаковка. У межах кожної групи технологічний процес однаковий для цієї підгрупи на заключних етапах і різний на підготовчих. Це залежить від виду основної сировини, що застосовується – зерна, крупи або борошна.

Повітряні продукти з цілого зерна або крупи виробляють шляхом калібрування зерен з відбором фракції (придатних для підривання), кондиціонування та подальшого їх підривання в апаратах, що працюють при підвищеному або при атмосферному тиску, що залежить від типу сировини, що застосовується.

Повітряні продукти з крупи, переважно у вигляді паличок, одержують із дрібної кукурудзяної, пшеничної та інших видів круп. Для цього крупи у разі потреби кондиціонують до вмісту вологи 12 – 13 %, потім її обробляють в екструдері, охолоджують з подальшим відсіюванням дрібних, розфасовування та пакування.

Повітряні продукти з борошна виготовляють шляхом дозування компонентів суміші (борошна, цукру, солі та інші); заміс тіста; його варіння до повної клейстеризації крохмалю; підсушування (до вмісту вологи 25 – 27 %); формування частинок шляхом штампування з наступним підриванням. Завершальні операції самі, як і при виробництві повітряних продуктів із крупи. [5]

Гранульовані продукти відрізняються від інших видів сухих сніданків тим, що в технологічному процесі є операція зброджування тіста і відсутнє плющення або підривання. Вихідною сировиною є борошно з одного або кількох видів злакових культур. Технологічний процес складається із дозування компонентів суміші; заміс тіста; його зброджування; вичинки та випікання хлібців; їх нарізання

та підсушування; попереднього подрібнення напівфабрикатів; гранулювання; калібрування гранул; їх розфасовки та упаковки.

В даний час виробляються харчові концентрати «Сухі сніданки» різними способами з різної зернової та круп'яної сировини екструзійним способом виробництва за допомогою підривання їх в екструдері, деякі з них виділяються в окрему групу, яка носить назву солодкі снеки.

Кукурудзяні та пшеничні пластівці відомі в Україні давно. Основними виробниками були підприємства «Колос».

Продукція вітчизняних виробників знаходиться в низькому та середньому ціновому сегментах та доступна широкому колу споживачів. Ця обставина, а також активізація українських промисловців змусили багатьох закордонних виробників скоротити обсяги постачання на український ринок, а деякі невеликі компанії взагалі залишили ринок. Сьогодні в Україні представлена в основному продукція найвідоміших світових виробників: Kellogg's , Bruggen (Німеччина) та Nestle (Швейцарія). Вона досить дорога, але має стабільний попит [33].

У всій різноманітності готових сніданків українці віддають перевагу кукурудзяним пластівцям, потім йдуть пшеничні подушечки з начинкою та «кільця». Відносно новим продуктом для вітчизняних споживачів є мюслі. Їх основу складають зерна та пластівці пшениці, жита чи вівса з додаванням сушених фруктів, меду, шоколаду, горіхів тощо. Цей вид сухих сніданків дорожчий за звичайні кукурудзяні і пшеничні пластівці в 1,5 – 2 рази, оскільки вони виготовляються за іншою, більш дорогою технологією. Випускають мюслі та у формі батончиків. Основними постачальниками мюслі в Україну є: швейцарська Nestle, німецькі H&J Bruggen, Dr. Oetker, Kellogg's , Nahne, датська АХА, польські, чеські та багато інших фірм. Наразі робляться спроби освоєння цього сегменту ринку та вітчизняними виробниками. Поки що мюслі в Україні пробують виробляти лише невеликі підприємства.

Солодкі снеки сьогодні все частіше використовуються як їжа для сніданку. Кукурудзяні пластівці та мюслі особливо популярні серед жінок та дітей. Крім того, для дорослих споживачів пластівці – не лише сніданок, а й можливість

перекусити на ходу. З цією метою зручні і м'яслі в батончиках. Одна з головних переваг солодких снєків – різноманітність у поєднанні з високими поживними властивостями [33].

Подушечки користуються популярністю за свій незвичайний смак та «ситність». За своїм призначенням це скоріше десерт, оскільки лише 13 % покупців використовують їх як сніданок, більше половини сприймають їх як снєк.

Кукурудзяним паличкам віддають перевагу ті, кого залучають вітчизняні продукти за доступною ціною. Найважливіші характеристики при покупці – ціна та склад, вміст цукру, час приготування та наскільки продукт привабливий для дітей.

Виробництво сухих сніданків, як зазначено вище, засноване на термоекструзійній переробці сировини, що містить крохмаль. Як таке частіше використовують рослинну зернову сировину без клейковини, але з високим вмістом крохмалю: цільне зерно, крупу, борошно кукурудзи, рису, гречки та інше, кукурудзяний і картопляний крохмаль, висівки, пшеничні зародки, солод. Залежно від рецептури в сухі сніданки вносять різні смакові добавки: сіль, цукор, олію, прянощі, подрібнені сухофрукти та горіхи.

Смак і аромат сухі сніданки набувають у дражувальному котлі, що обертається, куди подаються екструзійний напівфабрикат і рослинна олія або цукровий сироп, а потім сіль або цукрова пудра, змішана з ароматизаторами.

При виробництві подушечок, батончиків та інших нових видів сніданків з начинкою в трубку екстудованої маси спеціальним пристроєм вноситься відповідна начинка з какао-порошку, цукрової пудри, сухого молока, олії та ін.

Таким чином, якість сухих сніданків залежить від якості та рецептури використаного напівфабрикату та від дотримання технології. [7]

1.2 Інноваційні розробки харчових концентратів – сухі сніданки

В даний час асортимент вироблених, харчових концентратів нових видів включає сухі сніданки зі злакових культур, які завдяки збагаченню вітамінами,

білками, мікроелементами за рахунок використання амаранту та топінамбуру підвищують лікувальну ефективність дієтотерапії таких поширених захворювань як цукровий діабет, ожиріння та інші. Технологічний процес переробки круп'яної сировини передбачає комплексне використання різних способів впливу (теплове, сублімоване сушіння, екструзія та інші). При складанні рецептурних сумішей підбір сировини та компонентів проводиться з цілеспрямованими властивостями. [26]

Одним із пріоритетних напрямків у виробництві нових видів харчових концентратів є мюслі, що є різновидом сухих сніданків. Враховуючи, що у загальній класифікації сухих сніданків мюслі відсутні, фахівцями запропоновано варіант класифікації мюслі залежно від рецептури на такі види:

- ✓ з вівсяних пластівців: родзинок та сухофруктів, горіхів та плодів зерняткових;
- ✓ із суміші пшеничних, рисових, кукурудзяних, житніх, вівсяних підірваних зерен у вигляді батончиків;
- ✓ із суміші підірваних зерен з додаванням сухофруктів у вигляді батончиків;
- ✓ із зерняткових плодів у вигляді батончиків;
- ✓ із суміші мікронізованих круп з додаванням сухофруктів, горіхів та зерняткових плодів з прошарком у вигляді батончиків.

Залежно від технології приготування мюслі можуть випускатися у вигляді сухих сумішей, батончиків та батончиків з прошарком начинки. Начинка може бути мармеладною, пастильною, фруктовো-ягідною.

У виробництві мюслі широкого застосування можуть знайти різні мікронізовані крупи, що випускаються вітчизняною промисловістю. [18]

В даний час розробка нових видів концентратів ведеться за різними напрямками: введення до складу ягідної, плодоовочевої, лікарсько-технічної сировини та продуктів їх переробки. Метою всіх розробок є підвищення харчової та біологічної цінності сухих сніданків.

Розроблено нові види харчових концентратів, що мають у своєму складі

плодоовочеve пюре (пюре яблучне, пюре гарбузове, пюре аличеве) та круп'яний наповнювач (суміш відвару та вареної манної крупи). Круп'яний наповнювач використовують у вигляді каші з вмістом сухих речовин 11,5 % при наступному співвідношенні інгредієнтів (%): плодовоовочеve пюре 35 – 42, каша 58 – 65. Перший варіант: яблучне пюре – 42, суміш відвару і вареної манної крупи. Другий варіант: пюре гарбузове – 24,5 та пюре аличеве – 10,5; а так само суміш відвару і вареної манної крупи – 65. Така суха суміш має високу біологічну цінність, має збалансований склад за білками, вуглеводами, незамінними амінокислотами та вітамінами. Усі вітаміни у ній натурального походження, а не внесені як добавки лікарських препаратів [8].

Розроблено серію харчових концентратів на основі круп з пшениці, рису, гречаної, перлової та інших з використанням нетрадиційної рослинної сировини – топінамбуру, стахісу та амаранту, які рекомендовані для профілактичних цілей [13].

В деякі види кукурудзяних фігурних виробів вводять плодови або ягідні екстракти. Екстракти, як концентрати соків мають харчову та лікувально-дієтичну цінність, яка визначається насамперед наявністю біологічно активних речовин (вітамінів, макро- та мікроелементів). Органічні кислоти екстрактів не тільки поліпшують смак кукурудзяних фігурних виробів, а й надають певну позитивну роль організму людини. Завдяки вмісту органічних кислот фігурні вироби відрізняються більш вираженим смаком та значно краще засвоюються. Кислоти активізують травлення, знижують активну кислотність середовища та сприяють покращенню мікрофлори організму. Крім того, кислоти сприятливо впливають на обмін ліпідів, зокрема, яблучна кислота сприяє зниженню холестерину в крові. Тому фігурні кукурудзяні вироби, до рецептур яких входять плодови або ягідні екстракти мають підвищену харчову цінність [7].

Перспективними є розробки, створені задля створення харчових концентратів спеціального призначення з лікувальними властивостями. Розроблено рецептуру та технологію харчового концентрату з введенням лікарсько-технічної сировини, що покращує смак і запах, що надає йому

тонізуючих властивостей. Композиція для приготування сухих концентратів, включає крупу, сіль і додатково містить м'ясо-кісткове борошно, рибне борошно з мінтаю, сухий екстракт листа женьшеню, білковий гідролізат, карбонат кальцію, глутамінат натрію і висівки при наступному співвідношенні компонентів (%): крупа 40 – 50 борошно 10 – 20, рибне борошно з мінтаю 5 – 6, сухий екстракт листа женьшеню 0,1 – 0,2; білковий гідролізат 1 – 2, карбонат кальцію 0,1 – 0,2; глутамінат натрію 0,1 – 0,2; сіль 0,3 – 0,5, висівки – інше [6].

Висівки використовуються як відходи борошномельної та круп'яної промисловості. Білковий гідролізат одержують із рибної, м'ясої та рослинної сировини з використанням протеолітичного комплексу «колагеназу», виготовленого з промислових видів крабів. Вміст білка 90 – 93 %, їх 10 – 12 % становлять вільні амінокислоти. Сухий екстракт листа женьшеню одержують водною екстракцією з подальшим упарюванням та сушінням. Готовий порошок є тонкодисперсним продуктом від темно-зеленого до бурого кольору, гіркого смаку із запахом женьшеню, вологістю 12 % і вмістом панаксозидів до 30 %. Харчовий концентрат має підвищену біологічну цінність, завдяки присутності в ньому великої кількості білків з м'ясо-кісткового борошна, білкового гідролізату та рибного борошна, а також вмісту харчових волокон висівок і біостимуляторів, що переходять з екстракту листа женьшеню. [9]

В Україні нині асортимент сухих продуктів функціонального призначення розробляється з урахуванням індивідуальних патологічних відхилень, від стандартних норм розвитку дітей та підлітків. Ці продукти рекомендовані органами МОЗ України для введення до раціону харчування дітей у гострий період захворювання та для профілактики, відновлення та нормалізації порушених органів та систем життєдіяльності дитячого організму, підвищення імунологічної реактивності організму, прискорення процесів одужання.

Нові види харчових концентратів характеризуються в основному багатокомпонентним складом, який зумовлює позитивний вплив комплексу біологічно-активних речовин рослинної сировини та добавок, що збагачують на організм хворої дитини [29].

У виробничих умовах була вивчена можливість використання 0,2 %-вого масляного розчину бета-каротину для збагачення сухих сніданків – фігурних кукурудзяних виробів, що отримуються термічною обробкою кукурудзяної крупи з наступним нанесенням різних добавок [17].

Розроблено спосіб виробництва зернових продуктів, що мають дієтичні властивості, що включає внесення синтетичного замітника цукру в зерно і екструдювання. Замінник цукру вносять у подрібнене зерно, а екструдювання ведуть при температурі маси продукту 200 – 250 °С отриманням готового продукту вологістю 4,5 – 9 %. Як замітник цукру вносять перший варіант сахарин у масовій кількості до 0,3 %, другий варіант сукразит до 1 %, третій варіант нутросвіт до 1,5 %, четвертий варіант аспартам до 1,5 % [9].

Цікавим є спосіб виробництва сухих сніданків, що передбачає змішування манної крупи і продукту з жита, з подальшим екструдюванням отриманої суміші. Як продукт з жита використовують житнє борошно, а в суміш додатково вводять 1 – 2 %-вий розчин сухого екстракту кульського чаю [4].

Відомий спосіб виробництва харчового концентрату, який є миттям крупи з наступним бланшуванням протягом 40 – 50 хв в киплячій воді, змішування з кухонною і профілактичною сіллю, цукром, аскорбінатом натрію, сиром, ваніліном, вершковим маслом і бета-каротином. Потім продукт фасують у тару та здійснюють її герметизацію, а також проводять варіння з одночасною стерилізацією суміші. Перед приготуванням суміші у вершкове масло вводять газорідний екстракт біомаси мікроорганізмів *Mortierella minutissima* 0,02 – 0,2 % від загальної кількості суміші [9].

Цікавим є спосіб виробництва сухої поживної суміші на зерновій основі, що передбачає термообробку, формовану зернову частину та її змішування з отриманням цільового продукту зі смаковими добавками. Зерно рису та пшениці формують шляхом спучування і зерно кукурудзи одержують у вигляді пластівців, при цьому у складі смакових добавок використовують смажений арахіс, родзинки, насіння соняшнику, льону та кунжуту, фруктозу, а також заміну частину сухих рослинних компонентів взятих у рівному співвідношенні. Отриманий цільовий

продукт містить компоненти в наступному співвідношенні по масі, грам: рис спучений 165, пшениця спучена 165, родзинки 85, арахіс смажений 85, насіння соняшнику 85, насіння льону 85, насіння кунжуту 80, фруктоза 40, замінююча частина сухих рослинних компонентів 120 [9].

Сухі продукти екструзійної технології виробляють способом обробки в екструдері складних рецептурних сумішей, до складу яких входить борошно пшеничне, кукурудзяне, рисове, соєве (знежирене та повножирне), вівсяне. Як смакові та харчові добавки використовується цукор, сіль, сухе молоко, рослинні олії, CO₂-екстракти. У деякі рецептури можуть входити: кондитерський жир, какао-порошок, кукурудзяний крохмаль. На цьому підприємстві останнім часом відпрацьовано технологію та модернізовано обладнання для виготовлення сухих сніданків з використанням сировини тваринного походження та нетрадиційної рослинної сировини, при цьому є можливість використання побічних продуктів крупозаводів, харчові відходи від оброблення риби та м'яса.

Розроблено технологію виробництва зернових продуктів з високим вмістом харчових волокон, їх джерелами послужив природний комплекс нерозчинних полісахаридів (целюлоза, геміцелюлоза) та лігнін, отриманий із пшеничних висівок шляхом кислотного гідролізу з розробки Одеського національного технологічного університету. Вміст харчових волокон у комплексі становить 75 – 80 %, що значно перевищує їх вміст у вихідних висівках.

Створена нова комбінована харчова продукція – риборослинні екструдати, причому кукурудзяна крупа використовується не як основна, а як допоміжна сировина. Як основну сировину використовують рибну основу у вигляді тонко подрібненої, сублімованої, порошкоподібної маси (з морожених тушок риби) або висушене рибне філе [5].

З метою розширення асортименту розроблено рецептури та розпочато виробництво низки концентратів з міцелієм вищих грибів (міпрівітом): кукурудзяного, пшеничного, рисового екструдатів з міцелієм. Харчові концентрати з міцелієм вищих грибів збільшують загальні ресурси та їх різноманітність, можуть широко використовуватися в лікувально-профілактичному харчуванні. Міпрівіт

виступає як радіопротектор і препарат, який позитивно впливає на організм, зменшуючи вираженість деяких аутоімунних процесів: при хворобах органів травлення, серцево-судинних захворюваннях зі схильністю до раннього склеротування. Міпровіт – це екологічно чистий природний продукт, що є сухим грибним міцелієм вищих грибів, отриманий у вигляді монокультури в асептичних умовах. Застосування біомаси гриба з рослинними зерновими культурами (пшениця, рис та ін), дефіцитними за лізином, збагачує їх білками, комплементарними за амінокислотним складом. Міцелій вищих грибів служить добрим джерелом мікро- і макроелементів, вітамінів групи В. У рецептуру одержуваних концентратів входить 88,5 % екструдата (кукурудзяного, рисового, пшеничного), 1,5 % солі та 10 % грибного міцелію [30].

Таким чином, асортимент харчових концентратів – сухі сніданки досить великий, проте в якості добавок використовується в основному лікарсько-технічна сировина, ягоди та плодоовочеві продукти – у вигляді пюре або екстрактів, що з одного боку веде до подорожчання продукції, з іншого боку, інформація про використання плодівих і овочевих соків у виробництві харчових концентратів відсутня, тому дослідження у цьому напрямі представляють, як науковий, так і практичний інтерес.

1.3 Аналіз хімічного складу та харчової цінності харчових концентратів – сухі сніданки

Хімічний склад та харчова цінність, зокрема сухих сніданків, визначається хімічним складом основної сировини та допоміжної сировини (гречаної крупи, кукурудзяної крупи та вівсяних пластівців), використаної при їх виробництві. Хімічний склад круп різних видів представлений у таблиці 1.1

Таблиця 1.1 – Хімічний склад круп, %

Найменування круп	вода	білки	жири	вуглеводи		клітковина	попіл
				моно- і дисахариди	крохмаль		
Гречана	14,0	12,6	3,3	1,4	60,7	1,1	1,7
Кукурудзяна	14,0	8,3	1,2	1,2	70,4	0,8	0,7
Вівсяні пластівці	12,0	11,0	6,2	1,2	48,9	1,3	1,7

Таблиця 1.2 – Вітамінний та мінеральний склад круп

Найменування круп	Мінеральні речовини, мг\100г						Вітаміни, мг\100г			
	Na	K	Ca	Mg	P	Fe	β-каротин	B ₁	B ₂	PP
Гречана	3	380	20	200	298	6,7	0,01	0,43	0,20	4,19
Кукурудзяна	4	147	20	36	109	2,7	0,20	0,13	0,07	1,10
Вівсяні пластівці	20	330	52	129	328	3,6	-	0,45	0,10	1,00

Гречана крупа містить значну кількість вуглеводів із них крохмаль становить близько 60 %. Цукрів у гречаній крупі близько 1,4 %, у тому числі 1 % сахарози і 0,4 % цукрів, що редукують, клітковини 1,0 – 1,1 %, пентозанів і геміцелюлоз 3 – 5 %. Вміст білка в гречаній крупі коливається не більше 11,2 – 15,4 %, загалом 12,6 %. За даними [11], приблизно половина загальної кількості білків припадає на частку альбумінів та глобулінів. Крім того, в гречці міститься невелика кількість проламіну і значна кількість білків, що містять фосфор.

За дослідженням фахівців [33], білки гречки багаті важливими як замініми, так і незамінними амінокислотами, особливо аргініном та лізином.

Жир та ліпоїди становлять близько 3,3 % від ваги круп. Жир гречаної крупі відрізняється стійкістю при зберіганні, що пов'язано очевидно з наявністю в його

складі значної кількості гліцеридів олеїнової та пальмітинової кислот. Зазначено, що у складі гречаної крупи є помітна кількість лецитину.

Характерною особливістю гречаної крупи є порівняно велика кількість водорозчинних речовин (близько 6 – 7 %), основну частину яких становлять білкові речовини. Тому термічна обробка крупи, у разі попереднього її обсмажування перед варінням, підвищує споживчі властивості гречаної крупи через необоротну денатурацію білків.

Вміст вітаміну B_1 у гречаній крупі становить 0,4 мг/100г; B_2 – 0,2 мг/100 г; РР – 0,4 мг/100г. Вміст інших вітамінів мало вивчений. Однак у зв'язку з наявністю в ядриці та великому проділі зародка у крупі присутній вітамін Е та каротину.

Ферменти гречаної крупи порівняно активні, при зберіганні її відзначалося значна активність оцукрювальних ферментів, а в крупі, що не зазнала підсмажування і сушіння, висока активність пероксидази.

Велику цінність представляє мінеральний комплекс гречаної крупи, тому що в ній поряд із значною кількістю калію та фосфору знаходиться багато кальцію (до 20 мг/100 г) та заліза (6,7 – 7 мг/100 г).

Характерне потемніння гречаної крупи при нагріванні (сушінні, обсмажуванні або варінні) можна пояснити взаємодією цукрів, що редукують, з водорозчинними азотистими сполуками. Вироби з гречаної крупи відрізняються гарною засвоюваністю та високою поживністю. Калорійність їх визначається 312 – 340 ккал. на 100 грам крупи.

Кукурудза. Хімічний склад її близький до складу 75 %-вого кукурудзяного борошна. Особливості складу окремих видів та номерів крупи залежать головним чином від відмінностей хімічних властивостей зерна різних типів кукурудзи, з яких вироблена крупа.

Кукурудзяна крупа всіх видів багата на крохмаль. Найбільшу кількість крохмалю (87 %) містить крупа з зубоподібної кукурудзи, найменшу – крупа з білої кукурудзи (велика 85 %, дрібна 82,5 %).

Вміст клітковини становить 0,3 – 0,6 % у крупі кукурудзяної білої, а звичайній сягає 1 % і навіть 1,5 %. Кількість пентозанів у кукурудзяній крупі

коливається від 1,5 до 2 %.

Склад звичайної кукурудзяної крупи відрізняється за вмістом білка, кількість якого в кукурудзяній жовтій крупі досягає 12 – 12,8 %, а в білій не перевищує 9 – 11 %. Неоднаковий вміст крохмалю і білка у крупі різних видів пояснюється тим, що біла склоподібна кремниста і кукурудза, що лопається, містять більшу кількість білка і розчинних вуглеводів, ніж зубоподібна. Різниця в кількості крохмалю у великій та дрібній крупі пояснюється тим, що у великій крупі знаходиться значна кількість крупок із внутрішніх шарів ендосперму, де крохмалю міститься більше, ніж у зовнішніх шарах, що потрапляють переважно у дрібну крупу. Вміст жиру в кукурудзяній крупі також різний: у білій крупі 0,9 – 1 %, у звичайній 1,6 – 2,4 %.

Біла кукурудзяна крупа за вмістом білка перевищує звичайну крупу. Крім того, вона містить менше жиру, золи та клітковини, ця кукурудзяна крупа відрізняється кращим зовнішнім виглядом та споживчими властивостями. Що стосується біологічної повноцінності, то ціннішою є крупа, отримана з жовтої кукурудзи, що містить значно більше вітамінів: РР – 0,1 мг/100г (у білій 0,55 – 0,6 мг/100 г) і каротину 0,3 мг /100 г (біла не містить). Кількість вітамінів В₁ і В₂ невелика в обох видах круп. За вмістом та складом мінеральних речовин кукурудзяна крупа не відрізняється від кукурудзяного борошна.

Вівсяні пластівці, вівсяна крупа. Крохмалю у вівсяній крупі міститься 48 %, тобто менше ніж у крупі інших видів. Крохмаль вівса складається з дуже дрібних зерен, що утворюють зазвичай складні сферичні скупчення. Загальна кількість цукрів становить 1 – 2 %, на їх частку сахарози припадає приблизно 0,5 – 1 %, кількість редуруючих цукрів загалом дорівнює 0,2 – 0,4 %.

З метою підвищення споживчих переваг вівсяної крупи виробляють інші її види – вівсяні пластівці. Хімічний склад вівсяних пластівців не дуже відрізняється від хімічного складу вівсяної крупи. У вівсяних пластівцях більше золи, білка, крохмалю та жиру, але менше цукру, водорозчинних речовин та клітковини.

Характерною ознакою вівсяних пластівців є наявність значної кількості клітковини – не більше 1,0 – 1,3 % і пентозанів 3 – 3,5 %, що перевищує їх у інших видах крупи. Можна вважати, що саме особливості будови вівсяної крупи та її

вуглеводного комплексу (мала кількість крохмалю та підвищена кількість клітковини та пентозанів) надають негативний вплив на її споживчі властивості.

Білки вівсяної крупи становлять приблизно 11 % і досягають окремих зразках до 18 %. Вони становлять велику цінність для харчування, складаються з 7 % альбумінів, до 30 % глобулінів, 33 % проламінів і близько 30 % глютелінів.

Амінокислотний склад білкових речовин вівсяної крупи становлять великий інтерес, оскільки, за літературними даними, білки вівса багаті незамінними амінокислотами: лізином 5%, гістидином 2,3%, триптофаном 2 %, а також містить достатню кількість лейцину, валіну, аланіну, метіоніну та ін. За харчовою повноцінністю білки вівсяної крупи, особливо глобуліни і глютеліни, перевершують білки інших видів крупи, крім гречаної та гороху лущеного.

У зв'язку з тим, що в складі вівсяної крупи знаходиться значна кількість цукрів та інших водорозчинних вуглеводів, а до складу білків входять альбуміни, загальна кількість водорозчинних речовин досить велика і становить для непропареної крупи 6 – 6,5 %, для пропареної крупи – близько 4 %.

Особливістю складу вівсяної крупи є також високий вміст жиру, кількість якого коливається не більше 6,6 – 8 % сухої речовини. Жир складається в основному з гліцеридів олеїнової кислоти (58 %), лінолевої (31 %) та пальмітинової (10 %), містить близько 2 % лецитину. Вівсяний жир є середнім за стійкістю (більш стійкий, ніж жир пшона, і менше, ніж жир рису або гречаної крупи). Особливо багато жиру міститься у зародку – 25,7 % від ваги останнього. Велика кількість жиру знижує стійкість крупи (особливо непропареної) при зберіганні, але значно підвищує її калорійність.

Мінеральні речовини вівсяних пластівців досить добре вивчені. Усього вівсяна крупа містить 1,8 – 2,25 % мінеральних речовин на суху речовину. Висока зольність вівсяних продуктів пов'язана з наявністю в них майже всіх оболонок, алейронового шару та зародка. Склад золи показує, що вівсяні продукти є дуже цінними як джерело мінерального харчування. Вміст у них заліза (у перерахунку на Fe_2O_3) становить 3,3 – 3,6 мг/100 г, фосфору 300 – 3300 мг/100 г, кальцію 50 мг/100 г., до складу золи входять калій, марганець, магній, кремній, натрій та ін.

У вівсі знайдені мікроелементи (в мг/кг): мідь 1,4 – 4,9, миш'як 0,5; цинк 20 та ін.

Вівсяні пластівці містять порівняно велику кількість вітаміну В – від 0,4 до 0,45 мг/100 г., тобто значно більше, ніж інші крупи (крім гречаної та гороху лущеного). Кількість вітаміну становить 0,6 – 0,9 мг/100г, РР – 1 мг/100 р. і вітаміну Е 0,57 – 0,68 мг/100г. Відмічено також наявність невеликої кількості біотину.

Великий вміст та повноцінність білків вівсяних продуктів, сприятливий мінеральний склад, вміст вітамінів вказує на високу харчову цінність цього продукту. Калорійність також досить висока та становить 305 ккал/100 г.

Всі розглянуті крупи відрізняються високою харчовою та біологічною цінністю, у них великий вміст вітамінів, мінеральних речовин, тому вони будуть використовуватися для розробки нових видів харчових концентратів.

1.4 Сучасні технології виготовлення харчових концентратів – сухі сніданки

З метою розширення асортименту та підвищення споживчих властивостей наразі розроблено сучасні технології приготування харчових концентратів – сухі сніданки.

Цікавим є спосіб, при якому крупа вариться в цукрово-сольовому розчині, спочатку її миють на зерномийних машинах за встановленими режимами. При митті вологість крупи підвищується до 22 – 25 % за рахунок додаткової короткочасної пропарки гострою парою, що здійснюється в шнековому пропарювачі безперервної дії після миття. При цьому відбувається набухання крохмальних зерен та білкових речовин крупи. При термічній обробці крупи це сприяє більш повній клейстеризації крохмалю та денатурації білків. Крім того, зволоження крупи значно прискорює процес варіння. Потім крупа вариться в цукрово-сольовому розчині, який у процесі варіння повністю вбирається крупою. При цьому капіляри кожної крупинки заповнюються водою. Дифузія цукру та солі в крупинки може відбуватися тільки в результаті зрівнювання концентрації їх у розчині та воді, що знаходиться в капілярах, що потребує багато часу. Навіть при

тривалому варінні цукор і сіль не повністю дифундують, а залишаються в тканинах або частково на поверхні крупи. Найбільш доцільним є перед заливкою крупи цукрово-сольовим розчином її підсушувати до вологості – 9 %. При цьому значна частина розчину цукру та солі легко проникає в капіляри крупинок і рівномірно розподіляється по всій масі, що покращує технологічні властивості крупи та якість готової продукції. Підвищення температури (не вище 50 °С) при замочуванні дозволяє скоротити тривалість витримки до 2 год.

У сучасних умовах виробництва використовуються три способи отримання круп швидкого приготування для отримання харчових концентратів. Перший спосіб включає зволоження крупи та нагрівання її інфрачервоним випромінюванням з довжиною хвилі 0,9 – 1,1 мкм. Зволоження крупи здійснюють у розчині крохмального клейстера концентрації 0,5 – 1,0 % протягом 5 – 15 хв при його безперервному перемішуванні, а нагрівання крупи проводять до 170 – 230 °С. У другому способі зволоження крупи проводять інфрачервоним випромінюванням із щільністю 26 – 32 кВт/м протягом 10-15 секунд. У третьому способі зволоження крупи проводять у розчині крохмального клейстеру з температурою 90 – 100 °С [6].

Для виробництва використовують крупи: гречану, пшоно, «Полтавська». Зволоження крупи в крохмальному клейстері, з наступним вибухом зернівки під впливом інфрачервоного випромінювання сприяє збільшенню вмісту декстринів та ступеня клейстеризації [9].

Зараз велике поширення в Україні набули сухі зернові плитки. До складу плиток входять пшеничні пластівці або вівсяні пластівці, підірваний рис, горіхи, сухофрукти, екструдовані продукти, речовини, що зв'язують (цукрові сиропи, желюючі речовини) та інші продукти.

Технологія їх виробництва наступна: суміш формують за допомогою валків у стрічку бажаної товщини та щільності, потім охолоджують і випікають або обсмажують, потім ріжуть на шматки [7].

У США запатентована технологія, згідно з якою смакові речовини наносять у водних суспензіях безпосередньо після екструдування на гарячий екструдат, після його висушування продукт розрізають і висушують до вологості продукту від

1 – 6 %. Це забезпечує, з одного боку економічне виготовлення сухих сніданків, з іншого боку, продукти мають більш приємний смак і більший вміст вітамінів і поживних речовин [9].

Як зазначалося раніше в класичній технології додаткову сировину – екстракти, пюре, сиропи наносять після виходу продукту з екструдера та його охолодження. У Німеччині розроблено спосіб виробництва спученого продукту, сутність якого полягає в спільному одночасному використанні як зернової сировини, так і смакових добавок. При якому спочатку визначають вихідну вологість круп'яної сировини, потім розраховують кількість необхідної рідкофазної смакової добавки (вишневого сиропу, в кількості 10 % від маси зернової сировини), далі все подається в камеру екструдера, де вона піддається термічній обробці і під тиском витісняється з отвору у вигляді однорідної суміші, набуваючи структури спученого продукту у вигляді гранул з вишневим смаком. Як рідкофазну добавку може використовуватися також мед при співвідношенні зернова сировина: мед – 5:1 [9].

Відомий спосіб виробництва сухих сніданків, що включає приготування плодоовочевого пюре, водно-теплову обробку круп'яного наповнювача, змішування останнього з плодоовочевим пюре та сушіння. Водно-термічній обробці піддають крупу, яку розварюють до стану каші з вмістом сухих речовин 11,5 %, останню вносять у плодоовочево пюре. Далі суміш перед сушінням подрібнюють, фінішують та гомогенізують [28].

Як показав патентний пошук, нині харчові концентрати «Сухі сніданки» виробляються екструзійним способом. Круп'яні палички та фігурні вироби, гранульовані суміші відносяться до сухих сніданків. Принцип методу отримання круп'яних паличок аналогічний виробленню підірваних зерен – збільшення об'єму, значне розпушення продукту за рахунок різкого зниження тиску в ньому. Однак при цьому застосовуються апарати безперервної дії – екструдери, що покращує умови виробництва та дозволяє регулювати якість продукту з огляду на властивості вихідної сировини [24].

Екструзійні продукти на основі злаків корисні для здоров'я завдяки вмісту в

них розчинних та нерозчинних харчових волокон, які, зменшуючи рівень холестерину, сприяють зниженню ризику серцево-судинних захворювань, а також стабілізують функції травлення організму, попереджаючи захворювання шлунково-кишкового тракту. [21, 25].

Висновки за розділом

Аналітичний огляд літератури дозволив встановити наступне:

✓ аналіз ринку сухих сніданків показав, що споживання сухих сніданків значно збільшується, тому питання розширення асортименту є актуальним;

✓ традиційна технологія виготовлення сухих сніданків є багатоступеневим процесом: екструзію круп'яної сировини з подальшим нанесенням смакоароматичних добавок, тому цікавить вивчення нової технології отримання сухих сніданків спрямований на спрощення технології виробництва та підвищення харчової цінності продуктів;

✓ в даний час як натуральні смакоароматичні добавки використовують лікарсько-технічну сировину, екстракти плодово-ягідної сировини, які вводяться в рецептуру для збагачення круп, тому цікавить збагачення сухих сніданків натуральними соками шляхом замочування круп'яної сировини в плодовоовочевих соках.

Метою цієї роботи є розробка технології та оцінка споживчих властивостей «харчових концентратів – сухі сніданки» на основі круп'яної сировини з використанням плодовоовочевих соків.

Досягнення поставленої мети вирішувалися такі:

✓ проведення маркетингових досліджень з виявлення ставлення споживачів до продуктів швидкого приготування «харчові концентрати – сухі сніданки»;

✓ дослідження та встановлення технологічних факторів, що формують якість напівфабрикатів (круп, замочені в соках) для сухих сніданків: сокопоглинальна здатність круп, технологічні параметри замочування;

✓ дослідження споживчих властивостей та встановлення термінів

придатності харчових концентратів;

✓ розрахунок вартості проведених досліджень.

Об'єкт дослідження – процес технології виробництва нових видів сухих сніданків на основі крупи гречаної та плодоовочевих соків.

Предмет дослідження – взаємозв'язок параметрів технологічного процесу виробництва сухих сніданків, вплив його на якісні показники готового продукту.

2 ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкти та методи дослідження, організація постановки експерименту

Як об'єкти дослідження були використані:

- ✓ крупа гречана ядриця, що швидко розварюється за ДСТУ 7697-2015;
- ✓ сік яблучний ДСТУ ISO 8128-2:2014;
- ✓ гарбузовий сік ДСТУ 4008-2001;
- ✓ сік морквяний ДСТУ 8082:2015;
- ✓ сухі сніданки на основі гречаної крупи та яблучного соку;
- ✓ сухі сніданки на основі гречаної крупи та морквяного соку;
- ✓ сухі сніданки на основі гречаної крупи та гарбузового соку.

Дослідні зразки харчових концентратів «Сухі сніданки» фасувалися в пакети з поліетилену, місткістю 0,25 кг і упаковувалися герметично.

Харчові концентрати закладалися на зберігання при температурі 18 – 19 °С, у вентильованому приміщенні при відносній вологості не більше 75 % терміном 1, 3 та 6 тижнів.

Дослідження органолептичних показників харчових концентратів проводилося через 1, 3 та 6 тижнів за 5-ти бальною шкалою, розробленою нами.

Вироблення дослідних зразків харчових концентратів, дослідження якості та зберігання продукту проводилося в лабораторіях кафедри харчових технологій ДДАЕУ.

Схема організації постановки експерименту наведено на рисунку 2.1.

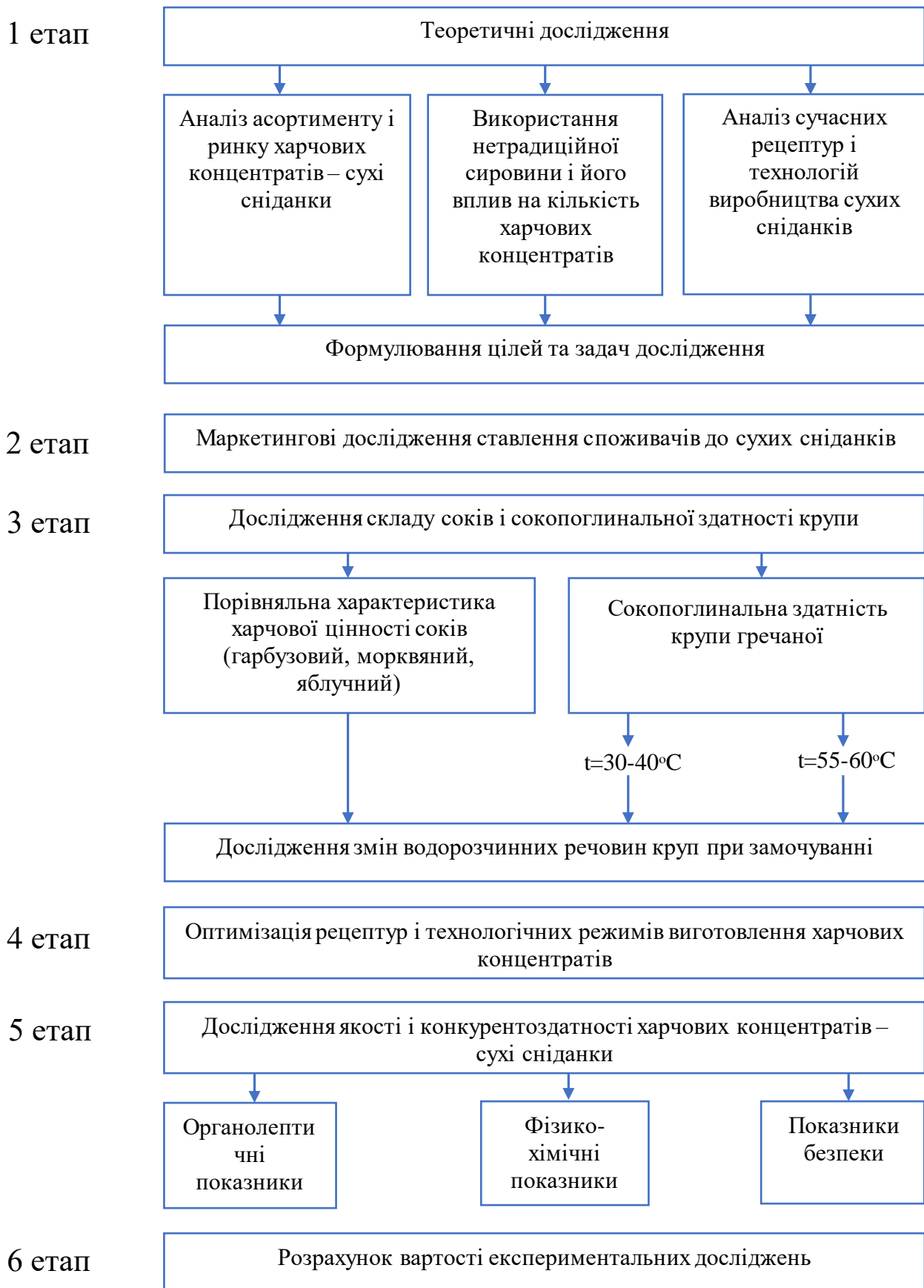


Рисунок 2.1 – Схема проведення експерименту

При вивченні технологічних та споживчих властивостей харчових концентратів «Сухі сніданки» визначаються органолептичні, фізико-хімічні та показники безпеки готових виробів за стандартними методиками.

Масова частка вологи визначається в сухому концентраті методом висушування до постійної маси. Метод заснований на здатності досліджуваного продукту, поміщеного в шафу, віддавати гігроскопічну вологу при температурі 100 – 105 °С і застосовується при розбіжностях, що виникають в оцінці якості.

Масова частка сахарози визначається рефрактометричним методом. Метод ґрунтується на використанні заломлення водних розчинів сахарози. Даний метод призначений для визначення вмісту сахарози у солодких стравах, сухих продуктах для дитячого та дієтичного харчування, напівфабрикатів борошняних виробів та сухих сніданків.

Масова частка жиру визначається рефрактометричним методом. Сутність методу заснована на визначенні коефіцієнта заломлення розчину жиру, яким попередньо вилучено жир з наважки досліджуваного харчового концентрату.

Масова частка кислотності визначається методом визначення загальної кислотності. Метод заснований на титруванні лугом усіх кислот, що знаходяться в випробуваному розчині.

Масова частка β -каротину визначається спектрофотометричним методом. Сутність методу заснована на визначенні та порівнянні оптичної щільності стандартного та випробуваного розчину.

Метод визначення мінеральних домішок заснований на відокремленні домішок від продукту гарячою водою та визначенні масової частки мінеральних домішок ваговим способом.

Метод визначення металевих домішок полягає у виділенні металоманітних домішок за допомогою магніту та металевих немагнітних домішок шляхом механічного розбору.

Метод визначення зараженості шкідниками хлібних запасів ґрунтується на візуальному огляді пакувальних засобів та подальшому розборі продукту, з метою виділення шкідників хлібних запасів.

Висновки за розділом

В даному розділі кваліфікаційної роботи приведено характеристику об'єктів та методів досліджень, а також розроблено схему проведення експериментальних досліджень.

3 ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

3.1 Маркетингові дослідження щодо вивчення ставлення споживачів до харчових концентратів «Сухі сніданки»

В даний час розроблено нові продукти швидкого приготування, проте необхідна грамотна маркетингова стратегія вивчення ставлення споживачів до інновацій, що дозволяє довести інформацію про товар, а також сам товар до споживача. [9, 16]

Споживачі можуть відчувати потребу в інноваційних продуктах харчування, але дана продукція може не задовольняти вимоги, мати низькі споживчі властивості та якість.

Розгляд концепцій маркетингу показує, що з розвитком ринкових взаємин у харчовій та переробній промисловості, за умов масового виробництва продукції і насичення ринку увага підприємців має переорієнтуватися на цілеспрямоване виробництво функціональних продуктів, задоволення різних верств населення, з урахуванням профілактичних особливостей продуктів.

Основною умовою маркетингу є висока якість продукції. Основною функцією маркетингових досліджень є визначення потреби в продукції, точне визначення ринкового попиту та сфери реалізації, визначення споживчих переваг населення, їх аналіз.

Проведено опитування співробітників ДДАЕУ, метою якого стало виявлення споживчих переваг у сфері продуктів швидкого приготування. Респондентами було обрано батьків, які мають дітей шкільного віку, які ділилися на групи згідно з віковими категоріями (рис. 3.1).

Аналіз сполученості даних з віковим фактором (рис. 3.1) дозволили виявити, що найбільший ступінь довіри продуктам швидкого приготування надають батьки дітей віком від 6 до 9 років.

Це, безумовно, слід враховувати під час створення нових видів продуктів. Батьки школярів не бажають бачити у складі продуктів харчування штучні добавки у вигляді консервантів, ароматизаторів, барвників тощо. Досить великий відсоток недовіри дає підстави припускати, що батьки звертають увагу інформацію для споживача, зокрема склад харчових продуктів.

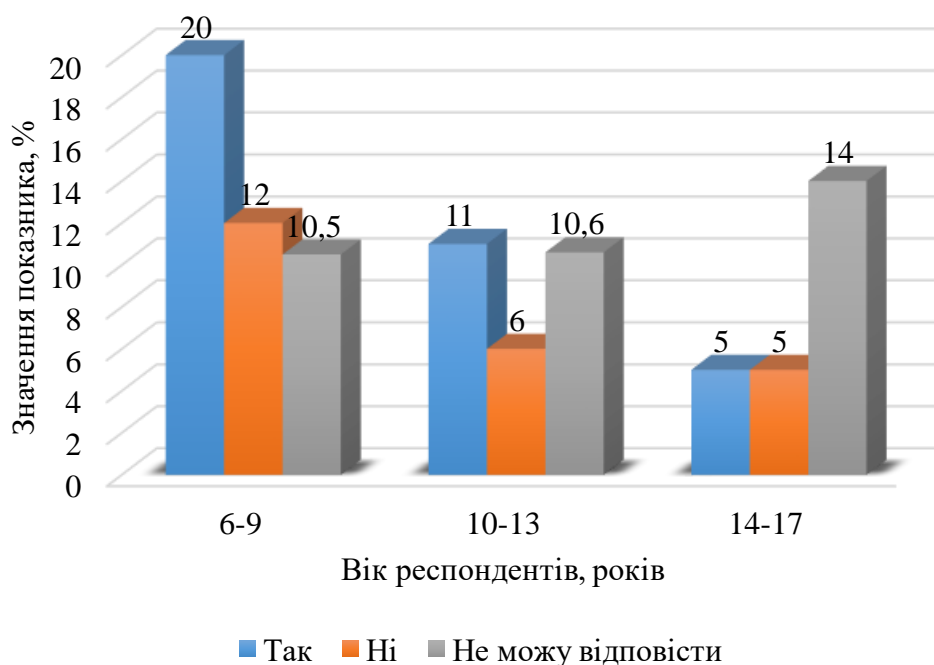


Рисунок 3.1 – Ступінь довіри споживачів до продуктів швидкого приготування

На питання, за якими показниками батьки орієнтуються при виборі сухих сніданків, практично 30 % опитаних виділили із запропонованих варіантів такий показник як відсутність у складі продукту штучних ароматизаторів і барвників (рис. 3.2), але при цьому на 25 % респондентів при виборі продуктів впливає ціна, 35 % опитаних батьків цікавить максимальний вміст вітамінів і мінеральних речовин, лише 10 % купують виходячи з упаковки.



Рисунок 3.2 – Критерії, за якими споживачі купують сухі сніданки

Багато дієтологів рекомендують вживати круп'яні вироби спільно з овочами і фруктами, так як це дозволяє досягти оптимального співвідношення в харчовому продукті вітамінів і мікроелементів, при цьому крупи збагачуються вуглеводом (фруктозою), що легко засвоюється, створюється приємний натуральний аромат фруктової та плодовоовочевої сировини. Створення нових видів харчових концентратів «Сухі сніданки» з плодовоовчевою сировиною, дозволить скоротити час і кошти тим, хто використовує плодовоовчеву сировину, а також допоможе збагатити свій раціон тим, хто його не використовує у повсякденному харчуванні [18, 21].

Щоб з'ясувати, яка сировина користується при цьому більшою перевагою, в анкету було включено питання, в якому пропонувалося відповісти, з яким смаком споживачі купуватимуть сухі сніданки. Для цього було запропоновано такі добавки: плодовоовчева, шоколадна, карамельна, медова.

Аналіз отриманих даних показав, що найбільшим попитом користуються добавка плодовоовчева – 28 %, на другому місці шоколадна – 27 %, карамельна – 25

%, медова – 20 %, а також який вид крупи краще використовувати (рис. 3.3 та рис. 3.4).

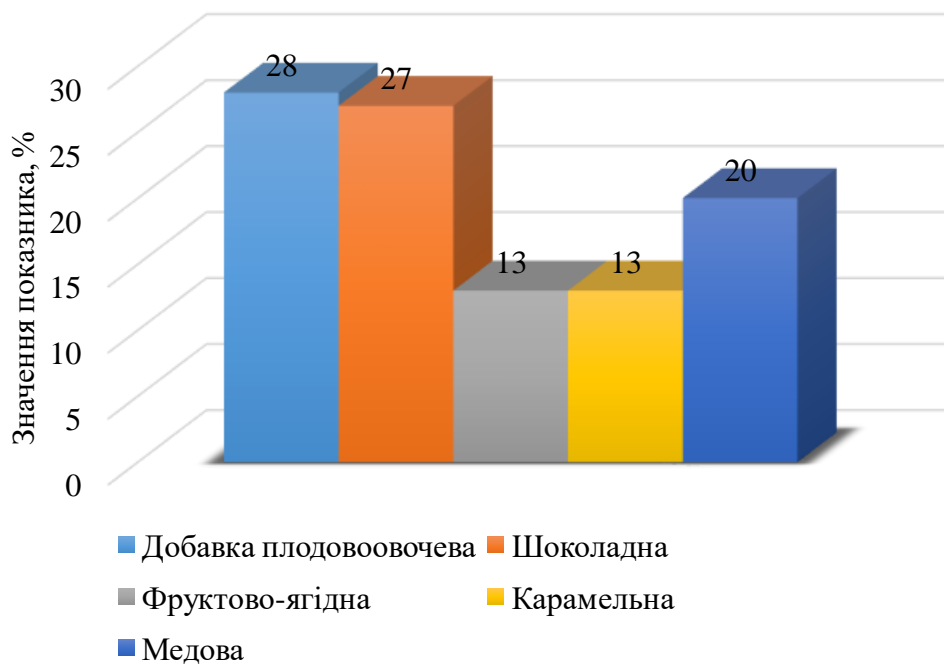


Рисунок 3.3 – Перевага смакових добавок

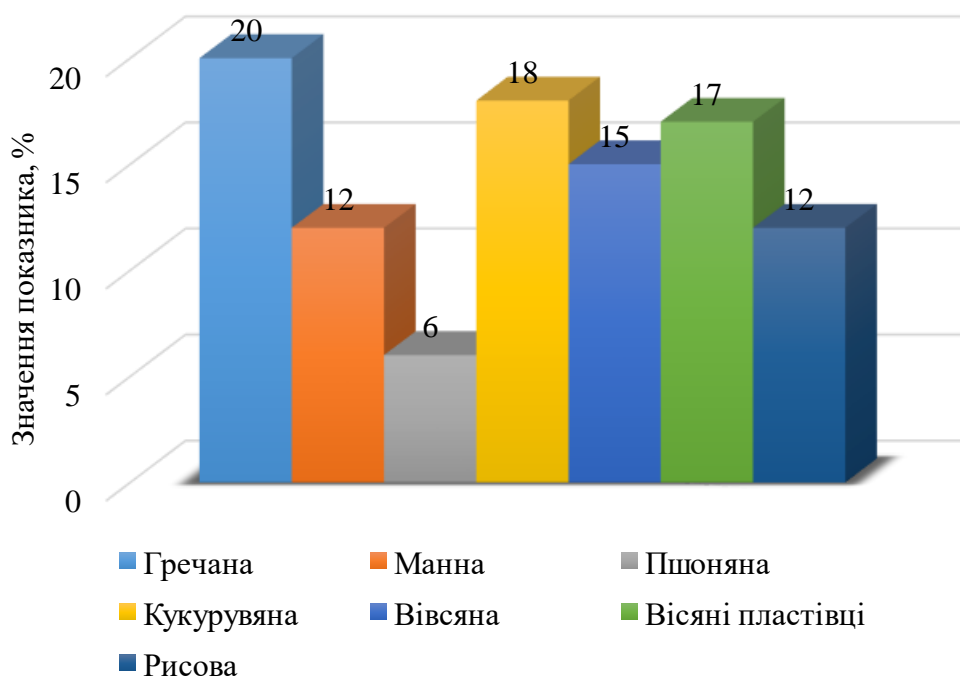


Рисунок 3.4 – Вибір крупи для виробництва сухих сніданків

Як бачимо розкид переваг досить широкий. За отриманими даними можна зробити висновок, що до вибору круп для виробництва сухих сніданків батьки дітей виходили насамперед із органолептичних показників та їх сумісність із різними смаковими добавками.

Одним з важливих критеріїв при виборі сухих сніданків є фірма-виробник, тому в опитування включено питання про перевагу фірми-виробника харчових концентратів, найбільшим ступенем довіри користуються харчові концентрати, виготовлені в Україні, перш за все – за ціну товару, доступністю інформації про склад продукції, впевненістю про найбільшу безпеку продукту (рис. 3.5).

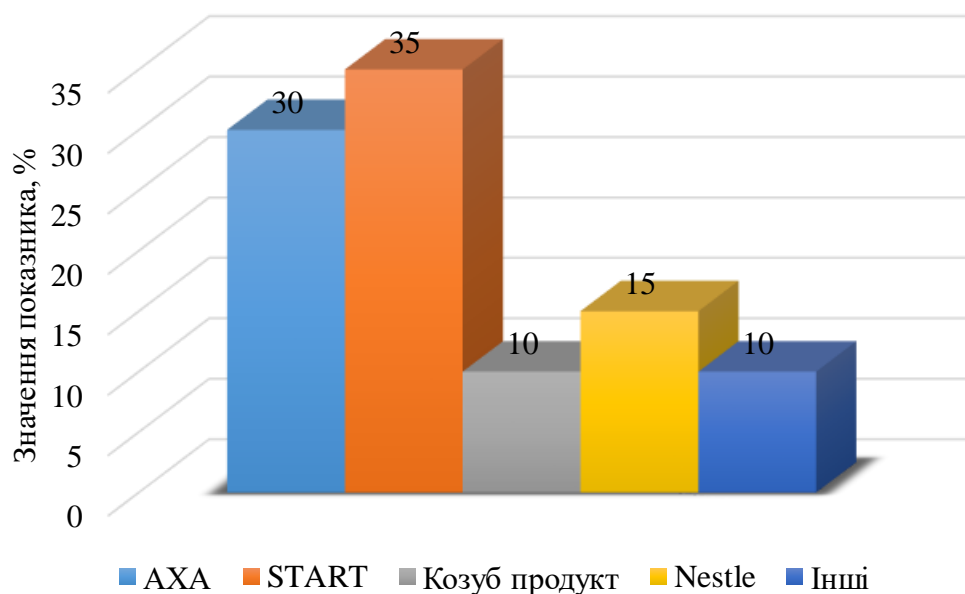


Рисунок 3.5 – Перевага фірми-виробника харчових концентратів

Проведені маркетингові дослідження підтверджують доцільність розробки харчових концентратів «Сухі сніданки» з використанням плодоовочевих соків як додаткової збагачувальної сировини.

3.2 Порівняльна характеристика харчової цінності соків

Пропонована технологія виготовлення харчових концентратів «Сухі сніданки» передбачає замочування круп у соках.

Харчова цінність овочевих та плодових соків визначається хімічним складом тих плодів та овочів з яких вони виготовлені. З фізіологічної точки зору плодови та овочеві соки можуть бути віднесені до групи поживних напоїв, вони містять різні поживні речовини і є добрим джерелом води. Поживні речовини соків складаються з азотовмісних сполук, цукрів, полісахаридів, органічних кислот, поліфенольних, барвників та мінеральних речовин, вітамінів.

Досліджено хімічний склад 3 видів соків: яблучного (ДСТУ ISO 8128-2:2014) морквяного (ДСТУ 8082:2015) та гарбузового (ДСТУ 4150:2003). Завдяки високому вмісту біологічно активних речовин досліджувані види соків використовуються в харчуванні з профілактичною метою, тому яблучний сік попереджає недокрів'я, атеросклероз, ожиріння і зміцнює стінки кровоносних судин, а також сприяє виведенню з організму токсичних речовин. Морквяний сік, будучи джерелом β -каротину збільшує опірність інфекційним захворюванням, що покращує зір та травлення. Гарбузовий сік, як джерело β -каротину, вітамінів, пектинових речовин використовується для профілактики шлунково-кишкових захворювань.

Азотовмісні сполуки представлені насамперед амінокислотами, які містяться в соках у невеликих кількостях, кількість амінокислот коливається від 8 до 18, у тому числі незамінних.

У соках міститься значна кількість цукрів, головним чином глюкози та фруктози, які легко засвоюються дитячим організмом.

У таблиці 3.1 представлено хімічний склад соків, що використовуються для виробництва круп'яних концентратів.

Таблиця 3.1 – Хімічний склад овочевих та плодових соків

Сік	Вода, %	Білки, %	Вуглеводи		Органічні кислоти, %
			Моно та дисахариди, %	Крохмаль, %	
Яблучний	87,5	0,4	11,4	0	0,3
Морквяний	88,4	0,7	9,8	0	0,1
Гарбузовий	85,4	0,5	12,1	0,6	0,4

До складу органічних кислот соків входять яблучна, винна, лимонна, незначні кількості янтарної, саліцилової та інших кислот. Поліфенольні речовини входять до складу плодових та овочевих соків у тих чи інших кількостях та у поєднанні з цукрами та кислотами формують смак соків. Вміст органічних кислот коливається від 0,1 % (у морквяному соку) до 0,4 % у гарбузовому соку, хоча це значення може бути 0,7 % в томатному соку.

Білкові речовини містяться у всіх видах соків у межах від 0,4 % до 0,7 %, дещо більші кількості характерні для овочевих соків.

Клітковина у невеликих кількостях присутня в овочевих соках та соках з м'якоттю.

Мінеральний склад плодових та овочевих соків та вміст вітамінів представлений у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Вміст вітамінів та мінеральних речовин в овочевих та плодових соках

Сік	Вітаміни				Мінеральні речовини, мг\100г						
	β -каротин	B ₁	B ₂	C	Зола, %	Na	K	Ca	Mg	P	Fe
Яблучний	0,06	0,02	0,05	2,0	0,3	9,0	130	17	13	16	0,8
Морквяний	0,8	0,02	0,06	8,3	0,4	11	141	27	12	40	0,7
Гарбузовий	3,2	0,03	0,03	1,2	0,4	12	170	24	10	19	0,9

Як видно з таблиці вміст вітамінів та мінеральних речовин різний в овочевих і яблучному соках, вміст калію у всіх видах соків вище 100 мг/100 г, інші важливі мінеральні речовини у найбільшій кількості містяться в основному в овочевих соках і плодових з м'якоттю.

Вітаміни групи В і вітамін С міститься в тих чи інших кількостях у всіх плодових та овочевих соках, каротин тільки в соках з м'якоттю – морквяному, гарбузовому, незначна кількість у яблучному соку з м'якоттю.

Плодові та овочеві соки з м'якоттю більш цінні в харчовому та біологічному

відношенні, ніж соки без м'якоті, тому що в них зберігається більша частина компонентів плодової м'якоті, включаючи білки клітинної протоплазми, високомолекулярні пектинові та інші колоїдні речовини, нерозчинні у воді вітаміни, а без м'якоті переходять лише водорозчинні речовини плодів.

Тому представляє інтерес дослідження фізико-хімічних показників якості соків для харчових концентратів «Сухі сніданки». Результати дослідження представлені у таблицях 3.3, 3.4, 3.5.

Таблиця 3.3 – Дослідження показників якості яблучного соку

Найменування показників	Фактичні дані	За ДСТУ
Масова частка м'якоті, %	20,65	не менше 18
Масова частка сухих речовин, %	11	11
Кислотність, %	0,7	1,0
pH	3,5	3,5
Цукро-кислотний коефіцієнт	21	20 – 30
Пектинові речовини, %	0,090	не менше 0,070
Клітковина, %	0,683	не менше 0,6

Таблиця 3.4 – Дослідження показників якості морквяного соку

Найменування показників	Фактичні дані	За ДСТУ
Масова частка м'якоті, %	22,4	не менше 22
Масова частка сухих речовин, %	9,6	не менше 9,5
Кислотність, %	0,2	0,2
pH	6,5	6,5
Цукро-кислотний коефіцієнт	24	20 – 25
Пектинові речовини, %	0,073	не менше 0,070
Клітковина, %	0,370	не менше 0,30

Таблиця 3.5 – Дослідження показників якості гарбузового соку

Найменування показників	Фактичні дані	За ДСТУ
Масова частка м'якоті, %	24,7	не менше 23
Масова частка сухих речовин, %	10,5	не менше 10,0
Кислотність, %	0,2	0,2
pH	6,0	6,0
Цукро-кислотний коефіцієнт	26	24 – 29
Пектинові речовини, %	0,077	не менше
Клітковина, %	0,442	не менше 0,4

Як видно з результатів дослідження, всі аналізовані соки за якістю відповідають вимогам стандарту та нормативній документації. Масова частка м'якоті є одним із найважливіших показників у неосвітлених соках, тому необхідно було дослідити його у всіх зразках, передбачуваних для виробництва харчових концентратів. Найбільше значення в морквяному соку 24,7 %, в яблучному соку – 20,65 %.

Сухі речовини соків видаються легкозасвоюваними цукрами (глюкоза, фруктоза), органічними кислотами, мінеральними солями, розчинним пектином, а також водорозчинними білками, кислотами, БАР, вміст сухих речовин у соках також відповідає вимогам стандартів, найбільше значення сухих речовин в яблучному соку. В морквяному 9,6 %, гарбузовому 10,5 %. Смакові параметри соків також визначаються цукрокислотним коефіцієнтом, тобто відношенням вмісту цукру до кислоти. Найбільш високим коефіцієнтом володіють сік гарбузовий і морквяний 24,00 і 26,00 відповідно. Також в соках міститься клітковина, що надає сприятливий вплив на травну систему. Як відомо, клітковина стимулює роботу кишечника і сприяє виведенню непотрібних речовин з організму. Вміст клітковини в соках коливається від 0,37 до 0,68 %. Таким чином, усі досліджені соки повністю відповідають вимогам нормативної документації та будуть використані для виробництва нових видів харчових концентратів «Сухі сніданки».

3.3 Дослідження сокопоглинальної здатності круп

До цього часу рецептури харчових концентратів склалися шляхом підбору окремих компонентів на 1 тону готової продукції. Було вивчено принципово новий підхід збагачення основної сировини біологічно активними речовинами. Механізм збагачення зернової сировини полягає в тому, що використовуються для харчових концентратів крупи замочують з використанням соків замість води.

При постановці експерименту використовували таку сировину:

- ✓ гречана крупа;
- ✓ соки яблучний, морквяний та гарбузовий.

Відмінною рисою даних продуктів є те, що з метою покращення органолептичних показників крупа після миття замочується в плодovих та овочевих соках і це дозволяє отримати харчовий концентрат із підвищеною харчовою цінністю, без застосування штучних підсилювачів смаку та ароматизаторів. Ще основною характерною відмінністю харчових концентратів, що розробляються від традиційних технологій є те, що в останніх використовується борошно з цільної крупи. Гречана крупа відрізняється високим вмістом рослинного білка, вітамінів В₁, В₂, РР, вони багаті на клітковину мінеральними речовинами, мікро- та макроелементами.

У літературних даних є інформація про водопоглинальну здатність круп і зернових, вона залежить від ряду факторів – від температурного режиму, хімічного складу сировини, що замочується (кількісний вміст білків, крохмалю, вуглеводів), умов в яких проходить замочування (присутність каталізаторів, об'єму замочуваної сировини, але головним чином, у чому відбувається замочування. Рідкофазним компонентом при замочуванні круп найчастіше є водно-сольовий розчин, різні сиропи чи екстракти. Нами запропоновано замочування круп, при якому рідкофазним компонентом є овочеві та плодovі соки.

Сокопоглинальну здатність круп визначали зі зміни маси зразків у процесі їх замочування у воді та соках при двох температурних режимах:

1. 30 – 40 °С.

2. 55 – 60 °С.

Дослідження сокопоглинальної здатності круп спочатку проводили за нижчим температурним режимом при температурі соків 30 – 40 °С. Для визначення оптимального співвідношення соку і крупи використовували кілька варіантів співвідношення крупа: сік 1:1; 1:2; 1: 2,5; 1:3; 1: 3,5; 1:4; 1: 4,5; 1:5. На основі проведених досліджень було визначено оптимальні співвідношення крупа: сік, для гречаної крупи оптимальним співвідношенням прийнято 1:3,5.

При підборі співвідношень крупа: сік вирішилися два основні завдання:

- ✓ максимальне поглинання крупою соків для збагачення біологічно активними речовинами;
- ✓ набування певних фізичних властивостей круп з метою подрібнення та формування.

Дослідження сокопоглинальної здатності круп у гарбузовому, яблучному, морквяному соку та воді представлено на рисунку 3.6

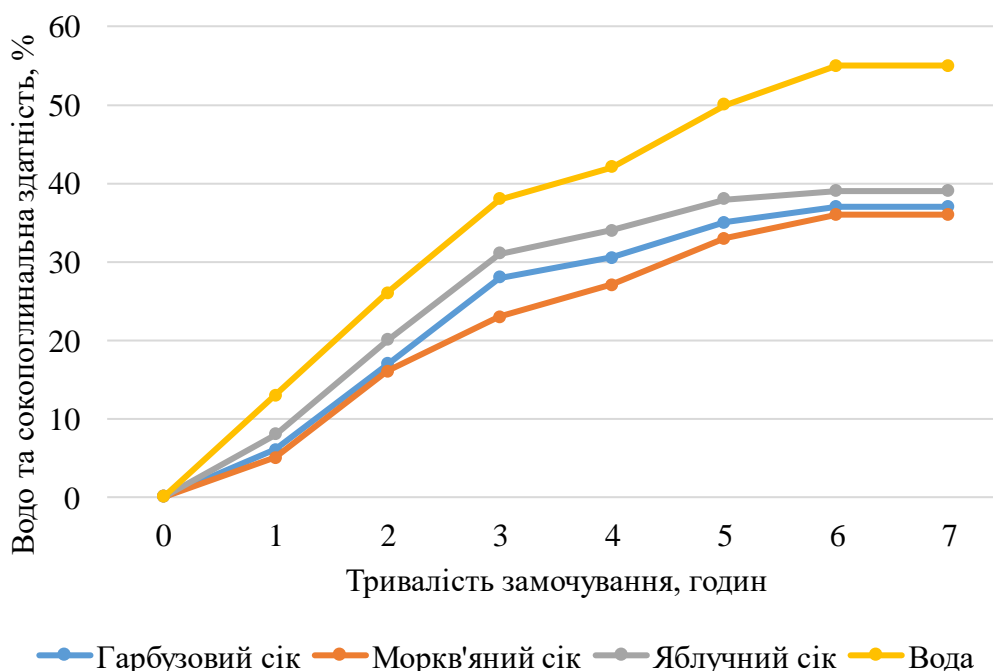


Рисунок 3.6 – Сокопоглинальна здатність гречаної крупи в гарбузовому, яблучному, морквяному соці і води

В процесі експерименту встановлено, що при замочуванні крупи звичайною дистильованою водою крупи мають більшу водопоглинальну здатність, ніж при замочуванні їх у соках.

Дослідження змін сокопоглинальної здатності гречаної крупи за нормальної температури 55 – 60 °С представлено на рисунку 3.7

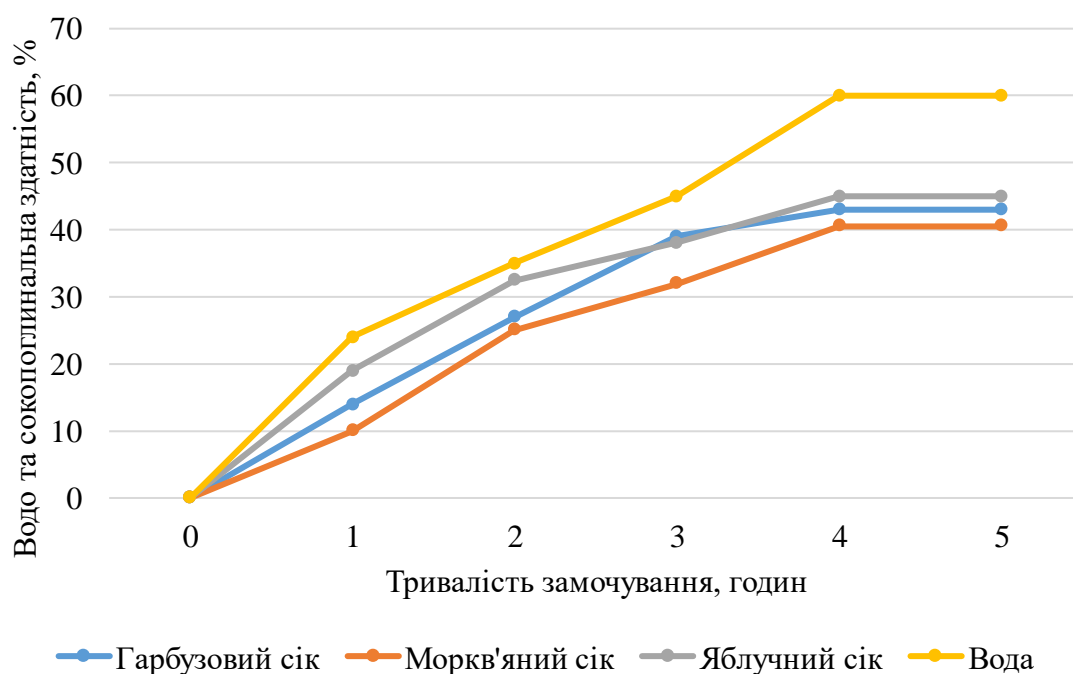


Рисунок 3.7 – Сокопоглинальна здатність гречаної крупи в гарбузовому, яблучному, морквяному соках та воді

Сокопоглинальна здатність обумовлена, насамперед, хімічним складом і різною біологічною будовою крупи.

З наведених рисунків зміни сокопоглинальної і водопоглинальної здатності крупи можна дійти висновку, що у всіх зразках як водопоглинальна, так і сокопоглинальна здатність змінюється зі збільшенням тривалості замочування, у період часу крупа найбільш інтенсивно поглинає вологу, поступово прагнучи досягти рівноважного стану.

З рисунку 3.7 видно, що велику водопоглинальну здатність має крупа, замочена в дистильованій воді. Водопоглинальна здатність гречаної крупи при першому режимі замочування склала 55 % при цьому час замочування становить 6

годин. При другому режимі значно скоротився час замочування та збільшилася водопоглинальна здатність. Водопоглинальна здатність гречаної крупи при другому режимі замочування склала 60 % при цьому час замочування скоротився до 4 годин.

Сокопоглинальні властивості крупи нижче ніж водопоглинальні і становлять: у гарбузовому соку гречана крупа поглинула 43 %. Під час зволоження структура крохмалю змінюється, його водопоглинальна здатність збільшується, при цьому підвищується час розварювання крупи, клітинні стінки та білкові матриці стають рихлішими, а товщина їх збільшується в порівнянні з клітинними стінками сировини, що призводить до зменшення тривалості теплового впливу.

У яблучному соку сокопоглинальна здатність круп трохи більше, ніж у гарбузовому соку. У гречаній крупі сокопоглинальна здатність становила 44,5 %.

У морквяному соку відзначається найменша сокопоглинальна здатність та її показник становить 40,65 %.

Гречана крупа має гарну сокопоглинальну здатність, вона має будову цілого ядра гречки. Зовні ядро вкрите тонкими насінневими оболонками, під яким знаходиться тонкий алейроновий шар, зародок та борошністий ендосперм. Ендосперм гречки завжди борошністий у зв'язку з нещільним заповненням клітин та особливостями будови крохмалю, його зерна багатокутні, досить дрібні, нерідко з наскрізними тріщинами. При замочуванні крохмаль набухає, щільно заповнює клітини ендосперму і частково клейстеризується, внаслідок чого ядро набуває склоподібної структури та розм'якшеної консистенції. Для гречаної крупи приймаємо тривалість замочування 4:00.

Сокопоглинальна здатність крупи пов'язана не тільки з кількісним вмістом крохмалю, але і наявністю білків. Велике значення для якості крупи мають фізико-хімічні властивості білків: гідрофільність, стійкість та процеси денатурації. Однією з найважливіших властивостей білків досліджуваних круп є здатність до набухання, оскільки білки відносяться до гідрофільних колоїдів, здатних поглинати при набуханні значну кількість рідини.

Сокопоглинання круп виявило безліч переваг як у технології виробництва

харчових концентратів – структура одержуваного напівфабрикату має кращу формоутворювальну здатність, замочування круп у соках зменшує тривалість гідротермічної обробки, що сприяє отриманню продукту високої якості.

3.4 Дослідження збільшення сухих речовин гречаної крупі при замочуванні в соках

Вміст водорозчинних речовин є показником, що характеризує поживну цінність та засвоюваність продуктів. Метою дослідження стало вивчення переходу водорозчинних речовин крупі в екстракт, при замочуванні їх у плодovих та овочевих соках.

До водорозчинних речовин круп відносяться різні за хімічною природою сполуки: водорозчинні вуглеводи (цукри, декстрини, пектинові речовини), білкові та небілкові азотисті сполуки, водорозчинні вітаміни та мінеральні речовини. На частку мінеральних речовин припадає в середньому від 4 до 18 %, на частку білкових сполук 11 – 51 %, на частку вуглеводів 39 – 82 % від загального вмісту водорозчинних речовин, яке, зокрема, становить у гречаній крупі 5 – 8.

Велике значення мають водорозчинні мінеральні речовини, які є регулятором набухання колоїдів. Після замочування крупі загальна кількість водорозчинних речовин залежить від їхнього початкового вмісту, активності гідролітичних ферментів та ступеня стійкості білків та вуглеводів, що знаходяться у крупі. При розробці технології отримання сухих сніданків, необхідно було отримати напівфабрикат «крупa – сік» з надмірною кількістю водорозчинних речовин, що утворюються, для подальшої технології отримання нових видів харчових концентратів швидкого приготування «Сухі сніданки «Апетитні»

На першому етапі проводилося замочування крупі у плодovих та овочевих соках. Як об'єкти дослідження було обрано таку сировину: гречана ядриця, яблучний сік, гарбузовий сік і морквяний сік.

Замочування проводилося протягом 3 – 6 годин, при температурі 55 – 60 °С, у зв'язку з тим, що здатність круп поглинати вологу залежить насамперед від

температури навколишнього середовища, особливостей анатомічної будови та хімічного складу крупи. Відповідно до літературних даних проникаючи всередину зерна крупи волога вступає у взаємодію з її речовинами, зволоження зародка зерна крупи активізує ферментативну діяльність, що викликає біохімічні зміни не тільки у зародку, а й у ендоспермі. При замочуванні крупи частина водорозчинних вітамінів та мінеральних речовин дифузує з оболонок в ендосперм і зберігається при фізичних впливах на цілісність крупи, що підвищує поживну цінність крупи. З метою дослідження відсоткового переходу поживних речовин соку в крупи, після замочування ми проводили віджимання рідини із замоченої крупи та вимірювали масову частку сухих речовин. Результати досліджень представлені у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Дослідження переходу водорозчинних речовин крупи при замочуванні у плодових та овочевих соках

Найменування крупи	Масова частка сухих речовин, %			
	Вода (контроль)	Морквяний сік	Гарбузовий сік	Яблучний сік
Гречана	+1,2	+3,1	+3,3	+3,7

При замочуванні гречаної крупи порівняно з водою (контролем) найбільший перехід водорозчинних сухих речовин спостерігався у яблучному соку та становив 3,7 %. У морквяному та гарбузовому цей показник становив 3,1 % і 3,3 % відповідно, можливо це пов'язано з більш високою кислотністю яблучного соку порівняно з морквяним та гарбузовим.

Таким чином, проведені дослідження дозволяють зробити висновок про доцільність процесу замочування та його позитивний вплив на харчову та біологічну цінність нових видів харчових концентратів «Сухі сніданки».

3.5 Розробка науково-обґрунтованих рецептур харчових концентратів – сухі сніданки

При розробці науково-обґрунтованих рецептур харчових концентратів «Сухі

сніданки» керувалися:

- ✓ літературними даними про хімічний склад та харчову цінність гречаної крупи, розроблено рецептури харчових концентратів «Сухі сніданки»;

- ✓ раніше отриманими результатами сокопоглинальної здатності круп.

Як додаткову сировину для поліпшення органолептичних показників використовували сухе знежирене молоко і цукрову пудру, які використовуються при розробці традиційних рецептур.

Норми витрати на виробництво сухих сніданків «Апетитні» подано у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 – Норми витрати на виробництво сухих сніданків «Смакота»

Найменування продукту	Рецептура		Відходи та втрати, %	Норми витрат сировини на 1000 кг
	Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %		
Сухі сніданки «Смакота» на основі гречаної крупи та яблучного соку	Гречана крупа	86	0,6	285,71
	Яблучний сік	10,2	0,2	857,14
	Сухе молоко	96	6,5	214,29
	Цукрова пудра	99,8	6,5	428,57
	Разом		13,8	1785,71
	Вихід			1000
Сухі сніданки «Смакота» на основі гречаної крупи та морквяного соку	Гречана крупа	86	0,6	285,71
	Морквяний сік	9,8	0,2	857,14
	Сухе молоко	96	6,5	214,29
	Цукрова пудра	99,8	6,5	428,57
	Разом		13,8	1785,71
	Вихід			1000
Сухі сніданки «Смакота» на основі гречаної крупи та гарбузового соку	Гречана крупа	86	0,6	285,71
	Гарбузовий сік	10,5	0,2	857,14
	Сухе молоко	96	6,5	214,29
	Цукрова пудра	99,8	6,5	428,57
	Разом		13,8	1785,71
	Вихід			1000

3.6 Обґрунтування технологічної схеми виробництва

На підставі традиційних та нетрадиційних технологій, а також результатів

дослідження технологічних режимів зволоження круп соками було запропоновано новий спосіб виробництва харчових концентратів «Сухі сніданки» на основі гречаної крупи та різних соків, що відрізняються високою енергетичною та біологічною цінністю.

Технологія виробництва нових видів харчових концентратів ґрунтується на наступних операціях:

- ✓ замочування крупи в овочевих та плодovих соках (яблучний, морквяний та гарбузовий);
- ✓ короткочасна гідротермічна обробка замоченої крупи;
- ✓ протирання крупи до розміру частинок 0,1 мм;
- ✓ змішування протертої круп'яної маси з сухим знежиреним молоком та цукровою пудрою;
- ✓ холодна екструзія одержаної маси у вигляді фігурних виробів;
- ✓ сушіння напівфабрикатів у конвективних сушильних установках з примусовою конвекцією;
- ✓ розфасовка готових виробів та упаковка в герметично закупорену тару.

Запропонована технологія дозволила отримати абсолютно новий продукт, що забезпечує надходження до організму цінних вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон, білків рослинного походження. Отриманий продукт має високу харчову та біологічну цінність.

Особливістю нового способу виробництва є здатність крупи поглинати вологу. Так, підвищена гідрофільність крупи і, особливо, великий вміст колоїдів в них вказують на знижені споживчі властивості, але для розроблених нових видів харчових концентратів підвищена гідрофільність круп по відношенню до плодовоовочевих соків є позитивним моментом науково обґрунтованої технології.

При новому способі крупа при замочуванні в соку найбільш повно насичується ним і готовий продукт має приємний смак, відповідний даному виду соку. Також цей спосіб дозволяє отримати харчовий концентрат із підвищеною харчовою цінністю, без застосування штучних підсилювачів смаку та ароматизаторів.

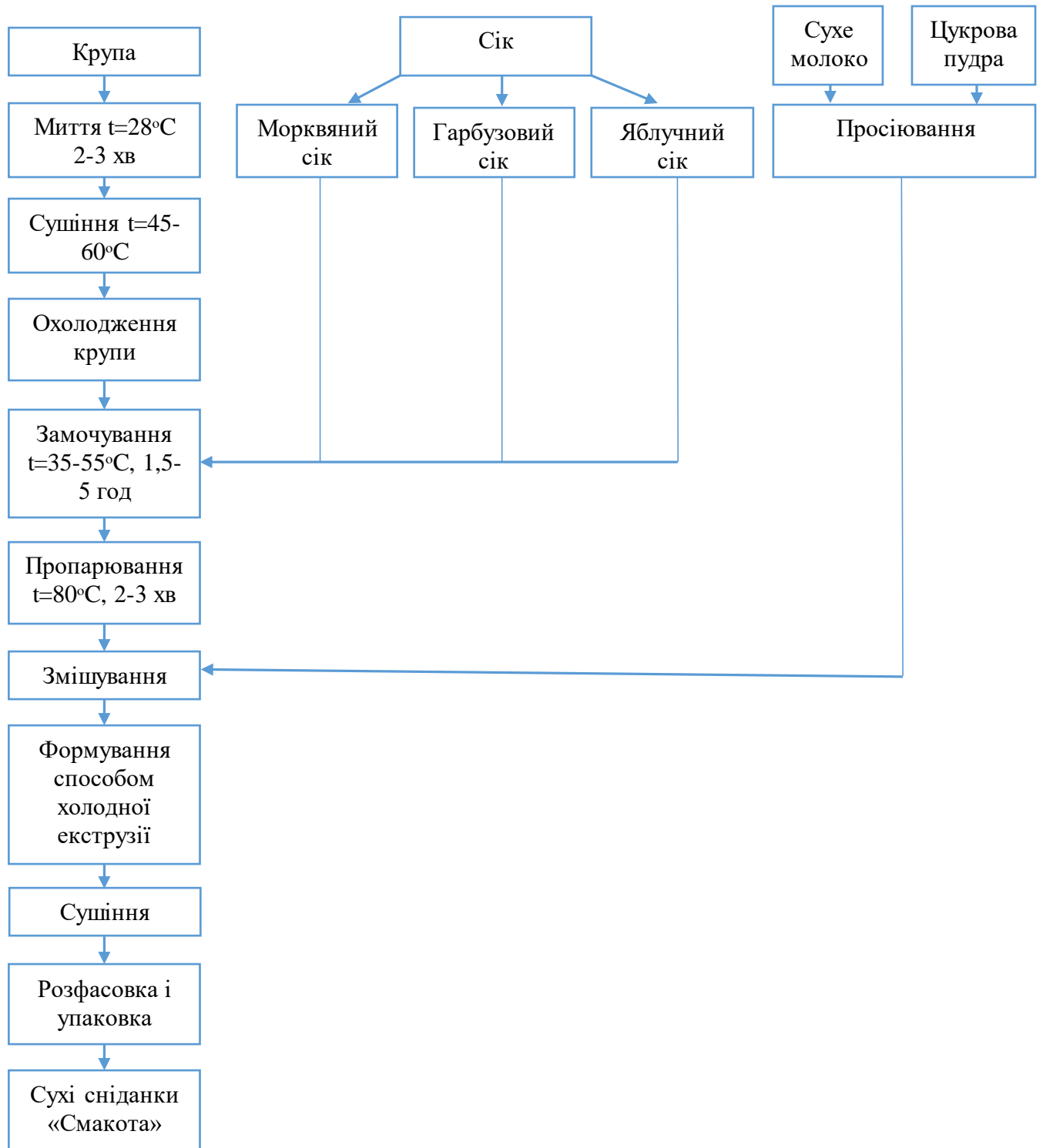


Рисунок 3.8 – Технологічна схема виробництва харчових концентратів «Сухі сніданки» «Смакота»

У відповідності до запропонованої схеми, крупу очищають від домішок та направляють на мийну машину. Крупу миють протягом 2 – 3 хв при температурі води 25 – 30 °С. Під час миття видаляються мучка, пил, лузга, нелущені зерна,

органічне сміття та мінеральні домішки. Миту крупу подають на підсушування в сушарку. Далі крупу замочують у соку в ємності та залишають на розрахунковий час 4 – 5 годин. Замочена крупа подається у варильний апарат, потім пропарена крупа надходить у протиральну машину. Протертий продукт надходить у змішувач, де відбувається змішування із сухим молоком та цукровою пудрою. Тісто надходить в екструдер, де відбувається формування маси у вигляді кілець, потім напівфабрикат висушується в сушильній камері, з раціональним продуванням гарячим повітрям і наявністю зволожувачів, що дозволяють отримати продукт з рівномірно забарвленою поверхнею. З печі продукт направляється на фасування.

Висновки за розділом

Встановлено, що сокопоглинальна здатність гречаної крупи залежить від таких чинників, як температура і час замочування. При температурному режимі 55 – 60 °С скорочується час замочування крупи з 5 – 8 годин до 3 – 5 годин і збільшується їх сокопоглинальна здатність 33,5 % до 44,5 %.

При замочуванні гречаної крупи порівняно з водою (контролем) найбільший перехід водорозчинних сухих речовин спостерігався у яблучному соку та становив 3,7 %. У морквяному та гарбузовому цей показник становив 3,1 % і 3,3 % відповідно, можливо це пов'язано з більш високою кислотністю яблучного соку порівняно з морквяним та гарбузовим.

Розроблено рецептури харчових концентратів «Сухі сніданки «Смакота», оптимізовано технологічні режими замочування гречаної крупи у соках. Встановлено, що замочування повинно здійснюватися в овочевих соках (морквяний та гарбузовий) при температурі 55 °С протягом 4 – 5 годин і в яблучному соку за тієї ж температури близько 4 годин.

Встановлено, що проведені дослідження дозволяють зробити висновок про доцільність процесу замочування та його позитивний вплив на харчову та біологічну цінність нових видів харчових концентратів «Сухі сніданки».

4 ОЦІНКА СПОЖИВЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ

4.1 Органолептична оцінка якості харчових концентратів «Сухі сніданки «Смакота»

При розробці продуктів харчування необхідно враховувати, що продукт повинен мати високі органолептичні показники (смак, колір, аромат, консистенція).

Розроблені харчові концентрати оцінювалися на дегустаційній нараді в ДДАЕУ за участю компетентних представників кафедри харчових технологій та інших НПП. Органолептичну оцінку харчових концентратів «Сухі сніданки» проводили за еталонною п'ятибальною шкалою. Шкалу розробили на основі вимог, що висуваються до харчових концентратів. Враховуючи вимоги, що пред'являються до сухих сніданків, визначали такі показники: «зовнішній вигляд», «консистенція», показники «смак», «запах», «колір» оцінювали залежно від виду продукту. Бальна оцінка дає достовірні дані про органолептичні показники якості харчових концентратів «Сухі сніданки», оскільки в органолептичній оцінці приймають участь кілька дегустаторів [10].

На дегустаційній нараді було представлено зразки на основі трьох видів соків (яблучний, гарбузовий, морквяний).

Таблиця 4.1 – Органолептична оцінка харчових концентратів на основі гречаної крупи

Найменування продукту	Найменування показника (середній бал)					
	Зовнішній вигляд	Консистенція	Смак	Запах	Колір	Сума балів
З морквяним соку	4,4	4,0	4,55	4,4	4,8	22,1
З гарбузовим соком	4,5	4,0	4,80	4,60	4,7	22,6
З яблучним соком	4,4	4,1	4,70	4,6	4,5	22,3

Аналіз отриманих даних, представлених у таблиці 4.1, свідчить про те, що сухі сніданки з використанням гарбузового соку отримали найбільшу суму балів – 22,6. Максимальна кількість балів була встановлена за показником «смак» 4,8. Дещо нижче цей показник зазначений у сухих сніданках з використанням яблучного соку. Однак смак усіх сухих сніданків був досить насичений завдяки оптимальному поєднанню крупи з соками.

Коливання балів за показниками «зовнішній вигляд», і навіть «консистенція» розроблених сухих сніданків були незначні, на одному рівні всіх видів сухих сніданків, що пов'язані з однаковою технологією виробництва. Усі вироби були певної форми, без тріщин, хрусткими.

Колір сухих сніданків був обумовлений використовуваними соками: світло-жовтий колір мали сухі сніданки з використанням яблучного соку, а яскраво-жовтий і помаранчевий колір з використанням морквяного і гарбузового соку відповідно. Найбільшу оцінку отримав зразок з використанням морквяного соку 4,8, найменшу – зразок з використанням яблучного соку 4,5.

Найменшу суму балів – 22,1 набрав зразок сухих сніданків із використанням морквяного соку. За всіма показниками, крім кольору, він поступався іншим видам. Дещо нижче оцінки за показниками «смак» 4,55 бали та «запах» 4,4, що пояснюється смаковими особливостями самого соку.

Свіжовироблені дослідні зразки закладалися на зберігання при температурі 18 – 20 °С у приміщенні, що вентильовується, при відносній вологості повітря 75 %. Дослідження органолептичних показників проводилось після 6 та 8 тижнів зберігання (таблиця 4.2).

У процесі зберігання у сухих сніданках не змінюється зовнішній вигляд, тому органолептична оцінка проводилася за показниками «консистенція», «смак», «запах», «колір».

Колір сухих сніданків наприкінці зберігання практично не змінився, оскільки барвники без доступу повітря і світла змінюються незначно.

Таблиця 4.2 – Органолептична оцінка в процесі зберігання

Найменування продукту	Сухі сніданки на основі гречаної крупи		
	морквяний	гарбузовий	яблучний
Показники	0 тижнів (після виробітку)		
Консистенція	4,0	4,0	4,1
Смак	4,55	4,8	4,7
Запах	4,40	4,6	4,6
Колір	4,8	4,7	4,5
	6 тижнів		
Консистенція	4,0	4,0	4,1
Смак	4,55	4,8	4,7
Запах	4,40	4,6	4,6
Колір	4,8	4,7	4,5
	8 тижнів		
Консистенція	4,0	4,0	4,1
Смак	4,55	4,8	4,7
Запах	4,40	4,6	4,6
Колір	4,8	4,7	4,5

Смак і запах сухих сніданків у середині терміну зберігання істотно не змінилися, тільки консистенція стала менш розсипчастою, що властиво круп'яним концентратам, оскільки вони мають підвищену гігроскопічність. Після 8 тижнів з дня виготовлення харчових концентратів з'явився злегка виражений прогірклий смак, став менш виражений запах, порівняно з початковими даними, решта показників не змінилася. З цього можна припустити, що з новому способі виробництва харчових концентратів збільшується термін їх зберігання.

4.2 Дослідження фізико-хімічних показників якості харчових концентратів

Одним із основних показників якості харчових концентратів є вміст у них вологи. Нами визначалася масова частка вологи харчових концентратів «Сухі сніданки». Результати досліджень представлені у таблиці 4.3.

У таблиці 4.3, наведеній нижче, представлені фізико-хімічні показники свіжовироблених харчових концентратів – сухі сніданки.

Таблиця 4.3 – Дослідження масової частки вологи свіжовироблених харчових концентратів – сухі сніданки та в процесі зберігання

Найменування харчового концентрату	Дані щодо ДСТУ	Фактичні результати				
		Свіжовироблені	6 тижнів зберігання	Відхилення	8 тижнів зберігання	Відхилення
З гречаної крупи та яблучного соку	7,5	6,4	6,45		6,45	-
З гречаної крупи та морквяного соку	7,5	6,3	6,34		6,34	
З гречаної крупи та гарбузового соку	7,5	6,2	6,25		6,25	

Таблиця 4.4 – Фізико-хімічні показники сухих сніданків в процесі зберігання після 8 тижнів

Найменування продукту	Найменування показника					
	Масова частка сахарози, %	Масова частка жиру, %	Масова частка титрованих кислот, %	Масова частка сахарози, %	Масова частка жиру, %	Масова частка титрованих кислот, %
	Свіжовироблені			Після 8 тижнів зберігання		
З гречаної крупи та яблучного соку	13,4	12,6	3,8	13,4	12,6	3,8
З гречаної крупи та морквяного соку	13,3	12,8	1,6	13,3	12,8	1,6
З гречаної крупи та гарбузового соку	13,5	12,7	2,6	13,5	12,7	2,6

Як видно з таблиці 4.3 динаміка зміни вологості в розроблених концентратах порівняно з прототипом «Кільця різнокольорові» незначна, так після 8 тижнів зберігання масова частка вологи перевищила значення по ДСТУ на 0,2 %, у розроблених зразках масова частка вологи збільшилася на 0,03 – 0,04 %.

У процесі зберігання зміни фізико-хімічних показників виявилися дуже малими, зокрема масова частка вологи збільшилася трохи, лише на 0,1 % в середньому для кожного виду. Решта всіх показників залишилися незмінними протягом усього терміну зберігання.

Вміст сахарози та титрованих кислот протягом усього терміну зберігання не змінилися, оскільки в продуктах не відбувалися окислювальні реакції, які могли вплинути на зміни даних показників. Однак може статися незначне підвищення кислотності, яке може бути викликане гідролізом у зразках харчових концентратів в яких міститься сухе молоко.

Таким чином, можна зробити висновок про можливе збільшення терміну зберігання до більших термінів, внаслідок застосування антиоксидантів органічних кислот, що входять до складу соків.

4.3 Показники безпеки харчових концентратів «Сухі сніданки»

Продукти харчування є гарним середовищем для розвитку мікроорганізмів, багато з яких накопичують у процесі життєдіяльності токсичні речовини. Внаслідок цього виникає харчова токсикоінфекція, для якої характерний раптовий розвиток отруєння та швидке зникнення симптомів отруєння, після припинення прийому неякісної їжі та виведення її з організму.

Якщо на виробництві не дотримуються санітарно-гігієнічних вимог та відсутній контроль якості, отруєння можуть бути викликані бактеріями груп кишкової палички, сальмонели, стафілококи, спороносні аероби, що входять до показників мікробіологічної безпеки.

Відповідно до СанПіН 2.3.2.1078-01 у харчових концентратах визначаються такі показники безпеки: токсичні елементи, пестициди, радіонукліди,

мікробіологічні показники, допустимі рівні яких наводяться у таблицях 4.5 та 4.6.

Таблиця 4.5 – Мікробіологічні показники харчових концентратів «Сухі сніданки»

Група продуктів	Найменування показників	Фактичні значення	Допустимі рівні
		6 – 8 місяців	
Харчові концентрати «Сухі сніданки»	КМАФАнМ, КОЕ/г, не більше	$2 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^3$
	БДКП (Коліформи)	Не виявлено	0,01
	Патогенні, у т.ч. сальмонели	Не виявлено	25,0

Таблиця 4.6 – Показники безпеки

Група продуктів	Найменування показників	Фактичні значення	Допустимі рівні, мг/кг, %
Харчові концентрати «Сухі сніданки»	Свинець	0,025	0,5
	Миш'як	0,012	0,2
	Кадмій	0,02	0,1
	Ртуть	0,001	0,03

Як видно з даних таблиць, допустимі рівні не перевищують фактичні значення, це свідчить про безпеку використовуваного місцевої сировини. Таким чином на підставі проведених досліджень протягом восьми тижнів зберігання харчові концентрати сухі сніданки «Смакота» показники безпеки та мікробіологічні, перебували в межах, встановлених нормативною документацією.

4.4 Вміст основних поживних речовин та енергетична цінність розроблених харчових концентратів «Сухі сніданки»

Оскільки розроблені продукти відрізняються підвищеною харчовою цінністю, то крім органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних

показників у даній роботі визначався вміст основних поживних речовини.

Таблиця 4.7 – Вміст основних поживних речовин у розроблених харчових концентратах, г/100 г продукту

Найменування продукції	Білки	Жири	Вуглеводи	Енергетична цінність, ккал.
Сухі сніданки «Смакота» на основі гречаної крупи та	8,04	5,06	65,32	340
Сухі сніданки «Смакота» на основі гречаної крупи та	8,32	5,06	64,4	338
Сухі сніданки «Смакота» на основі гречаної крупи та	8,16	5,06	64,23	345

Як видно з таблиць споживчі характеристики розроблених продуктів відносно високі, порівняно з вихідною сировиною, що дозволяє зробити висновок про збагачення круп'яної сировини біологічно активними речовинами із соків.

Висновки за розділом

Встановлено, що смак і запах сухих сніданків у середині терміну зберігання істотно не змінилися, тільки консистенція стала менш розсипчастою, що властиво круп'яним концентратам, оскільки вони мають підвищену гігроскопічність. Після 8 тижнів з дня виготовлення харчових концентратів з'явився злегка виражений прогірклий смак, став менш виражений запах, порівняно з початковими даними, решта показників не змінилася. З цього можна припустити, що з новому способі виробництва харчових концентратів збільшується термін їх зберігання.

Споживчі характеристики розроблених продуктів відносно високі, порівняно з вихідною сировиною, що дозволяє зробити висновок про збагачення круп'яної сировини біологічно активними речовинами із соків.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1 Розробка карти безпеки праці

Карта безпеки праці під час виробництва сухих сніданків – це важливий документ, який окреслює правила, заходи та рекомендації для забезпечення безпечних умов праці на виробництві. Основні розділи, які можуть бути включені в таку проблему відображені в картці на рисунку 5.1.

Картка безпеки праці оператора лінії з виробництва сухих сніданків	
1. Загальна інформація Дана картка безпеки праці розроблена для робітників цеху з виробництва сухих сніданків. Важливо! Обов'язково ознайомитись з інформацією цієї картки перед виконанням робіт.	2. Опис робочого місця Посада: апаратник лінії з виробництва сухих сніданків. Місце роботи: цех з виробництва сухих сніданків. Робочій час: 1 зміна (8:00-20:00) 2 зміна (20:00-8:00)
3. Заходи безпеки До роботи допускаються особи, що досягли 18-річного віку та пройшли відповідний інструктаж з ОП і медичний огляд. Заборонено приступати до роботи в стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння. В разі поганого самопочуття негайно повідомити майстра цеху. Уважно готувати робоче місце, дотримуватись правил охорони праці. Обов'язково використовувати засоби індивідуального захисту при виконанні робіт з налагодженням роботи сепаратора	
4. Надзвичайні ситуації 1) Пожежа: негайно повідомити про це відповідні служби та натиснути на пожежну сигналізацію. Використовувати вогнегасник або інші засоби пожежогасіння, якщо ви натрапили на невелике загоряння та можете безпечно його загасити. 2) Аварія: негайно повідомити про це відповідні служби та керівництво. Уникайте зони аварії та слідуйте вказівкам служб безпеки. 3) Травма: негайно повідомити про це відповідні служби та керівництво. Зверніться до медичного працівника або запросіть медичну допомогу, якщо потрібно.	
5. Потенційні ризики а) зерновий та борошняний пил, б) можливість травмування внаслідок дії рухомих частин обладнання, в) ризик пожежі.	6. Контакти екстрених служб Черговий: вн.т. 44-78-17 ДСНС: 101 Екстрена медична допомога: 103 Служба екстреної допомоги: 112
Ця картка повинна бути адаптована до конкретних умов роботи підприємства та відповідати чинному законодавству України у сфері охорони здоров'я!!!	

Рисунок 5.1 – Карта безпеки праці під час виробництва сухих сніданків

5.2 Утилізація відходів виробництва хліба та хлібобулочних виробів

Утилізація відходів харчоконцентратного виробництва є важливим етапом забезпечення екологічної безпеки та раціонального використання ресурсів. Ці відходи можуть включати органічні залишки, упаковку, побічні продукти технологічних процесів тощо. Ось основні аспекти утилізації:

Основні типи відходів харчоконцентратного виробництва:

1. Органічні відходи:

- ✓ залишки сировини (зерно, овочі, фрукти, бобові);
- ✓ відходи від сортування або обробки продуктів.

2. Упаковка:

- ✓ поліетиленова, картонна, скляна або металева тара.

3. Хімічні залишки:

- ✓ миючі засоби, реагенти.

4. Інші промислові відходи:

- ✓ несправне обладнання, механічні залишки.

Методи утилізації:

1. Переробка органічних відходів:

- ✓ біогазові установки – органічні залишки переробляються для отримання біогазу як альтернативного джерела енергії;
- ✓ корм для тварин – використання певних видів органічних залишків у сільському господарстві.

2. Переробка упаковки:

- ✓ роздільний збір – упаковка розділяється за типами (пластик, картон, метал) та передається на переробку;
- ✓ рециклінг – збір та переробка матеріалів для повторного використання.

3. Знешкодження небезпечних відходів:

- ✓ хімічні залишки (наприклад, миючі засоби) підлягають збиранню в окремі ємності та передаються спеціалізованим компаніям для утилізації;
- ✓ небезпечні речовини мають зберігатися у відповідності до екологічних

норм.

4. Енергетична утилізація:

✓ спалювання відходів у спеціальних установках з отриманням теплової енергії;

✓ використання для когенерації тепла та електроенергії.

5. Водозабір та очищення:

✓ вода, що використовується в процесі виробництва, повинна проходити очищення на очисних спорудах перед скиданням у водні об'єкти.

Етапи впровадження утилізації:

1. Аудит відходів – аналіз складу та обсягів відходів.

2. Організація сортування - встановлення контейнерів для роздільного збору.

3. Взаємодія з підрядниками - укладання договорів із компаніями, що спеціалізуються на переробці.

4. Дотримання законодавства - забезпечення відповідності всіх процесів вимогам екологічного законодавства (в Україні – Закони «Про відходи», «Про охорону навколишнього середовища»).

Екологічні переваги утилізації:

✓ зменшення негативного впливу на довкілля;

✓ раціональне використання природних ресурсів;

✓ можливість зниження витрат на утилізацію завдяки вторинному використанню ресурсів.

Для оптимальної реалізації утилізації відходів рекомендується скласти детальний план управління відходами, враховуючи специфіку виробництва.

Висновки до розділу

У запропонованій частині кваліфікаційного дослідження розроблено карту безпеки праці для операторів лінії виробництва сухих сніданків та визначені методи утилізації відходів виробництва харчоконцентратної промисловості.

6 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

6.1 Організація проведення дослідження

Перелік робіт, що включає етапи дослідження для обґрунтування процесу та технологічних параметрів процесу виробництва сухих сніданків на основі гречаної крупи, представлений у таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – План проведення дослідження

Шифр робіт $i-j$	Найменування робіт	Тривалість робіт t_{ij} , днів
1-2	Вибір напрямку дослідної роботи	1
2-3	Пошук літературних джерел	7
3-4	Розробка плану досліджень	3
4-5	Вибір та огляд методик проведення наукових досліджень	4
5-6	Робота над підготовкою дослідних зразків сировини	2
6-7	Робота над підготовкою лабораторного устаткування	5
7-8	Проведення маркетингових досліджень щодо вивчення ставлення споживачів до харчових концентратів та проведення порівняльної характеристики харчової цінності соків	5
7-9	Дослідження сокопоглинальної здатності круп та збільшення вмісту сухих речовин гречаної крупи при замочуванні в соках	5
7-10	Розробка науково-обґрунтованих рецептур харчових концентратів сухі сніданки та обґрунтування технологічної схеми виробництва	4
7-11	Оцінка споживчих властивостей розробленого продукту	5
8-12	Робота над обробкою результатів	1
9-12		1
10-12		1
11-12		1
12-13	Робота над підготовкою матеріалу для публічного захисту	8
Всього		53

Отже, для виконання всіх завдань та реалізації цілей магістерської роботи знадобиться 53 дні.

6.2 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження

Витрати на основні та додаткові матеріали розраховують за формулою:

$$M = \sum m_1 \cdot C_1, \quad (6.1)$$

де m_1 – кількість витраченого i -го матеріалу;

C_1 – ціна одиниці i -го матеріалу, грн.

В таблиці 6.2 наведено результати розрахунку витрат на матеріали.

Таблиця 6.2 – Кількість та вартість основних матеріалів

Найменування, одиниці	Кількість	Ціна, грн.	Сума, грн.
Крупа гречана, кг	9	24,00	216,00
Сік яблучний, л	3	65,00	195,00
Сік гарбузовий, л	3	90,00	270,00
Сік морквяний, л	3	80,00	240,00
Всього			921,00

Заробітна плата осіб, які брали участь у дослідженнях, представлена в таблиці 6.3.

Таблиця 6.3 – Розрахунок витрат на заробітну плату

Посада	Середньомісячний заробіток, грн.	Середньочасовий заробіток, грн.	Кількість людино-годин	Сума, грн.
Керівник наукової роботи	9100	54,17	35	1896,70
Всього				1896,70

Нарахування на заробітну плату розраховують за формулою:

$$H = \frac{1896,70 \cdot 22}{100} = 417,27 \text{ грн.}$$

Витрати на спожиту електроенергію розраховуються за наступною формулою:

$$E = M \cdot K \cdot T \cdot a, \quad (6.2)$$

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 роботу змішувача:

$$E_1 = 1,4 \cdot 0,9 \cdot 8 \cdot 4,68 = 47,17 \text{ грн.}$$

Затрати енергії на роботу сушарки:

$$E_2 = 1,0 \cdot 0,9 \cdot 24 \cdot 4,68 = 101,08 \text{ грн.}$$

Затрати енергії на комп'ютер:

$$E_3 = 0,9 \cdot 0,9 \cdot 112 \cdot 4,68 = 424,57 \text{ грн.}$$

Загальні витрати електроенергії:

$$E_{\text{заг}} = E_1 + E_2 + E_3 = 47,17 + 101,08 + 424,57 = 572,82 \text{ грн.}$$

Витрати на амортизацію обладнання визначаються за формулою:

$$A = \frac{\Phi \cdot H \cdot t}{100 \cdot 12}, \quad (6.3)$$

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 обчислень витрат на амортизацію представлені в таблиці 6.4.

Таблиця 6.4 – Результати обчислень витрат на амортизацію

Устаткування	Вартість, грн.	Річна норма амортизації, %	Тривалість роботи, днів	Витрати на амортизацію, грн.
Змішувач	3500,00	15	1	1,43
Сушарка конвективного типу	6440,00	15	3	7,94
Персональний комп'ютер	11200,00	15	14	64,44
Всього				73,81

Накладні витрати пов'язані з проведенням досліджень складають:

$$\frac{(1896,70 \cdot 80)}{100} = 1517,36 \text{ грн.}$$

В таблиці 6.5 наведено кошторис витрат на проведення дослідження.

Таблиця 6.5 – Зведений кошторис витрат

Витрати	Сума, грн.
Основні матеріали	921,00
Заробітна плата	1896,70
Нарахування на заробітну плату	417,27
Електроенергія	572,82
Амортизація	73,81
Накладні витрати	1517,36
Всього	5398,96

Згідно аналізу, найбільшу частку витрат становлять заробітна плата та накладні витрати.

6.3 Розрахунок вартості дослідження

Ціна досліджень визначається за формулою:

$$Ц = C + \frac{P \cdot C}{100}, \quad (6.4)$$

де $Ц$ – розрахункова ціна дослідження, грн.;

C – розрахункові витрати дослідження, грн.;

P – рентабельність ($P = 30$), %.

$$Ц = 5398,96 + \frac{30 \cdot 5398,96}{100} = 7018,65 \text{ грн.}$$

Розрахункова ціна досліджень складає 7018,65 грн.

Висновки до розділу

Основні статті витрат під час дослідження включають заробітну плату та накладні витрати, які становлять 1896,70 грн і 1517,36 грн відповідно. Загальна вартість дослідження з урахуванням 30 % нормативної рентабельності складає 7018,65 грн.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Встановлено, що сокопоглинальна здатність гречаної крупи залежить від таких чинників, як температура і час замочування. При температурному режимі 55 – 60 °С скорочується час замочування крупи з 5 – 8 годин до 3 – 5 годин і збільшується їх сокопоглинальна здатність 33,5 % до 44,5 %.

При замочуванні гречаної крупи порівняно з водою (контролем) найбільший перехід водорозчинних сухих речовин спостерігався у яблучному соку та становив 3,7 %. У морквяному та гарбузовому цей показник становив 3,1 % і 3,3 % відповідно, можливо це пов'язано з більш високою кислотністю яблучного соку порівняно з морквяним та гарбузовим.

Розроблено рецептури харчових концентратів «Сухі сніданки «Смакота», оптимізовано технологічні режими замочування гречаної крупи у соках. Встановлено, що замочування повинно здійснюватися в овочевих соках (морквяний та гарбузовий) при температурі 55 °С протягом 4 – 5 годин і в яблучному соку за тієї ж температури близько 4 годин.

Встановлено, що проведені дослідження дозволяють зробити висновок про доцільність процесу замочування та його позитивний вплив на харчову та біологічну цінність нових видів харчових концентратів «Сухі сніданки».

Встановлено, що смак і запах сухих сніданків у середині терміну зберігання істотно не змінилися, тільки консистенція стала менш розсипчастою, що властиво круп'яним концентратам, оскільки вони мають підвищену гігроскопічність. Після 8 тижнів з дня виготовлення харчових концентратів з'явився злегка виражений прогірклий смак, став менш виражений запах, порівняно з початковими даними, решта показників не змінилася. З цього можна припустити, що з новому способі виробництва харчових концентратів збільшується термін їх зберігання.

Споживчі характеристики розроблених продуктів відносно високі, порівняно з вихідною сировиною, що дозволяє зробити висновок про збагачення круп'яної сировини біологічно активними речовинами із соків.

Розроблена карта безпеки для операторів лінії виробництва сухих сніданків

та визначені методи утилізації відходів виробництва харчоконцентратної промисловості.

Основні статті витрат під час дослідження включають заробітну плату та накладні витрати, які становлять 1896,70 грн і 1517,36 грн відповідно. Загальна вартість дослідження з урахуванням 30 % нормативної рентабельності складає 7018,65 грн.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Дорохович А. М. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : навч. посібник / А. М. Дорохович, В. М. Ковбаса. К.: ІНКОС, 2015. 632 с.
2. Лисюк Г.М. та ін. Технологічні розрахунки рецептур для хлібобулочних, макаронних, кондитерських і харчоконцентратних виробів: навч. посіб. Х.: ХДУХТ, 2009. 144 с.
3. Рудавська Г.Б., Тищенко Є.В. Харчові концентрати. К.: КНТЕУ, 2001. 320 с.
4. Технологія галузі (харчоконцентратне виробництво): [Електронний ресурс]: метод. рекомендації до практич. занять для студ. напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» ден. та заоч. форм навч. / уклад. В.М. Ковбаса, О.Ю. Мельник, І. М. Зінченко, В. А. Терлецька. К. : НУХТ, 2013. 34 с.
5. Півоваров О.А., Ковальова О.С., Кошулько В.С. Інноваційний інжиніринг в окремих галузях харчового виробництва. Дніпро: ФОП Обдимко О.С., 2022. 407 с.
6. Холобцева І.П. Технологія харчових концентратів. Електронний посібник. 2023. ВСП «ТФК ДДАЕУ». Код доступу: https://vukladach.pp.ua/MyWeb/manual/hargowi_tehnologii/tehnologiya_harchovuh_koncentrativ/Tehnologiya%20harchovuh%20koncentrativ/Golovna/Golovna.htm.
7. <https://dspace.dsau.dp.ua/handle/123456789/8270>.
8. <https://uej.undip.org.ua/index.php/journal/article/view/430>.
9. <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/8bf03414-25a4-46c2-bb65-dfd65ace529f/content>.
10. <https://dspace.nuft.edu.ua/items/2f4274e5-fd06-4430-8f09-0b1e977b1669>.
11. https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/39434/2/%D0%97%D0%91%D0%86%D0%A0%D0%9D%D0%98%D0%9A_%D0%A2%D0%95%D0%97.pdf#page=198.
12. <http://pedosv.kpnu.edu.ua/article/view/167981>.
13. <https://dspace.nuft.edu.ua/items/a4ac5f64-6416-4848-b4ad-54bffa8672ad>.

14. <https://dspace.nuft.edu.ua/items/a4ac5f64-6416-4848-b4ad-54bffa8672ad>.
15. ДНАОП 15.8-1.14-97 Правила безпеки для кондитерського виробництва.
16. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 26.06.1991 р. № 1268-ХІІ. Законодавство України: база даних / Верхов. Рада України. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
17. <https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/15427/1/makaroni.pdf>
18. Гулий І. С. Основи валеології. Валеологічні аспекти харчування / І. С. Гулий, Г. О. Сімахіна, А. І. Українець. К. НУХТ. 2013. – 286 с.
19. Ковальова О.С., Кошулько В.С. Інноваційна технологія дезінфекції технологічного обладнання харчових виробництв. The 5th International scientific and practical conference “Prospects of modern science and education” (February 07 – 10, 2023) Stockholm, Sweden. International Science Group. 2023. P. 609-612. <https://doi.org/10.46299/ISG.2023.1.5>
20. Чурсинов Ю.А., Ковалева Е.С., Кошулько В.С., Калина В.С., Пришедько В.М. Биоактивация зерна с использованием фруктовых кислот. Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2020. № 2. С. 26-28. DOI: <http://dx.doi.org/10.30850/vrsn/2020/2/26-28>
21. Пат. України на корисну модель 121686, А23L 7/126, А23L 29/00. Спосіб отримання сухого сніданку у вигляді батончика / Євлаш В. В., Горбань В. Г., Товма Л. Ф. Заявник і патентовласник Євлаш Вікторія Владленівна, Горбань Віктор Григорович, Товма Лідія Федорівна. №и 2017 06755; заявл. 29.06.2017; опубл. 11.12.2017, Бюл. №23.
22. Півоваров О.А., Ковальова О.С. Сучасні методи інтенсифікації солодощення: монографія. Дніпро: ДВНЗ УДХТУ, 2020. 242 с.
23. Сімахіна Г. Новітні технології оздоровчих продуктів / Г. Сімахіна, Н. Науменко // Товари і ринки. 2015. №1. С. 180–201.
24. Процеси, які відбуваються під час кулінарної обробки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://pidruchniki.com/84300/tovaroznavstvo/protsesi_vidbuvayutsya_kulinaranoi_obrobki.
25. ДСТУ 8082:2015 Консерви. Сік морквяний та соки морквяно-фруктові з

м'якоттю. Загальні технічні умови.

26. ДСТУ ISO 8128-2:2014 Сік яблучний, концентрати соків яблук і напої, що містять сік яблука. Загальні технічні вимоги.

27. ДСТУ 4008-2001 Консерви. Соки фруктові, овочеві та овоче-фруктові для дитячого харчування. Технічні умови. З поправками (ІПС № 1-2002), (ІПС № 2-2006).

28. ДСТУ 7697:2015 Крупи гречані. Технічні умови.

29. ДСТУ 2903:2005 Концентрати харчові. Сніданки сухі. Загальні технічні умови.

30. A Review on Health Benefits of Broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*). Food and Nutrition Sciences: веб-сайт. URL: <https://doi.org/10.4236/fns.2015.614133> (дата звернення 11.05.2024).

31. Broccoli 101. Nutrition Facts and Health Benefits Healthline: веб-сайт. URL: <https://www.healthline.com/nutrition/foods/broccoli> (дата звернення 11.05.2024).

32. ДСТУ 1055:2006 Крупи, що швидко розварюються. Технічні умови.

33. ДСТУ EN 12824:2004 Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення *Salmonella*.

34. ГОСТ 26971-86 Зерно, крупа, мука и толокно для продуктов детского питания. Метод определения кислотности (Зерно, крупи, борошно і толокно для продуктів дитячого харчування. Метод визначання кислотності).

35. ГОСТ 26972-86 Зерно, крупа, мука и толокно для продуктов детского питания. Методы микробиологического анализа (Зерно, крупи, борошно і толокно для продуктів дитячого харчування. Методи мікробіологічного аналізу).

36. ДСТУ 4957:2008 Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності.

37. ДСТУ 7803:2015 Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначання вітаміну С.

38. ДСТУ EN 12143:2003 Соки фруктові та овочеві. Визначення вмісту розчинних сухих речовин. Рефрактометричний метод (EN 12143:1996, IDT).

39. Kovalova O., Pivovarov O., & Koshulko, V. Effect of plasma-chemically

activated aqueous solutions on the process of disinfection of food production equipment. Food Science and Technology. 2022. 16 (3). P. 61-70. DOI: <https://doi.org/10.15673/fst.v16i3.2392>

40. Півоваров О.А., Ковальова О.С., Лазаренко У.І. Застосування нетрадиційних підсолджувачів натурального походження для виготовлення сухих сніданків. Наука, технології, інновації. 2024. № 3 (30). С. 70-81. <http://doi.org/10.35668/2520-6524-2024-2-09>

41. Pivovarov O., Kovaliova O., Koshulko V. Effect of plasmochemically activated aqueous solution on process of food sprouts production. Ukrainian Food Journal. 2020. Volume 9. Issue 3. P. 575-587. DOI: <https://doi.org/10.24263/2304-974X-2020-9-3-7>

42. Kovaliova O., Pivovarov O., Koshulko V. Study of hydrothermal treatment of dried malt with plasmochemically activated aqueous solutions. Food science and technology. 2020. Vol. 14, Issue 3. P. 113-121 DOI: <https://doi.org/10.15673/fst.v14i3.1799>

43. Концентрати харчові. Сніданки сухі. Загальні технічні умови: ДСТУ 2903:2005. К.: Держспоживстандарт України, 2006.

44. Pivovarov O., Kovalova O., Koshulko, V. Disinfection of marketable eggs by plasma-chemically activated aqueous solutions. Food Science and Technology. 2022. 16(1). P. 101-111. <https://doi.org/10.15673/fst.v16i1.2289>

45. Чурсинов Ю.А., Ковалева Е.С. Применение органических кислот и их смесей в качестве стимулятора прорастания семенного материала. DOI: <http://dx.doi.org/10.30850/vrsn/2019/6/31-34>

46. Kovaliova O, Pivovarov O, Vasylieva N, Koshulko V. Obtaining of rice malt with the use of plasma-chemically activated aqueous solutions. Food science and technology. 2022;16(4):64-76. <https://doi.org/10.15673/fst.v16i4.2542>

47. Identification of patterns in the production of a biologically-active component for food products / O. Kovaliova, Yu. Tchursinov, V. Kalyna, V. Koshulko, E. Kunitsia, A. Chernukha, O. Bezuglov, O. Bogatov, D. Polkovnychenko, N. Grigorenko // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2/11 (104) 2020. P.61-68. DOI:

<http://dx.doi.org/10.15587/1729-4061.2020.200026>

48. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: навч. посіб. / за ред. проф. А.М. Дорохович і проф. В.М. Ковбаси. – К.: Фірма «ІНКОС», 2015.