

МІНІСТЕРСТВО НАУКИ І ОСВІТИ УКРАЇНИ

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра технології харчування

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до магістерської роботи

**на тему: «Удосконалення технології супів з використанням
модифікованого крохмалю»**

Виконала: студентка 2м курсу, групи ЗТХ 1601 м

Спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

П.І.Б. Білосвіт Н.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н., доц. Мельник О.Ю.

(вчений ступінь, звання, прізвище та ініціали)

Рецензент к.т.н., доц. Назаренко Ю.В.

(вчений ступінь, звання, прізвище та ініціали)

Суми 2018

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Харчових технологій

Кафедра Технології харчування

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність: 8.05170112 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології харчування

Перцевої Ф.В.

«_____» _____ 2017 р.

ЗАВДАННЯ

на магістерську роботу студента

Білоswіт Наталії Олександрівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема магістерської роботи: *Удосконалення технології супів з використанням модифікованого крохмалю*

Керівник магістерської роботи *к.т.н., доц. Мельник О.Ю.*

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

2. Термін здачі студентом закінченої роботи до « 22 » січня 2018 р.

3. Вихідні дані до роботи *Об'єкт дослідження – технологія супу з використанням модифікованого крохмалю, предмети дослідження – модифікований крохмаль, суп, виготовлений за розробленою рецептурою*

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) *Вступ.*

Розділ 1 Використання структуроутворювачів у виробництві обідніх страв. 1.1 Технологічні аспекти виробництва супів. 1.2 Аналіз рецептурного складу супів. 1.3 Властивості нативного крохмалю, процеси структуроутворення в системі крохмаль-вода. 1.4 Властивості модифікованих крохмалів, зумовлені різними видами модифікації. 1.5 Перспективи застосування модифікованих крохмалів у виробництві обідніх страв. Розділ 2 Організація, предмети та методи досліджень. 2.1 Організація досліджень. 2.2 Характеристика сировини. 2.3 Методи досліджень. Розділ 3 Експериментальне обґрунтування використання модифікованого крохмалю у технології кулінарних виробів. 3.1 Дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей модифікованого крохмалю. 3.2 Визначення структурно-механічних властивостей модифікованих крохмалів. 3.3 Визначення впливу рецептурних інгредієнтів на властивості модифікованого крохмалю. 3.4 Встановлення оптимальної кількості модифікованого крохмалю у складі супу. Розділ 4 Розробка технологічної моделі виробництва супу з використанням модифікованого крохмалю. 4.1 Моделювання технології супу з використанням модифікованого крохмалю. 4.2 Розроблення рецептурного складу супу швидкого приготування. 4.3 Сенсорний аналіз органолептичних показників якості супу з використанням модифікованого крохмалю. 4.4 Визначення показників якості супу. 4.5 Розрахунок харчової цінності супу швидкого приготування. 4.6 Аналіз рецептурного складу та розробка технологічної схеми виробництва супу з використанням модифікованого крохмалю. 4.7 Розробка проекту нормативної та технологічної документації на нову продукцію. Розділ 5 Розрахунок очікуваного економічного ефекту від впровадження нового продукту. Висновки. Список використаних джерел. Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу (фотографії, креслення, схеми, графіки, таблиці) *Візуальне супроводження курсової роботи з використанням Power Point*

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 5			

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів магістерської роботи	Підпис керівника
1	Розділ 1 Аналітичний огляд літератури (за обраною темою).	15.09.17	
2	Розділ 2 Організація, об'єкт, предмети та методи досліджень.	15.09.17	
3	Розділ 3 Обґрунтування вмісту досліджуваної добавки / рецептури нового виробу / параметрів технологічного процесу виробництва харчової продукції.	15.10.17	
4	Розділ 4 Удосконалення / розробка технології харчової продукції / вивчення показників якості нової харчової продукції.	15.10.17	
5	Розділ 5 Розрахунок очікуваного економічного ефекту від впровадження нового продукту.	15.11.17	
	Текст висновків, пропозицій, формування додатків	15.12.17	
	Здача електронного варіанту роботи у репозитарій	07.02.18	

Студент(ка) _____

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Анотація

У магістерській роботі Білосвіт Н. О. на тему " Удосконалення технології супів з використанням модифікованого крохмалю" розглянуто можливості використання модифікованих крохмалів в якості структуроутворювача у виробництві супів швидкого приготування. Проведено ряд досліджень по визначенню властивостей модифікованих крохмалів та визначенню їх переваг перед іншими структуроутворювачами. Також розроблено рецептуру сухої суміші для виготовлення супів з високими споживчими характеристиками, які можуть використовуватися в закладах ресторанного господарства. Встановлено економічну ефективність виробництва нового продукту шляхом визначення економічного ефекту від його впровадження.

Ключові слова: суміш, суп, модифікований крохмаль, продукція швидкого приготування, перші обідні страви, структуроутворювачі.

Аннотация

В магистерской работе Белосвет Н. А. на тему "Усовершенствование технологии супов с использованием модифицированного крахмала" рассмотрены возможности использования модифицированных крахмалов в качестве структурообразователя в производстве супов быстрого приготовления. Проведен ряд исследований по определению свойств модифицированных крахмалов и определению их преимуществ перед другими структурообразователями. Также разработана рецептура сухой смеси для изготовления супов с высокими потребительскими характеристиками, которые могут использоваться в учреждениях ресторанного хозяйства. Установлено экономическую эффективность производства нового продукта путем определения экономического эффекта от его внедрения.

Ключевые слова: смесь, суп, модифицированный крахмал, продукция быстрого приготовления, первые обеденные блюда, структурообразователи.

Summary

In the master's thesis N. Bilosvit on the theme "Improvement of technology of soups using modified starch" the possibilities of using modified starch as a structure-maker in the production of fast-cooked soups were considered. A number of studies were conducted to determine the properties of modified starches and to determine their advantages over other structure-forming agents. A formula for a dry mix for the production of soups with high consumer characteristics on the basis of restaurant facilities is also developed. The economic efficiency of the production of a new product is determined by determining the economic effect of its introduction.

Key words: blend, soup, modified starch, fast food products, first dining meals, structure-forming.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1 РОЗДІЛ 1 ВИКОРИСТАННЯ СТРУКТУРОУТВОРЮВАЧІВ У ВИРОБНИЦТВІ ОБІДНИХ СТРАВ	12
1.1 Технологічні аспекти виробництва супів	12
1.2 Аналіз рецептурного складу супів	15
1.3 Властивості нативного крохмалю, процеси структуроутворення в системі крохмаль-вода	17
1.4 Властивості модифікованих крохмалів, зумовлені різними видами модифікації	20
1.5 Перспективи застосування модифікованих крохмалів у виробництві обідніх страв	27
2 РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
2.1 Організація досліджень	30
2.2 Об'єкти та предмети дослідження	31
2.3 Методи досліджень	32
3 РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ МОДИФІКОВАНОГО КРОХМАЛЮ У ТЕХНОЛОГІЇ КУЛІНАРНИХ ВИРОБІВ	35
3.1 Дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей модифікованого крохмалю	35
3.2 Визначення структурно-механічних властивостей модифікованого крохмалю	39
3.3 Визначення впливу рецептурних інгредієнтів на властивості модифікованого крохмалю	63
3.4 Встановлення оптимальної кількості модифікованого крохмалю у складі супу	67

4	РОЗДІЛ 4 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ МОДЕЛІ ВИРОБНИЦТВА СУПУ З ВИКОРИСТАННЯМ МОДИФІКОВАНОГО КРОХМАЛЮ	70
4.1	Моделювання технології супу з використанням модифікованого крохмалю	70
4.2	Сенсорний аналіз органолептичних показників якості супу з використанням модифікованого крохмалю	72
4.3	Розрахунок харчової цінності нової продукції	74
4.4	Визначення показників якості супу	76
4.5	Розрахунок харчової цінності супу швидкого приготування	79
4.6	Аналіз рецептурного складу та розробка технологічної схеми виробництва супу з використанням модифікованого крохмалю	80
4.7	Розробка проекту нормативної та технологічної документації на нову продукцію	84
5	РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНОК ОЧІКУВАНОВОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ	86
	ВИСНОВКИ	91
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	93
	ДОДАТКИ	98

ВСТУП

Актуальність теми. Впровадження інноваційних технологій в харчовій промисловості здійснюється шляхом використання нових альтернативних видів сировини, застосування сучасних способів оброблення сировини, удосконалення технологічних процесів виробництва харчової продукції для отримання асортименту харчових продуктів підвищеної харчової цінності, з покращеними споживчими властивостями, збагаченими сировиною рослинного походження. В умовах ринкової економіки для збільшення попиту та забезпечення збуту того чи іншого виду продукції, необхідно виготовити його необхідної якості, високих споживчих властивостей, який би міг конкурувати з продукцією інших виробників.

Нові розробки і творче використання інгредієнтів та добавок дозволить виробникам управляти процесами попиту та пропозиції кулінарної продукції в закладах галузі.

Завдяки широкому спектру властивостей модифіковані крохмалі широко використовуються в харчовій промисловості в якості структуроутворювачів та стабілізаторів. Їх використання дозволяє отримувати продукти із запланованою текстурою та необхідними структурно-механічними властивостями.

Шляхом фізичної, хімічної, біохімічної або комбінованої обробки нативних крохмалів значно змінюються - гідрофільність, можливість розчинятися у холодній воді, здатність до клейстеризації і драглеутворення, стійкість до нагрівання, механічного впливу та впливу кислот, часом усуваються або зменшуються дії небажаних властивостей полісахаридів і підсилюються їх потрібні цінні властивості.

Розроблення нових рецептур обідніх страв протягом останніх років розширило попит на модифікований крохмаль, оскільки його властивості є добрим підґрунтям для використання у виготовленні кулінарної продукції швидкого приготування із заданими властивостями.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дослідження виконувалися у відповідності з напрямком роботи наукового гуртка по вивченню фізико-хімічних властивостей модифікованих крохмалів з метою їх застосування у виробництві кулінарної продукції. Автор особисто приймав участь у проведенні лабораторних досліджень по вивченню властивостей модифікованих крохмалів, обробленні та узагальнені отриманих результатів.

Мета і задачі дослідження. З метою вивчення можливостей застосування модифікованих крохмалів (окислених, зшитих, екструдованих), які використовуються в якості структуроутворювачів в складі перших обідніх страв, роботу спрямували на вирішення наступних задач.

1. Дослідження фізико-хімічних властивостей різних видів крохмалів і їх водних дисперсій за допомогою методів, які дають уявлення про молекулярну структуру крохмалю, яка визначає його функціональні властивості, та характеризує властивості і стан крохмалю в конкретній ситуації.

2. Вивчення структурно-механічних характеристик крохмальної сировини та готових виробів, які дають можливість визначити найбільш оптимальні варіанти технологій приготування нових видів харчових концентратів.

3. Встановлення залежності властивостей крохмалів та їх дисперсій від технологічних факторів (концентрації крохмалю, реакції середовища, впливу різних добавок).

4. Використовуючи результати проведених досліджень, підібрати окремий вид модифікованого крохмалю для застосування його при виробництві кулінарної продукції. Визначити показники якості цих крохмалів, що дозволить застосовувати їх для вказаних цілей.

5. Провести комплекс досліджень органолептичних, мікробіологічних показників запропонованої кулінарної продукції з метою встановлення терміну її зберігання, дослідити вплив деяких харчових добавок на властивості готового виробу.

6. Розробити проект нормативної та технологічної документації (рецептури, ТІ, ТУ, технологічної картки), дати рекомендації по удосконаленню технологічної схеми виробництва обідніх страв.

Об'єктом дослідження є технологія супів з використанням модифікованого крохмалю.

Предметом дослідження є різні види модифікованих крохмалів, нативний крохмаль, дектрини, пшеничне борошно, суп.

Наукова новизна одержаних результатів. Було досліджено за допомогою фізичних методів властивості модифікованих крохмалів і встановлено взаємозв'язок між структурою крохмальної молекули і функціональними властивостями відповідного виду крохмалю.

1. Виявлено, що процес модифікації нативного крохмалю призводить до зміни зовнішнього вигляду, розміру та форми крохмального зерна.

2. Встановлено, що процес структуроутворення в системах крохмаль-вода відбувається за рахунок водневих зв'язків. Науково доведено, що введення функціональних груп в молекулу крохмалю призводять до зміни кількості реакційно-здатних груп в структурі крохмального зерна, що зумовлює появу нових функціональних властивостей в крохмалях після модифікації.

3. Досліджено вплив різних добавок на реологічні властивості клейстерів модифікованого крохмалю. Встановлено, що модифікація крохмалю впливає на драглеутворюючу здатність, змінюються властивості крохмальних драглів.

4. Теоретично обґрунтована і експериментально підтверджена ефективність застосування зшитих крохмалів – при виготовленні супів.

5. Встановленні параметри виробництва супів з використанням модифікованих крохмалів, які зумовлюють утворення кулінарної продукції високої якості. Досліджена залежність цих параметрів від рецептури нових продуктів.

Практичне значення отриманих результатів. На основі проведених досліджень рекомендовано використання модифікованого крохмалю для

обідніх страв, що дозволяє розширити їх асортимент і покращити якість готових виробів.

Запропоновано використання зшитих крохмалів для загущення супів.

Розроблено рецептуру, технологічну схему виробництва супу з використанням модифікованого крохмалю.

Розроблено технологічні інструкції на сухі суміші перших обідніх страв.

Особистий внесок автора полягає у формулюванні мети і завдань досліджень, особистому проведенні експериментальних досліджень в лабораторних умовах, аналізі і узагальненні наукових результатів з допомогою керівника, формулюванні висновків, розробленні нормативної та технологічної документації.

РОЗДІЛ 1

ВИКОРИСТАННЯ СТРУКТУРОУТВОРЮВАЧІВ У ВИРОБНИЦТВІ ОБІДНИХ СТРАВ

1.1 Технологічні аспекти виробництва супів

Перші страви збуджують апетит, підвищують секрецію залоз органів травлення. Секрецію травних залоз збуджують екстрактивні речовини рідкої основи перших страв (бульйонів, відварів), органічні кислоти (томатів, квашеної капусти, квасів, солоних огірків, сметани та ін.), смакові ароматичні речовини (цибулі, моркви, білого коріння), прянощі та приправи. Калорійність супів, як правило, невелика, проте харчова цінність підвищується овочами, що збагачують супи вітамінами й мінеральними речовинами. У складі щільної частини супів містяться харчові волокна.

Перші страви є важливим джерелом мінеральних і біологічно активних речовин (вітамінів, мікроелементів). Вони містять велику кількість рідини і покривають потребу організму у воді на 15—25%.

Багато перших страв мають високу енергетичну цінність (борщі, супи з крупами, бобовими та макаронними виробами, молочні супи), оскільки до складу їх входять м'ясо, риба, крупи, бобові та макаронні вироби. Поживну цінність перших страв підвищують вироби з борошна (хліб, галушки, пампушки та ін.).

Перші страви класифікують за такими ознаками:

характером рідкої основи,
температурою подавання,
способом приготування.

За характером рідкої основи перші страви поділяють на чотири групи:

до першої належать перші страви на бульйонах (м'ясо-кістковому, кістковому, з сільсько-господарської птиці, грибному, рибному) і відварах (овочевому, з круп і макаронних виробів);

до другої — на молоці;

до третьої — на хлібному квасі, сироватці, кислому молоці, охолодженому овочевому відварі, охолоджених і проціджених бульйонах, відварах із житніх сухарів;

до четвертої — на фруктових і ягідних відварах (солодкі).

За температурою подавання перші страви поділяють на гарячі (температура 75°C) і холодні — 14°C. Гарячими відпускають перші страви на бульйонах, відварах і молоці, холодними — всі інші. Солодкі перші страви у весняно-літній період подають холодними, а в осінньо-зимовий — частіше гарячими.

За способом приготування розрізняють перші страви:

заправні (борщі, супи картопляні, розсольники та ін.);

прозорі (бульйони);

пюреподібні (супи-пюре з круп, овочів, м'яса);

різні (солодкі, молочні, холодні).

Гарячі перші страви готують у суповому відділенні гарячого цеху, а холодні - в холодному цеху.

Перші страви подають у підігрітих до температури 40°C глибоких столових тарілках (240 мм у діаметрі), прозорі бульйони без гарніру - у бульйонних чашках (місткістю 300-400 см³).

Холодні перші страви подають в охолоджених до температури 12°C глибоких столових тарілках.

Загальна технологічна схема виробництва кулінарних супів має такі операції:

механічна кулінарна обробка продуктів,

підготовка окремих компонентів,

з'єднання компонентів у певній послідовності з рідкою основою супу,

доведення до смаку,

зберігання на марміті до моменту реалізації,

подавання готових страв.

В наш час розвитку інноваційних технологій спостерігається тенденція до розширення асортименту обідніх страв, зокрема за рахунок використання харчових концентратів, які значно скорочують процес приготування страви і при цьому дозволяють отримати якісну продукцію високої харчової цінності.

Харчові концентрати — це продукти, які пройшли у виробничих умовах первинну і кулінарну обробку з наступним висушуванням. Ці багатокomпонентні суміші мають ряд переваг, адже їх можна використовувати з мінімальними затратами праці на приготування їжі. В їх складі, при малому об'ємі і масі, сконцентровано багато поживних речовин, які повніше засвоюються організмом людини. Харчові концентрати транспортабельні і стійкі при зберіганні.

Для виробництва харчових концентратів використовують майже всі види розглянутих раніше харчових продуктів, що відповідають вимогам стандартів. Частина продуктів піддають зневодненню методом теплової або сублімаційної сушки. Важливе місце займають також варено-сушені крупи і зернобобові, крупи, які не потребують варіння, сушене м'ясо, сухі плодовоовочеві напівфабрикати, білкові гідролізати. При гідротермічній обробці і сушці відбувається повна або часткова клейстеризація крохмалю і частковий гідроліз його з утворенням декстринів. Тому в продукті збільшується вміст водорозчинних речовин. Коагульовані білки також краще засвоюються організмом людини.

Технологічна схема виробництва концентратів перших страв включає:

підготовку відповідної сировини,

дозування сировини,

змішування компонентів,

фасування в пакети,

зберігання,

приготування готової страви,

реалізація.

Перші обідні страви представлені супами, борщами і розрізняються залежно від основної сировини та поліпшувачів. Наприклад, супи бобові випускають гороховими швидкокорозварюваними без жиру, з жиром, з м'ясом, з пряними овочами, з копченостями і суп-пюре гороховий з м'ясом. Останній включає, крім горохового борошна, також сухе картопляне пюре, 15% яловичого фаршу сушеного, 9% жиру, сушені овочі, сіль і глутамінат натрію.

Супи круп'яні більш різноманітні за видами круп. Вони випускаються з жиром (10%), м'ясом (10—12%), з овочами, з м'ясом і овочами, з грибами, з копченнями (15%). Крім того, до асортименту включено суп харчо гострий, з м'ясом, з жиром і ряд своєрідних: "Калорійний", в основі якого крупа "Здоров'я", "Пікантний", "Домашній", "Любительський".

Супи з макаронних виробів представлені вермишелевими з грибами, овочами, з м'ясом і супом-пюре з макаронними виробами і м'ясом, до складу якого також входить сухе картопляне пюре.

Супи овочеві випускають з врахуванням набору овочів: "Овочевий" (основні види овочів), "Дієтичний" (з додаванням порошків із кабачків і шпинату), картопляний (з жиром), картопляний з м'ясом, з грибами, суп-пюре картопляний з м'ясом, овоче-картопляний з м'ясом, суп-пюре із зеленого горошку.

1.2 Аналіз рецептурного складу супів

Концентрати обідніх страв можна характеризувати як сухі напівфабрикати. По рецептурному набору, а також кулінарному призначенням вони дуже близькі до консервів і відрізняються тільки тим, що дегідровані для надання стійкості при зберіганні.

У виробництві концентратів перших обідніх страв застосовують:

крупни - гречану, перлову, ячну, вівсяну, пшеничну, кукурудзяну, манну, пшоно і рис;

бобові - горох, квасоллю, сочевицю, сою;

вермішель і фігурні макаронні вироби не нижче вищого сорту;

овочі і картоплю в сушеному вигляді;
гідрований рослинний жир (гідрожир), яловичий жир топлений;
борошно, кукурудзяний і картопляний крохмаль, як загущувачі та
структуроутворювачі;

сухе молоко та яечний порошок;
прянощі і приправи: перець чорний, перець червоний, лавровий лист,
корицю, гвоздику та інші;

глутамат натрію для поліпшення смакових властивостей страви у кількості
0,5-2,5% в залежності від рецептури страви і ефекту, який необхідно отримати.

Оскільки в даній роботі об'єктом дослідження є технологія виробництва
супу, зокрема овочевого, вважаємо необхідним детальніше зупинитися на сухій
овочевій сировині, яка є основною складовою досліджуваної страви.

Сушать картоплю та овочі на спеціальних овочесушильних підприємствах,
оснащених сучасним обладнанням.

Перед сушінням овочі ретельно миють, калібрують і очищають. Очищені
овочі нарізають і бланшують гарячою водою або парою.

Згідно з чинними технічними умовами сушені овочі і картопля можуть
випускатися в брикетованому і розсипному вигляді. Для виробництва
концентратів обідніх страв застосовують небрикетовані овочі.

Під час сушіння овочі набувають стійкості до дії мікроорганізмів, не
псується, у відповідних умовах можуть зберігатися придатними для вживання
протягом тривалого часу. Об'єм сушених овочів у 3-5 разів менший, ніж свіжих,
а маса становить від 1/5 до 1/17 маси сировини. Внаслідок зменшення маси та
об'єму овочів в результаті сушіння при транспортуванні і збереженні продукції
виходить велика економія трудових витрат, тари, складських площ і
транспортних засобів.

При раціональному підборі сортів сировини, правильній організації
технологічного процесу виробництва і зберігання, смак і поживна цінність

сушених овочів залишається високою, а витрати праці і час на їх кулінарне оброблення менші, ніж при обробленні сирих продуктів.

Для отримання необхідної консистенції готового супу в рецептурний склад концентратів обідніх страв включають борошно або крохмаль, додавання яких дозволить приготувати страву з необхідними функціонально-технологічними властивостями (пюреподібний або густий прозорий суп). Здатність крохмалів утворювати гелі, драглі зумовлена їх властивістю утворювати клейстери у водних розчинах при підвищених температурах. Ця здатність широко використовується в харчових технологіях для отримання необхідної структури продуктів та готових кулінарних виробів.

1.3 Властивості нативного крохмалю, процеси структуроутворення в системі крохмаль-вода

Крохмаль вважається цінною сировиною для виробництва різних продуктів з поліпшеними споживчими властивостями.

Крохмаль отримують з натуральних сільськогосподарських культур: кукурудзи, пшениці, картоплі, рису та ін. Його використовують в приготуванні різноманітних харчових виробів: в молочних десертах, фруктових продуктах, готових закусках, дитячому харчуванні, м'ясних продуктах, макаронних виробках, для приготування кулінарної продукції.

Середні розміри зерен крохмалю різного походження коливаються в широких межах від 2 до 150 мкм. Самими крупними є крохмальні зерна канни і картоплі, самими дрібними – крохмальні зерна риса і проса.

Слід відмітити, що від розміру крохмальних частинок залежить температура клейстеризації і в'язкість розчинів.

Фракції крохмалю.

Відомо, що вирішальним фактором, який має вплив на фізико-хімічні властивості того чи іншого крохмалю, є кількісне співвідношення його основних фракцій – амілози і амілопектину.

Звичайно промислові крохмалі містять 20 – 30 % амілози і 80 – 70 % амілопектину і можуть розрізнятися не тільки по співвідношенню амілози і амілопектину, а й по середній молекулярній масі і розподіленню молекулярних мас в кожній з двох фракцій.

Амілоза і амілопектин відрізняються рядом фізичних властивостей. Для амілози характерна висока атакованість β -амілазою; відносно мала молекулярна маса (кілька сотень глюкозидних залишків); абсорбція великої кількості йоду при потенціометричному титруванні і утворення забарвленої в темно-синій колір сполуки з йодом; здатність повністю кристалізуватися з бутанолом і пентанолом; повна адсорбція на целюлозі; висока істинна в'язкість і низька стабільність водних розчинів при звичайних концентраціях.

Для амілопектину характерні висока молекулярна маса (більше тисячі глюкозидних залишків); утворення з йодом червонуватого забарвлення; низька кристалічність; відсутність здатності до утворення комплексів з бутанолом; відсутність здатності адсорбуватися на целюлозі; висока стабільність розчинів, тобто стійкість до ретроградації.

Слід відмітити, що від співвідношення амілозної і амілопектинової фракцій залежать реологічні властивості крохмальних клейстерів, які в свою чергу визначають консистенцію готових виробів.

Крохмаль відіграє вирішальну роль у визначенні структури харчових продуктів, оскільки необхідну структуру системи, яка містить крохмаль отримують в результаті тих змін, які відбуваються в крохмальній молекулі під час оброблення. Тому вивчення процесу клейстеризації є необхідною передумовою для встановлення факторів, що обумовлюють утворення продукту необхідної консистенції.

Крохмалі різного походження відрізняються за температурою клейстеризації, набуханням, розчинністю. Очевидно, основними факторами, які визначають властивості крохмалів різних видів, є характер кристалічної решітки, який залежить від розміру, форм і розміщення кристалічних зон у

внутрішній молекулярній решітці, співвідношення амілози і амілопектину, характеристики кожної фракції за молекулярною масою, ступенем розгалуження, конформацією та інші.

У звичайному вигляді зерна будь-якого крохмалю не розчинні у холодній воді і майже не набухають. Разом з тим молекули води можуть вільно проникати у гранули крохмалю з навколишнього середовища, і при нормальних умовах вологість крохмалю буде становити 10,0 – 20,0 %.

При внесенні крохмалю в теплу воду він адсорбує невелику кількість води і трохи набухає. При підвищенні температури набухання крохмальних молекул збільшується і при певній температурі, яка для різних крохмалів має різне значення, відбувається різке збільшення набухання. При набуханні вода проникає в макромолекули, руйнує водневі зв'язки і збільшує об'єм зерен крохмалю. Цей процес називають клейстеризацією крохмалю і супроводжується зміною морфологічної структури крохмального зерна.

Поведінка крохмалю в розчині ускладнюється і наявністю в ньому двох фракцій: амілози і амілопектину, які мають різну молекулярну масу і різну конфігурацію. Низькомолекулярні фракції амілози навіть при невеликому підвищенні температури розчиняються, а фракція амілопектину дещо набухає. Тобто вода повільно і безповоротно поглинається зернами і відбувається обмежене набухання. При цьому зерно зберігає подвійне променезаломлення і свій характерний вигляд, в'язкість суспензії помітно не підвищується. Після охолодження і висушування зерна змін немає. Друга фаза набухання починається приблизно при 65 °С: зерно швидко збільшується в розмірі у багато разів, поглинаючи велику кількість вологи і втрачаючи подвійне променезаломлення. Більш крупні зерна всіх видів крохмалів набухають швидше і клейстеризуються легше, ніж дрібні. В'язкість крохмальної суспензії швидко наростає, при охолодженні структура зерен руйнується, а їх зовнішній вигляд змінюється. Деяка частина крохмалю переходить в розчин. В третій фазі набухання, що відбувається при підвищених температурах, зерна стають майже

без форменими мішечками, з яких виділена більш розчинна частина крохмалю. Система представляє собою асоційовані певним чином макромолекули двох полісахаридів.

Вивчення особливостей різних видів крохмалю дасть можливість прослідкувати їх вплив на властивості крохмальних клейстерів, і в свою чергу визначити консистенцію готового продукту.

1.4 Властивості модифікованих крохмалів, зумовлені різними видами модифікації

Для інтенсифікації природних властивостей нативних крохмалів потрібна їх фізична і хімічна модифікація, наприклад, структурування або стабілізація.

Метою всіх видів модифікації, розщеплення і отримання похідних крохмалю є отримання нових препаратів, властивості яких відрізняються від властивостей нативних крохмалів. При цьому вихідний крохмаль в залежності від методу оброблення підлягає різним перетворенням.

Отримання модифікованих харчових крохмалів в світовій практиці дозволено, і успішно використовуються різні види хімічного, біологічного, механічного оброблення крохмальної сировини, а також їх різні комбінації. Серед них:

1. кислотна модифікація хлористоводневою і сірчаною кислотами з утворенням гідролізованих продуктів;
2. відбілювання перекисом водню, оцтовою кислотою, перманганатом калію;
3. окислення гіпохлоритом натрію, перекисом водню.
4. етерифікація оцтовим і янтарним ангідридами, сумішшю ангідридів оцтової і адипінової кислот, триметафосфатом і триполіфосфатом натрію, а також одно заміщеним ортофосфатом натрію з утворенням похідних складних ефірів;
5. етерифікація окисом пропілену з утворенням простих ефірів.

Зараз у світі налічується близько 50 основних груп модифікованих крохмалів, на основі яких існує велика кількість товарних крохмалів. Умовна класифікація модифікованих крохмалів приведена в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Умовна класифікація модифікованих крохмалів

Тип модифікації	Головні групи	Головні підгрупи
1	2	3
Набухання	Набухаючі крохмалі	Розчинні у холодній воді (інстант-крохмалі)
		Отримані валковим сушінням
		Отримані екструзією
		Набухаючі у холодній воді
Деполімеризація	Розщеплені крохмалі	Декстрини
		Гідролізовані кислотами
		Гідролізовані ферментами
		Окислені
Стабілізація	Стабілізовані крохмалі	Зі складними ефірними зв'язками – ацетильовані
		Зі складними ефірними зв'язками – фосфатні
		З простими ефірними зв'язками – оксиалкільовані
Зшивання полімерних ланцюгів	Зшиті крохмалі	Крохмалі, зшиті хлорокисом фосфору Крохмалі, зшиті епіхлоргідрином Крохмалі, зшиті адипіновою кислотою

До **набухаючих** відносять такі модифіковані крохмалі чи крохмалисті матеріали, які при контакті з водою поглинають її значно більше, ніж вихідний крохмаль, сильно збільшуючись при цьому в об'ємі. Набухаючі крохмалі відрізняються від нативних підвищеною розчинністю в холодній і теплій воді. До групи набухаючих крохмалів відносять крохмалі, попередньо клейстеризовані, а потім висушені в тонкому шарі, оброблені нагріванням при

обмеженій присутності вологи; піддані волого-термічній і механічній обробці (в екструдері) при низькій вологості сировини.

Властивості набухаючих крохмалів залежать від виду нативного крохмалю і оцінюються головним чином за такими показниками, як набухання, розчинність, вологоутримуюча здатність та в'язкість клейстеру.

До групи набухаючих крохмалів відноситься і екструдований крохмаль, який виробляють шляхом волого-термічного оброблення при температурах вищих за температуру клейстеризації [38]. Екструдовані крохмалі виготовляють на екструзійних установках (екструдерах). В процесі екструзії попередньо зволожений матеріал піддається стисненню, підігріву, що відбувається до клейстеризації крохмалю і випресовуванню через отвори матриці. В цих умовах крохмаль піддається волого-термічному обробленню при вологості до 35 % і температурі до 200 °С, а також інтенсивній механічній дії.

Все це призводить до зміни структури і властивостей крохмалю і створює умови для отримання нових видів крохмалепродуктів.

До групи **розщеплених** крохмалів відносять модифіковані крохмалі, отримані внаслідок фізичного чи хімічного оброблення з утворенням коротких в порівнянні з нативними крохмалями ланцюгів.

Реакцію *кислотного гідролізу* крохмалю широко використовують при виробництві розщеплених крохмалів, які утворюють клейстери, що мають низьку в'язкість при високому вмісті сухих речовин [38].

Основною хімічною реакцією виробництва крохмалю, модифікованого кислотою, є розщеплення полісахаридних ланцюгів по α -1,4-зв'язках. Кислота в даному випадку є каталізатором, що прискорює даний хімічний процес.

Модифіковані кислотою крохмалі виготовляють в заводських умовах із застосуванням соляної чи сірчаної кислоти при температурі суспензії нижче температури клейстеризації крохмалю. В якості вихідної сировини

використовують добре очищений крохмаль, так як домішки суттєво впливають на реологічні властивості крохмалю.

Тривалість реакції кислотної модифікації крохмалю – один із головних параметрів технологічного процесу, який визначає якість кінцевого продукту. Збільшення тривалості оброблення крохмалю підвищує ступінь його гідролізу, що відображається на реологічних властивостях крохмальних клейстерів, їх в'язкості і здатності до драгле утворення.

Окислені модифіковані крохмалі виготовляють дією на зерна крохмалю окисників [38]. Окислення ведуть в присутності визначеної кількості води при різних значеннях рН і температури, що не викликають клейстеризації. В якості окисників застосовують гіпохлориди, перманганати, перекиси, йодну кислоту, її солі і другі з'єднання. За зовнішнім виглядом окислені крохмалі не відрізняються від вихідних. Змінюючи умови окислення (кількість і вид реагенту, температуру і рН), а також вид оброблюваного крохмалю, можна отримати велику кількість різних за властивостями окислених крохмалів.

Готовий окислений крохмаль відрізняється високою білизною, вміст вологи і золи в ньому повинен бути не більше 20,0 і 0,4 % відповідно. Кислотність крохмалю не повинна перевищувати 20 мл 0,1н розчину гідроксиду натрію на 100 г СР. Ступінь зміни властивостей окислених крохмалів оцінюють, вимірюючи текучість їх клейстерів і драглеутворюючу здатність.

Глюкозидні залишки, з яких побудовані полісахаридні ланцюги крохмалю, містять ряд реакційно-здатних груп – кінцеві редуруючі групи, спиртові групи біля другого, третього і шостого вуглеводних атомів [38]. Здатність цих груп вступати в реакцію заміщення з різними органічними і неорганічними сполуками використовують при виробництві ряду модифікованих крохмалів, що відносяться до групи **заміщених, або стабілізованих**, що включають прості і складні ефіри.

Розрізняють *монокрохмаль фосфати*, що представляють собою ефіри, в яких одна гідроксильна група глюкозидного залишку етерифікована однією з кислотних груп залишку фосфорної кислоти чи її солей, і *дикрохмаль фосфати*, в яких пройшла взаємодія гідроксильних груп глюкозних залишків різних ланцюгів з двома кислотними групами фосфорної кислоти чи її солей.

Монокрохмаль фосфати утворюють стабільні клейстери, що відрізняються підвищеною прозорістю, стійкістю до заморожування та розморожування. Дикрохмаль фосфати також утворюють стабільні клейстери, стійкі до нагрівання і механічної дії. Клейстери мають низьку прозорість і коротко-крапельну консистенцію, що не тягнеться. Слід зауважити, що дикрохмаль фосфати можна віднести, як до заміщених крохмалів за властивостями, так і до зшитих - за способом виготовлення.

Для приготування *ацетильованих крохмалів* використовують льодяну оцтову кислоту або оцтовий ангідрид. Ацетильований крохмаль (ацетат крохмалю) не є хімічно однорідною сполукою, а представляє собою суміш продуктів, що мають різні властивості [38]. При ацелюванні відбувається не тільки утворення складного ефіру, але і деструктивне розщеплення крохмалю. Додаванням до оцтової кислоти мінеральних кислот можна підсилити процес деструкції, що дозволяє регулювати властивості виготовлених ацетатів крохмалю.

В харчовій промисловості ацетати крохмалю низького ступеня заміщення використовують в ролі загусників. Модифікований крохмаль цього типу зберігає свої властивості при низьких значеннях рН, високих температурах, а також стійкий до механічного впливу. Такого типу крохмалепродукти утворюють стійкі при зберіганні, заморожуванні та розморожуванні клейстери.

Для покращення структурно-механічних властивостей драглів ацетильовання крохмалю комбінують із введенням в полісахаридні ланцюги поперечних зв'язки. Поперечні зв'язки підвищують стійкість клейстерів до дії високих температур, перемішування і низьких значень рН. Поперечно-зв'язані

ацетильовані крохмалі використовують при виробництві консервованих, заморожених, випечених і сухих продуктів харчування. Ацетильовані крохмалі після попередньої клейстеризації і висушування застосовують в сухих сумішах кремів і начинок.

Оксиалкільовані крохмалі в промислових умовах виробляють двох видів – оксіетил- і оксіпропілкрохмалі. Етерифікації піддають крохмаль при температурі нижче точки його клейстеризації, використовуючи окис етилену чи окис пропілену. Реакція протікає в лужному середовищі.

В харчовій промисловості такі крохмалі використовують для приготування начинок пирогів, салатних приправ.

Зшиті крохмалі отримують в результаті введення між двома рядами розміщених полісахаридних ланцюгів поперечних зв'язків чи містків. Ці крохмалі називають також поперечно-зв'язаними. Введення в молекули полісахаридів крохмалю навіть невеликої кількості радикалів дозволяє змінити властивості крохмалю – підвищити в'язкість і стабільність клейстерів, позбутися тягучості і знизити адгезійні властивості, підвищити стабілізуючу дію, збільшити здатність утворювати плівки.

Введення поперечних зв'язків призводить до зміцнення трьохмірної сітки клейстерів крохмалю, підвищує їх стійкість до механічної дії, до теплового оброблення, знижує розчинність. Збільшення кількості поперечних зв'язків може зробити крохмаль нерозчинним у воді при нагріванні. Введення поперечних зв'язків в крохмаль восковидної кукурудзи запобігає виникненню тягучості її клейстеру, стабілізує в'язкість, підвищує стійкість продуктів, стабілізованих цим крохмалем, до зміни температури, заморожування і розморожування.

Зшиті крохмалі використовують в харчовій промисловості у тих випадках, коли необхідно підвищити стійкість полісахаридних ланцюгів до руйнування в результаті теплової чи механічної дії.

1.5. Застосування модифікованих крохмалів

Завдяки унікальним властивостям, які мають модифіковані крохмалі, вони знайшли широке застосування в різних галузях промисловості.

Модифіковані крохмалі, виготовлені з кукурудзи, та восковидної кукурудзи, є економічним рішенням, як наповнювачі, наприклад, в соусах, де вони використовуються для зниження затрат на інші, більш дорогі інгредієнти. Ці крохмалі можуть виступати і як носії для ароматизаторів [38].

Модифіковані крохмалі цілком заслуговують таку популярність, оскільки їх застосування не викликає ніяких ускладнень технологічного процесу.

Крохмалі, отримані з восковидної кукурудзи, мають особливо високий вміст амілопектину, і таким чином є більш стабільним матеріалом для подальшої модифікації. Маїсові крохмалі не містять лінійних полімерів, зумовлюючих гелеутворення і синерезис в процесі зберігання. Вони забезпечують в'язкість в супах, соусах, молочних продуктах і можуть бути використані для покращення органолептичних властивостей.

Модифіковані крохмалі, виготовлені з пшеничного зерна також можуть застосовуватися в якості наповнювачів та загусників, однак їх функціональні властивості обмежені (розмір гранул змінюється в широкому діапазоні від 1 - 5 до 20 - 45 мкм). В процесі приготування такі гранули набухають і клейстеризуються при різних температурах, і в деяких з них процеси структуроутворення протікають не до кінця, що спричиняє виникнення зернистого, крохмального присмаку в кінцевому продукті.

В кондитерській промисловості модифіковані крохмалі застосовуються у виробництві східних солодоців (щербета) в якості структуроутворювача, при цьому витрата цукру зменшується на 10 %, а також для стабілізації мармеладних виробів, для виготовлення прошарку чи начинки для пирогів, тортів, тістечок в ролі загусника і стабілізатора. При цьому витрати його складають від 2 до 7 %.

В хлібопекарській та макаронній промисловості модифіковані крохмалі у кількості 1 – 4 % використовуються для покращення якості хліба і макаронних виробів, а також для дієтичного харчування [10,28,37].

Для створення структури і оптимальної консистенції модифіковані крохмалі застосовують при виробництві низько-жирних приправ (майонезів) у кількості 1,5 - 3,5 % до загальної кількості продукту, а також використовують у виробництві масла та маргарину.

В молочній промисловості модифіковані крохмалі в суміші з харчовими кислотами і іншими стабілізаторами та емульгаторами в молочних виробах (пудингах, йогуртах, морозиві) створює оптимальну структуру та консистенцію.

Модифіковані крохмалі в харчоконцентратній промисловості застосовують в якості загусника і основи для сухих кремів, супів, соусів, а також сухих сумішей пудингів і киселів швидкого приготування [28, 37].

1.5 Перспективи застосування модифікованих крохмалів у виробництві обідніх страв

Підприємства харчової промисловості використовують нативний і модифіковані крохмалі в якості загусників, стабілізаторів, емульгаторів та зв'язуючих речовин у виробництві різних продуктів [10, 14, 28]. Використання модифікованих крохмалів має великі перспективи, потреба в них постійно зростає. Оскільки за рахунок крохмалю можна знижувати вміст жирів, крохмаль здатен зв'язувати між собою частинки сумішей, утримувати ароматичні компоненти і регулювати вміст вологи. Все це робить крохмаль одним із самих універсальних і доступних інгредієнтів.

Не дивлячись на широке застосування нативного крохмалю, використання його в складі харчових продуктів обмежене, оскільки нативні крохмалі здатні до утворення клейстерів, які мають ряд недоліків:

- чутливість до дії температур, кислот, механічного впливу;
- схильність до синерезису;

недостатньо стабільні при зберіганні.

Саме тому при виробництві концентратів обідніх страв є доцільним використання модифікованих крохмалів, адже модифікація нативного крохмалю дає можливість отримати похідні, які мають ряд переваг:

знижена або підвищена температура клейстеризації;

знижена або підвищена в'язкість клейстеру;

підвищена розчинність у холодній воді;

емульгуючі властивості модифікованих крохмалів;

знижена схильність до ретроградації;

підвищена стійкість до синерезису;

підвищена стійкість до впливу кислот, високих температур та циклів розморожування — заморожування.

Використання модифікованих крохмалів з заданими властивостями дозволяє знизити витрати крохмалю виробниками, замінити дефіцитні матеріали, підвищити якість продукції, зменшити затрати матеріально-енергетичних ресурсів на її виробництво.

Удосконалення технологій виробництва харчових та кулінарних виробів за рахунок використання харчових добавок є важливим фактором для покращення якості продукції, для розширення асортименту обідніх страв, зокрема супів та інших видів продукції.

Висновок

Проведений огляд літератури дозволяє зробити такі висновки:

1. Розширення асортименту обідніх страв, зокрема за рахунок використання харчових концентратів (напівфабрикатів обідніх страв) є перспективним і актуальним, оскільки це дає змогу значно скоротити процес приготування страви і при цьому дозволяє отримати якісну продукцію високої харчової цінності.

2. Серед добавок, які використовуються в харчовій промисловості, модифіковані крохмалі посідають особливе місце. Застосування їх в сучасних

харчових технологіях структуроутворюючих добавок дозволяє створити широкий асортимент структурованих і текстурованих продуктів емульсійної і гелевої природи.

3. За літературними даними отримання модифікованих харчових крохмалів в світовій практиці дозволено, і об'єми його постійно ростуть. Тому для науковців існує значний простір для вивчення, дослідження їх властивостей з метою застосування у виробництві харчової та кулінарної продукції.

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Організація досліджень

При розробленні плану теоретичних та експериментальних досліджень з урахуванням сучасних тенденцій отримання харчової та кулінарної продукції, визначено предмети та методи досліджень.

Блок-схема комплексних досліджень представлена на рисунку 2.1.

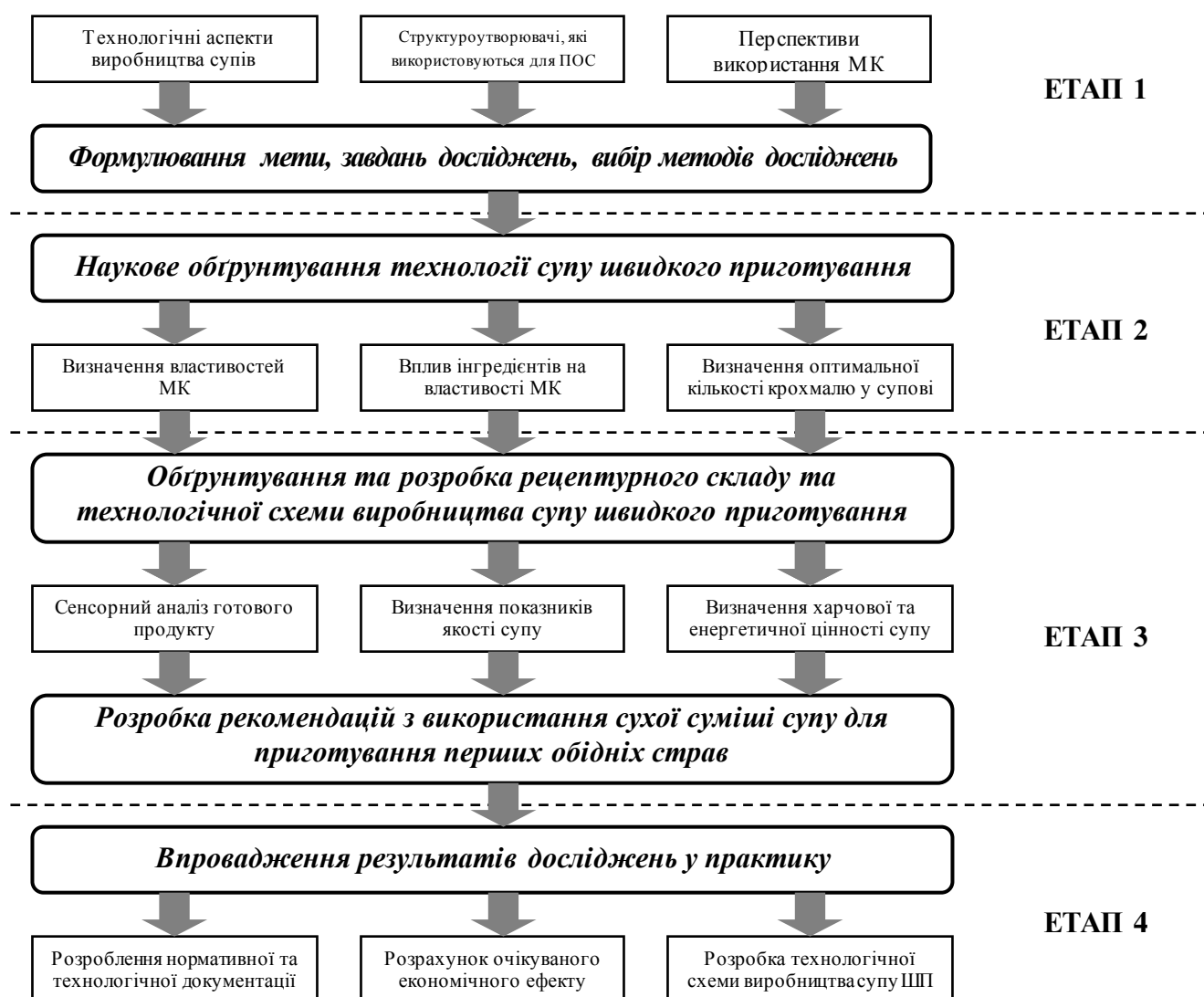


Рис. 2.1 Блок-схема комплексних досліджень за заданою тематикою.

2.2 Об'єкти та предмети дослідження

Об'єктом дослідження при виконанні магістерської роботи була технологія концентрату супу з використанням модифікованого крохмалю.

В ході дослідницької роботи використовували нативні крохмалі картоплі та кукурудзи (ГОСТ 7699, ГОСТ 7697), а також крохмалі даних культур таких модифікацій: ацетильований дикрохмаль фосфат картоплі, ацетильований дикрохмаль адипат восковидної кукурудзи.

При проведенні лабораторних та виробничих досліджень використовували також:

сіль кухонну харчову (ДСТУ 4246:2003),

сушена картопля (ДСТУ 8643:2016),

овочеві сушені суміші моркви, цибулі, часнику (ДСТУ 8654:2016, ДСТУ 8103-2015, ГОСТ 16729-71),

олію соняшникову (ДСТУ 4492:2005),

томатну пасту (ДСТУ 5081:2008),

лимонна кислота (ДСТУ 908-2006),

перець чорний мелений (ДСТУ 951-1:2008),

зелень сушену (ДСТУ 8645:2016),

воду питну (ДСТУ 7525:2014).

В ході дослідження також була використана суха суміш супу.

Таблиця 2.1 - Фізико-хімічні показники зшитих крохмалів згідно нормативної документації

Показники	Характеристика і норми		Метод аналізу
	Ацетильований дикрохмаль фосфат картоплі	Ацетильований дикрохмаль адипат восковидної кукурудзи	
Зовнішній вигляд	однорідний порошок		Візуальний
Колір	від білого до жовтуватого		Органолептичний
Запах	без стороннього запаху		
Масова частка вологи, % не більше	20	13	За ГОСТ 7698

pH	6,5 – 8,0	4,5 – 5,5	Визначено при співвідношенні 100 мг/г, розчин в дист. воді
В'язкість водного клейстеру при 95°C, ум. од	500	550	Віскозиметр Брабендера
Зольність, мг/г, не більше	10	10	IM-FI-19
Вміст сульфіту, мг/кг, не більше	5	10	ISO 5379
Важкі метали, мг/кг, не більше			Атомно-адсорбційна спектрометрія
Миш'як	0,1	0,1	
Кадмій	0,1	0,1	
Ртуть	0,05	0,05	
Свинець	0,5	0,5	
Загальна кількість аеробних тіл, КУО/г, не більше	10000	10000	IM-FI-003
Дріжджі	100	250	IM-FI-004
Плісеневі гриби	100	250	IM-FI-004
Coli-форми	відсутні	3	IM-FI-008
Escherichia coli	відсутні	відсутні	IM-FI-009
Сальмонелла	відсутні	відсутні	IM-FI-010
Зберігання	Зберігати в прохолодному сухому приміщенні в міцних і добре закритих мішках. Термін зберігання: 2 роки.		

2.3 Методи дослідження

Експериментальна частина роботи виконувалася у лабораторних умовах кафедри технології харчування та факультету харчових технологій.

2.3.1 Метод визначення органолептичних показників сировини, напівфабрикатів та готової продукції

Визначення органолептичних показників сировини, напівфабрикатів проводили методом органолептичного оцінювання та готової продукції проводили методом дегустаційного аналізу з урахуванням коефіцієнтів вагомості за усередненими даними.

2.3.2 Методи дослідження фізико-хімічних властивостей

Визначення середньочисельної молекулярної маси і ступеня полімеризації проводили шляхом аналізу кінцевих груп крохмальних полімерів фериціанідним методом, який застосовують для контролю процесу гідролізу крохмалю. Оскільки в крохмалі відсутні редукуючі моно- та дицукри, то можна припустити, що редукуюче число крохмалю буде визначатися кількістю редукуючих груп полісахаридів. Середньо-чисельну молекулярну масу і ступінь полімеризації знаходили за формулами:

$$M_{сч} = \frac{180 \times 100}{X}, \quad (2.1)$$

де $M_{сч}$ – середньо-чисельна молекулярна маса,

180 – молекулярна маса глюкози,

X - вміст глюкози в зразку, %.

$$СП = \frac{M_{сч}}{162}, \quad (2.2)$$

де СП - ступінь полімеризації крохмалю,

162 – молекулярна маса окремої ланки полімолекулярного ланцюга крохмалю.

Дослідження зовнішнього вигляду крохмальних зерен модифікованих крохмалів проводили методом

2.3.3 Методи дослідження структурно-механічних властивостей

Зміни реологічних характеристик систем крохмаль-вода залежно від внесення в них різних добавок досліджували за величиною ефективною в'язкості клейстерів крохмалів, яку визначали на ротаційному віскозиметрі "Реотест – 2".

Ротаційний метод базується на вимірюванні в'язкості матеріалу, який поміщують між двома одновісними поверхнями і піддають деформації зсуву.

На основі проведених вимірювань будували реологічні криві ефективною в'язкості, які показують залежність в'язкості η (Па·с) від напруги зсуву R_f (Па) в умовах стаціонарної, стійкої і ламінарної течії і реологічні криві течії, які

показують залежність швидкості деформації від напруги зсуву. Вказані величини розраховували наступним чином:

$$R_r = Z \cdot \alpha, \quad (2.3)$$

де α – відрахунок по шкалі приладу;

Z – величина, яка залежить від номеру вимірювального пристрою.

$$\eta = R_r / D_r, \quad (2.4)$$

де D_r – швидкість деформації, яка залежить від досліджуваної системи.

З отриманих кривих були визначені реологічні параметри клейстерів модифікованих крохмалів.

2.3.5 Методи дослідження функціонально-технологічних показників

В'язкості готового супу визначали на ротаційному віскозиметрі “Реотест – 2”. Методика визначення описана вище.

2.2.6. Методи визначення харчової та енергетичної цінності

Хімічний склад і харчову цінність нової продукції визначали розрахунковим методом [32,33].

Висновки

1. Розроблено схему комплексних досліджень властивостей модифікованих крохмалів з урахуванням тенденцій їх використання в якості загусників, стабілізаторів та структуруючих агентів при виготовленні обідніх страв швидкого приготування.

2. Використані сучасні фізичні та хімічні методи по вивченню структури крохмального зерна, фракційного складу та змін, які відбуваються в крохмальному зерні під час модифікації.

3. Використані метод дегустаційної оцінки та фізичні методи визначення органолептичних, структурно-механічних та функціонально-технологічних властивостей сировини та готової продукції.

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ МОДИФІКОВАНОГО КРОХМАЛЮ У ТЕХНОЛОГІЇ КУЛІНАРНИХ ВИРОБІВ

3.1 Дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей модифікованого крохмалю

Крохмаль і його похідні широко використовуються для харчових цілей як джерело вуглеводів, а також як драглеутворювачі, загусники, емульгатори, що мають високу вологоутримуючу здатність. Функціональні властивості крохмалю роблять його одним із самих універсальних і доступних інгредієнтів.

Оскільки крохмаль набуває широкого застосування при виробництві різних харчових продуктів та кулінарних виробів (супи, соуси, креми, майонези, суміші для випікання кексів, бісквітів, напої), знання його властивостей є необхідною умовою для вдосконалення технологічних процесів, покращення якості готових виробів та розширення асортименту продуктів харчування.

За органолептичними показниками нативні та модифіковані крохмалі картоплі та кукурудзи мають відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.

Таблиця 3.1 — Органолептичні показники нативних та модифікованих крохмалів картоплі та кукурудзи

Назва показника	Характеристика крохмалю				Метод випробування
	картопляний	кукурудзяний	ацетильований дикрохмаль фосфат картоплі	ацетильований дикрохмаль адипат восковидної кукурудзи	
Зовнішній вигляд	Однорідний порошок	Однорідний порошок	Однорідний порошок	Однорідний порошок	Згідно з ГОСТ 7698
Колір	Білий з блиском	Білий з кремовим відтінком	Білий	Білий	Згідно з ГОСТ 7698
Запах	Властивий крохмалю, без	Властивий крохмалю, без	Властивий крохмалю, без стороннього	Властивий крохмалю, без стороннього запаху	Згідно з ГОСТ 7698

	стороннього запаху	стороннього запаху	запаху		
Консистенція	Порошок без грудочок	Порошок без грудочок	Порошок без грудочок	Порошок без грудочок	Згідно з ГОСТ 7698

За фізико-хімічними показниками нативні та модифіковані крохмалі картоплі та кукурудзи повинні відповідати вимогам, наведеним в таблиці 2.

Таблиця 3.2 - Фізико-хімічні показники нативних та модифікованих крохмалів картоплі та кукурудзи

Назва показника	Характеристика крохмалю				Метод випробування
	картопляний	кукурудзяний	ацетильований дикрохмаль фосфат картоплі	ацетильований дикрохмаль адипат восковидної кукурудзи	
Масова частка вологи, %, не більше	20	14	20	13	Згідно з ГОСТ 7698
Масова частка загальної золи (в перерахунку на суху речовину), % не більше	0,3	0,3-0,4	-	-	Згідно з ГОСТ 7698
Кислотність, см3, не більше	10	10	14	14	Згідно з ГОСТ 7698
Наявність металомангнієвих домішок	Не дозволяється	Не дозволяється	Не дозволяється	Не дозволяється	Згідно з ГОСТ 7698

Оскільки крохмальні біополімери є високомолекулярними сполуками, їх молекулярна маса впливає на енергію взаємодії між ланцюгами полісахаридів. Нами було досліджено зміну молекулярної маси крохмалів після модифікації, а також встановлено ступінь полімеризації зразків (табл.3.3). Дослідження проводили з допомогою фериціанідного методу визначення кількості глюкопіранозних залишків.

Таблиця 3.3 - Середньо-чисельна молекулярна маса та ступінь полімеризації нативних та модифікованих крохмалів

Назва крохмалю	Серед.-ч. мол. маса $M_{сч,ум. од.}$	Ступінь полімер. СП	Назва крохмалю	Серед.-ч. мол. маса $M_{сч,ум. од.}$	Ступінь полімер. СП
Картопляний крохмаль: нативний	45000	277,8	Кукурудзяний крохмаль: нативний	35000	222,2
ацетильований дикрохмаль фосфат картоплі	4286	26,5	ацетильований дикрохмаль адипат восковидної кукурудзи	3913	24,2

Аналіз даних показує, що молекулярна маса значно змінилася після проведення модифікації крохмалю. Зменшення молекулярної маси у 10 разів в порівнянні з нативним крохмалем можна спостерігати і для ацетильованого дикрохмаль фосфату картоплі (АДФ), і для ацетильованого дикрохмаль адипату восковидної кукурудзи (АДА). Тут є деякі протиріччя, оскільки дієфіри крохмаль фосфати і крохмаль адипінати містять ефірні місточки, які зв'язують суміжні ланцюги крохмальних молекул і утворюють продукти, які мають більшу молекулярну масу, ніж вихідний крохмаль, однак за літературними даними при ацетилюванні крохмалю в присутності оцтової кислоти відбувається розщеплення крохмального ланцюгу, інколи при відповідних умовах (кількість реагенту, температура) розщеплення проходить і до декстрину.

Процес розщеплення під час ацетилювання превалює над процесом зшивання крохмальних ланцюгів, і відбувається утворення фрагментів, які мають просторову структуру і краще набухають.

Зміна розмірів молекули крохмалю призводить до зміни властивостей отриманих продуктів, а саме зшиті крохмалі, що пройшли процес ацетилювання, утворюють клейстери короткої текстури і високої в'язкості. Це дозволяє їх використовувати у виробництві кулінарних виробів у кількості

меншій, ніж кількість нативного крохмалю і при цьому отримати продукт необхідної якості.

Згідно літературних даних [38], модифікація нативного крохмалю впливає на зміну структури крохмального зерна, що в свою чергу буде впливати на властивості крохмалів до утворення клейстерів певної в'язкості, тому нами було досліджено крохмальні молекули шляхом мікроскопіювання.

Використовуючи метод скануючої електронної мікроскопії для дослідження змін в зернах крохмалю при модифікації було встановлено:

- що зерна нативного кукурудзяного крохмалю мають форму округлих багатогранників, різних за розміром, більшість зерен не мають чітко виражених дефектів поверхні, тільки на поверхні деяких можна спостерігати тріщини;

- зерна картопляного крохмалю значно більші за розміром в порівнянні з кукурудзяним крохмалем, причому на їх поверхні спостерігаються радіальні тріщини.

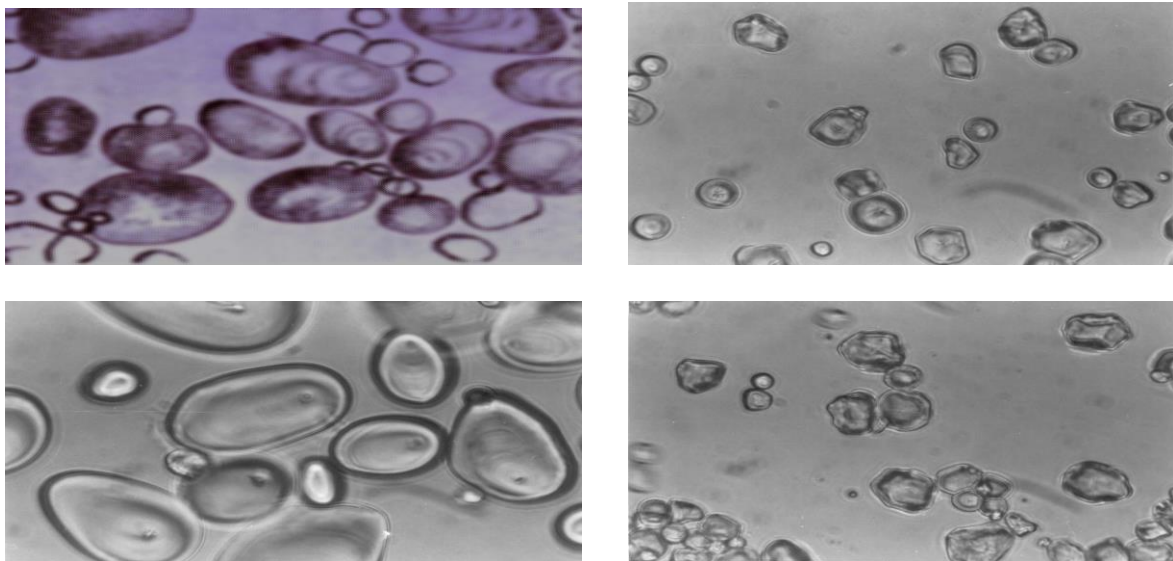


Рис.3.1 - Фотографії крохмальних зерен отримані методом мікроскопіювання:

- 1- нативний картопляний крохмаль;
- 2 - нативний кукурудзяний крохмаль;
- 3 - ацетильований дикрохмаль фосфат картоплі;
- 4 - ацетильований дикрохмаль адипат восковидної кукурудзи.

Після модифікації картопляного крохмалю на його поверхні зникають радіальні тріщини, однак з'являються заглиблення. Зерна кукурудзяного крохмалю також змінюються за рахунок утворення заглиблень і тріщин на поверхні крохмального зерна.

Отже, модифікація крохмальної сировини викликає зміни у структурі молекул крохмалю, розмір і форма частинок змінюються, що призводить до формування нових властивостей. Це суттєво розширює можливості застосування модифікованих крохмалів.

3.2 Визначення структурно-механічних властивостей клейстерів модифікованого крохмалю

3.2.1 Встановлення здатності модифікованих крохмалів до набухання та гідратації

Відомо, що в природному стані крохмаль не розчиняється у холодній воді, але адсорбує від 25 до 30 % води і при цьому помітно не набухає.

Дослідження процесу гідратації крохмальних зерен проводили шляхом визначення ступеня гідрофільності крохмальних зерен у воді. Це дало можливість переконатися в тому, що всі досліджувані зразки у холодній воді майже не набухають.

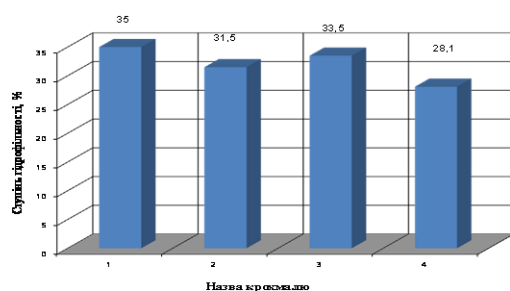


Рис.3.2- Ступінь гідрофільності нативних і модифікованих крохмалів:

1 – картопляний нативний крохмаль; 2 – кукурудзяний нативний крохмаль; 3 – ацетильований дикрохмаль фосфат картоплі; 4 – ацетильований дикрохмаль адипат восковидної кукурудзи.

Аналізуючи отримані дані (рис.3.2), бачимо, що ступінь гідрофільності нативного картопляного крохмалю вища, ніж кукурудзяного, оскільки розмір крохмальної молекули картоплі значно більший, ніж кукурудзи і відповідно кількість реакційно-здатних водневих зв'язків, також вища. Таку ж закономірність спостерігаємо і для ацетильованого дикрохмаль фосфату картоплі і для ацетильованого дикрохмаль адипату восковидної кукурудзи, однак ступінь гідрофільності для них дещо нижчий (28-38 %), оскільки зшивання крохмальних ланцюгів призводить до утворення містків, які перешкоджають проходженню молекул води до вільних реакційно-здатних груп.

3.2.2 Визначення характеристик крохмальних клейстерів модифікованих крохмалів

Оцінка споживачами харчових продуктів та кулінарних страв визначається виключно показниками якості: консистенцією, смаком, запахом, зовнішнім виглядом.

Оскільки модифіковані крохмалі використовуються головним чином у вигляді клейстеру чи гелю, необхідно було дослідити колоїдні властивості клейстерів модифікованих крохмалів, що мають тісний зв'язок з консистенцією кулінарної продукції, зокрема супу.

Важливою характеристикою клейстерів модифікованих крохмалів є інтервал температури клейстеризації крохмалю, в якому розрізняють температуру початку клейстеризації і температуру піку клейстеризації.

Таблиця 3.4 - Характеристики процесу клейстеризації модифікованих крохмалів

№ п/ п	Назва модифікованого крохмалю	Маса наважки, г	Початок	
			Пік клейстеризації	
			температура, °С	температура, °С
1	Картопляний нативний крохмаль	27,5	76,0	85,0
2	Кукурудзяний нативний крохмаль	27,5	85,0	55,0
3	Ацетильований дикрохмаль фосфат картоплі	27,5	46,0	62,5
4	Ацетильований дикрохмаль адипат восковидної кукурудзи	27,5	28,5	44,0

З таблиці 3.4 ми бачимо, що після модифікації температура початку клейстеризації зменшується і обернено пропорційно залежить від середнього розміру фрагментів крохмальної молекули.

Утворення зшитих крохмалів відбувається за рахунок утворення фрагментів просторової структури, але низької молекулярної маси, що викликає значне збільшення кількості гідроксильних груп, тому температура початку клейстеризації знижується і становить для картопляного – 46 °С, а для кукурудзяного - 28,5 °С, а піку клейстеризації вони досягають відповідно при температурі - 62,5 °С та 44,0 °С.

Отримані дані показують, що модифікація крохмалю суттєво впливає на значення температури клейстеризації крохмалю - вона знижується. Тому, для різних технологічних режимів виробництва харчової продукції та кулінарних страв, які містять структуроутворювачі, модифіковані крохмалі можна використовувати, як замітники нативних крохмалів, оскільки вони мають нижчу температуру досягнення максимальної в'язкості, і утворюють при цьому клейстери необхідної текстури.

3.3 Визначення впливу рецептурних інгредієнтів на властивості модифікованого крохмалю

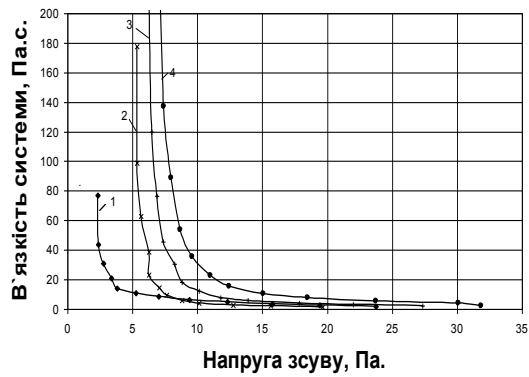
Сировина, яка використовується при виробництві харчової продукції та кулінарних виробів досить різноманітна, і внесення окремих компонентів в рецептуру виробів здійснює вплив на властивості готового продукту.

Оскільки об'єктами застосування досліджуваних крохмалів ми обрали продукти (перші обідні страви) обов'язковою складовою рецептур яких є харчова сіль, доцільно було дослідити вплив цієї добавки на реологічні властивості крохмальних клейстерів модифікованих крохмалів.

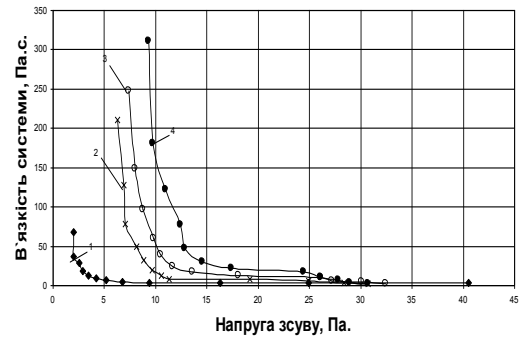
Внесення солі в крохмальний клейстер

Вплив солі на в'язкість клейстерів нативних та модифікованих крохмалів досліджували на прикладі 6 %-них клейстерів цих крохмалів. Внесення солі у системи крохмаль-вода здійснювали у кількості 2,5; 5,0; 7,5 % до маси готового продукту.

На основі експериментальних даних будували повні реологічні криві в'язкості і текучості, представленні на рисунку 3.3.



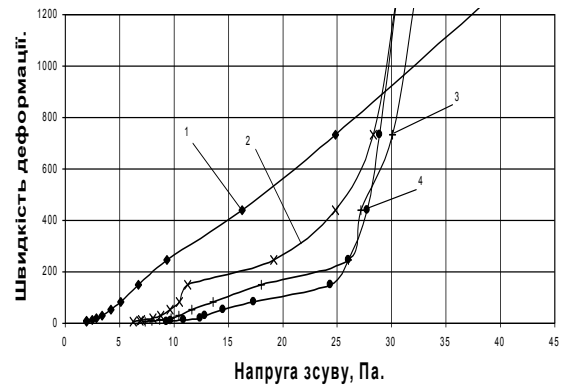
- Криві зміни в'язкості крохмальних клейстерів нативного крохмалю кукурудзи:
1 – без добавки; 2 – 2,5 % солі;
3 – 5,0 % солі; 4 – 7,5 % солі.



- Криві зміни в'язкості крохмальних клейстерів ацетильованого дикрохмаль адипату восковидної кукурудзи:
1 – без добавки; 2 – 2,5 % солі;
3 – 5,0 % солі; 4 – 7,5 % солі.



- Криві текучості крохмальних клейстерів нативного крохмалю кукурудзи:
1 – без добавки; 2 – 2,5 % солі;
3 – 5,0 % солі; 4 – 7,5 % солі.



- Криві текучості крохмальних клейстерів ацетильованого дикрохмаль адипату восковидної кукурудзи:
1 – без добавки; 2 – 2,5 % солі;
3 – 5,0 % солі; 4 – 7,5 % солі.

Рис. 3.3 - Криві в'язкості та текучості крохмальних клейстерів нативного та модифікованого крохмалів.

На рис.3.3 наведені криві в'язкості крохмальних клейстерів зазначених крохмалів. Видно, що при додаванні кухонної солі відбуваються процеси структуроутворення тим інтенсивніше, чим більше додавали солі. Таку закономірність можна пояснити очевидно тим, що при внесенні в систему крохмаль-вода солі відбувається гідратація її молекул.

Оскільки сіль має вищу дегідратуючу здатність, ніж крохмальний полімер, за рахунок цього кількість рідкої фази зменшується і концентрація крохмалю по

відношенню до рідкої фази зростає, що в свою чергу викликає збільшення в'язкості крохмального клейстеру.

Можна сказати, що в цьому випадку відбувається боротьба за воду між макромолекулами крохмалю і іонами солі.

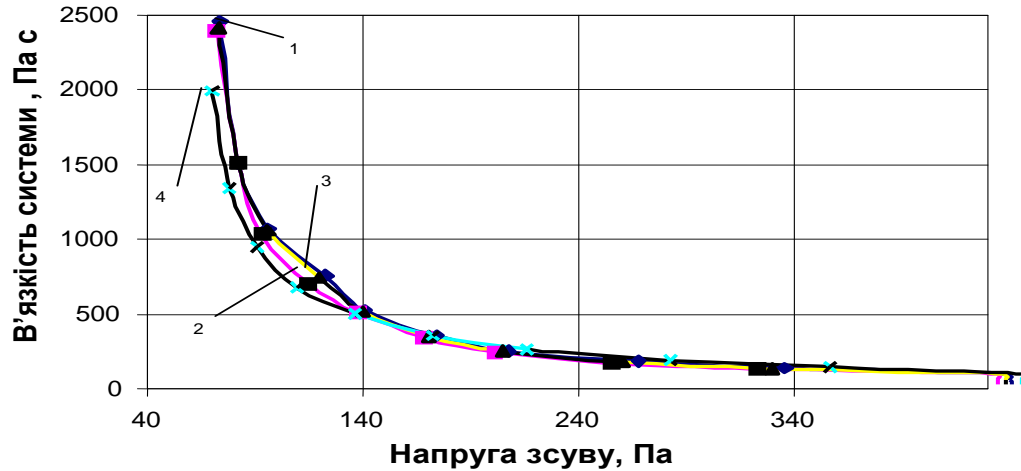
Це дозволяє зробити висновок, що внесення солі в рецептуру продуктів харчування, в склад яких входять модифіковані крохмалі, дає можливість зменшити кількість крохмалю, який є стабілізуючою добавкою, і при цьому отримати готовий продукт доброї якості і необхідної структури.

Внесення кислоти в крохмальний клейстер

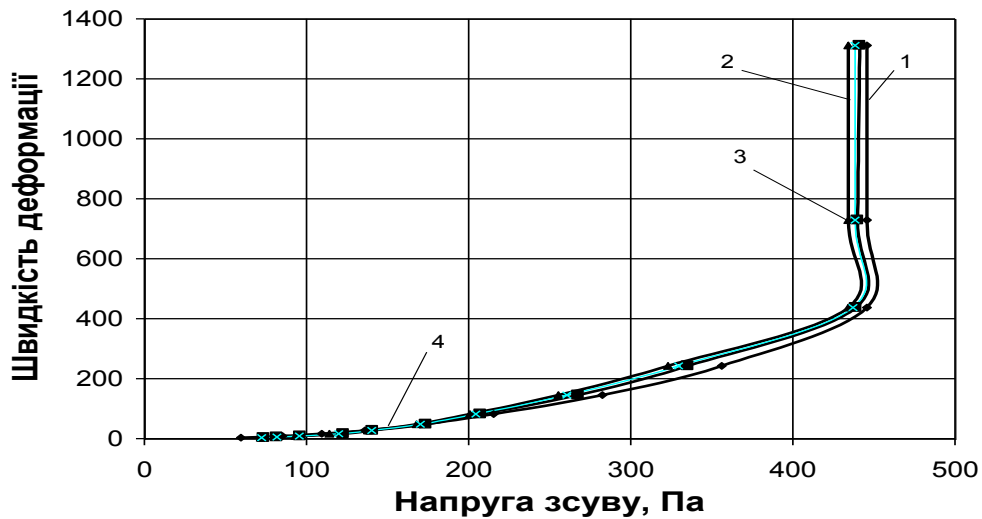
Деякі харчові продукти, такі, як супи, соуси містять в своєму складі кислоту необхідно було прослідкувати вплив кислоти на реологічні властивості клейстерів модифікованих крохмалів.

Вплив кислоти на в'язкість крохмальних клейстерів досліджували на прикладі 6 %-них клейстерів ацетильованого дикрохмал адипату восковидної кукурудзи, в які добавляли кислоту у кількості 1,0; 2,0; 3,0 % до маси клейстеру.

Криві вязкості та текучості клейстерів модифікованого крохмалю з додаванням кислоти представлені на рис 3.4.



1. Криві зміни в'язкості крохмальних клейстерів ацетильованого дикрохмаль адипату восковидної кукурудзи:
 1 – 1 % кислоти; 2 – 3 % кислоти; 3 – 6 % кислоти; 4 – без добавок.



2. Криві текучості крохмальних клейстерів ацетильованого дикрохмаль адипату восковидної кукурудзи:
 1 – 1 % кислоти; 2 – 3 % кислоти; 3 – 6 % кислоти; 4 – без добавок.

Рис. 3.4 - Реологічні характеристики крохмальних клейстерів зшитих крохмалів при внесення в них кислоти.

Отримані реологічні криві (рис.3.4) показують, що внесення в систему крохмаль-вода кислоти призводить до незначного зниження в'язкості крохмального клейстеру.

Слід зауважити, що при внесенні кислоти в систему модифікований крохмаль-вода, в'язкість клейстеру практично не змінюється. Такі крохмалі є технологічним вирішенням при виробництві харчових продуктів з низьким значенням рН. В нашому випадку внесення кислоти у рецептуру супу не буде здійснювати впливу на консистенцію готової страви шляхом її розрідження, яке відбувається при використанні нативного крохмалю, додавання кислоти в клейстер якого призводить до зниження його в'язкості.

3.4 Встановлення оптимальної кількості модифікованого крохмалю у складі супу

Для надання харчовій продукції та кулінарним виробам конкурентоспроможних властивостей необхідно забезпечити їх високу якість. Для збільшення терміну зберігання, поліпшення смакових властивостей, підвищення якості продукції ми використовуємо модифікований крохмаль, замінюючи ним нативний крохмаль, який застосовують для загущення перших обідніх страв.

Завдяки органолептичній оцінці клейстерів нативного та модифікованого крохмалів, які готували різних концентрацій, ми можемо вибрати оптимальну кількість крохмалю, для утворення клейстеру необхідної в'язкості.

Для визначення оптимальної кількості крохмалю у розчині для утворення крохмального клейстеру необхідної в'язкості, їх заварювали різних концентрацій, а саме - 3,0 %, 4,0%, 5,0%. За органолептичними показниками визначили оптимальну кількість крохмалю для в'язкого клейстеру.

Органолептичні показники якості клейстерів досліджуваних крохмалів наведені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 - Органолептичні показники якості клейстерів

Назва крохмалю	Вміст крохмалю у розчині, %		
	3,0	4,0	5,0
Нативний картопляний крохмаль	Утворений клейстер занадто рідкий, розшаровується	Утворений клейстер занадто рідкий	Утворений клейстер рідкий
Нативний кукурудзяний крохмаль	Утворений клейстер занадто рідкий, розшаровується	Утворений клейстер занадто рідкий	Утворений клейстер рідкий
Ацетильований дикрохмаль фосфат картоплі	Утворений клейстер занадто рідкий	Утворений клейстер має в'язку однорідну структуру	Утворений клейстер досить густий, з грудочками
Ацетильований дикрохмаль адипат восковидної кукурудзи	Утворений клейстер занадто рідкий	Утворений клейстер має в'язку однорідну структуру	Утворений клейстер досить густий, з грудочками

З даної таблиці ми можемо зробити висновок, що оптимальним вмістом модифікованого крохмалю у розчині є кількість 4,0 %, причому слід зазначити, що для отримання необхідної консистенції готової страви модифікованих крохмалів необхідно затратити у меншій кількості, ніж нативних крохмалів відповідних видів. Тому завдяки заданим властивостям крохмалю, ми отримаємо якісний продукт, який матиме приємну та стабільну текстуру, не буде схильний до розшаровування, матиме подовжений термін зберігання та менше відсоткове співвідношення в порівнянні з нативним крохмалем.

Висновки

Оскільки функціональні властивості модифікованих крохмалів визначаються фізичними та хімічними властивостями крохмального зерна, нами було встановлені наступні закономірності.

1. Процес модифікації нативного крохмалю призводить до зміни зовнішнього вигляду крохмальних зерен. Зміна розміру і форми частинок веде до формування нових властивостей біополімеру, що розширює можливості їх застосування.

2. Досліджено процес взаємодії крохмалю з водою і встановлено, що введення функціональних груп в молекулу крохмалю призводять до зміни кількості реакційно-здатних груп в структурі крохмального зерна, що зумовлює появу нових функціональних властивостей в крохмалях після модифікації, наприклад, зниження температури клейстеризації, яка становить для модифікованого крохмалю картоплі - 62,5 °С, а для модифікованого крохмалю кукурудзи відповідно - 44,0 °С.

3. Досліджено вплив різних добавок на реологічні характеристики клейстерів модифікованих крохмалів. Встановлено, що внесення в рецептуру продуктів кислоти послаблює процеси структуроутворення в клейстерах нативного крохмалю, але інтенсифікує процеси утворення структури клейстеру.

РОЗДІЛ 4

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ МОДЕЛІ ВИРОБНИЦТВА СУПУ З ВИКОРИСТАННЯМ МОДИФІКОВАНОГО КРОХМАЛЮ

4.1 Моделювання технології супу з використанням модифікованого крохмалю

Технологічна система приготування кулінарного супу з сухого напівфабрикату являє собою весь виробничий комплекс: сировину і матеріали, які переробляються, технологічні процеси, які відбуваються під впливом технологічних дій, системи контролю за якістю продукції, устаткування.

Для дослідження та представлення технологічної системи приготування супу використовуємо *моделювання*. Воно дозволяє значно спростити складність реальних технологічних процесів, деталізувати та конкретизувати їх. Моделювання є теоретичним методом, який дозволяє намітити план та вирішувати технологічні завдання найбільш економічним способом, звести до мінімуму прийняття помилкових рішень щодо реальних технологічних систем.

Для відображення взаємозв'язків між елементами системи виробництва кулінарного супу швидкого приготування будуємо модель «структура системи», яка зображена на рис.4.1.

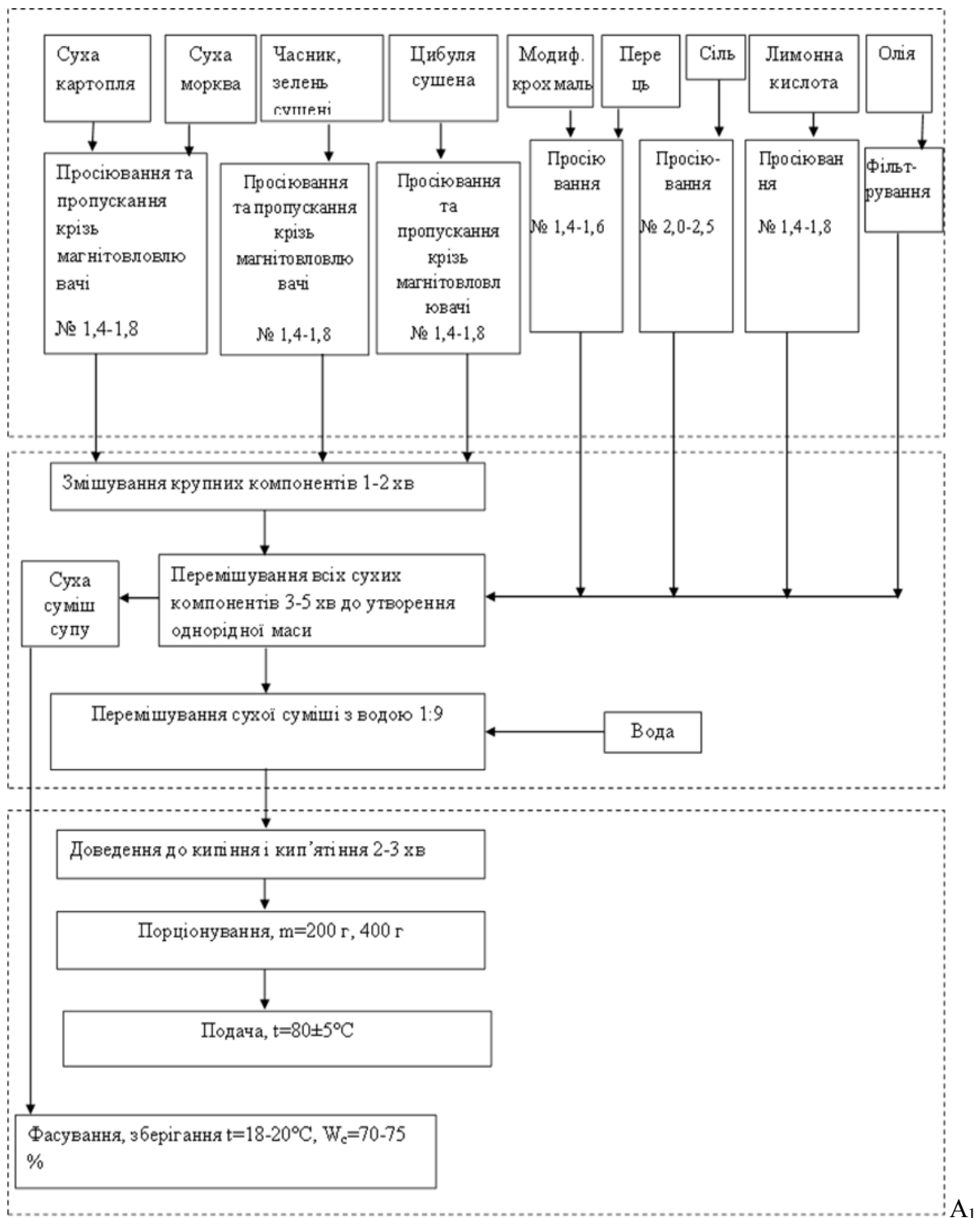


Рис. 4.1 - Модель «структура системи» виробництва супу швидкого приготування з використанням модифікованого крохмалю.

Підсистема A_1 включає підготовку сировини до виробництва: просіювання сипких компонентів та фільтрування рідких. Підсистема A_2 включає операції

змішування компонентів для отримання однорідної маси готової суміші для приготування супу. Підсистема А₃ включає операції приготування готової страви, порціонування та подачу. Якщо ми готуємо суху суміш для супу швидкого приготування, в дану підсистему включаємо операцію фасування та зберігання.

4.2 Розроблення рецептурного складу супу швидкого приготування

Кулінарні супи швидкого приготування, чи, як їх інколи називають, “сухі” супи, представляють собою порошкоподібні суміші пшеничного декстринізованого борошна, крохмалю, сушених овочів, сушеного м’яса, сухого молока, сухих грибів, солі, цукру, прянощів та інших продуктів.

Відомо, що супи, в рецептуру яких входить борошно чи нативний крохмаль, після відновлення мають густу неоднорідну консистенцію, в’язкість яких під час зберігання зростає, або навпаки зменшується.

Для виробництва кулінарних супів ми пропонуємо використовувати модифіковані крохмалі (ацетильований дикрохмаль адипат восковидної кукурудзи - для пюреподібних супів та ацетильований дикрохмаль фосфат картоплі - для прозорих супів), які здатні утворювати стійкі в’язкі клейстери при низьких концентраціях, не змінює консистенції в процесі зберігання при високих і низьких температурах; не передають супам сторонніх присмаків та запахів, не погіршують їх колір.

Як згадувалося вище, при дослідженні оптимальної концентрації крохмалю для утворення продукту з необхідною структурою, було встановлено, що для утворення високо в’язкого клейстеру зшитий крохмаль потрібно вносити у кількості від 3,0 до 5,0 %. Тому для визначення оптимальної кількості загусника проводили органолептичну оцінку супу, виготовленого з використанням різної кількості зшитого крохмалю. Для цього модифіковані крохмаль вносили в добре перемішану суміш порошкоподібного супу у кількості 3,0; 4,0; 5,0 %. Для отримання готового продукту утворену суміш заливали гарячою водою у

співвідношенні 1:6 і доводили до кипіння. Суміш варили протягом 3 хв і після охолодження проводили органолептичну оцінку готового продукту.

В результаті органолептичної оцінки встановлено, що внесення крохмалю в рецептуру супу у кількості 3,0 % є недостатнім, тому що готовий продукт має рідку консистенцію. При внесенні в рецептуру супу крохмалю у кількості 5,0 % зберігається гомогенність супу, однак він набуває занадто в'язкої консистенції, що негативно впливає на його органолептичні властивості. Внесення загусника у кількості 4,0 % показало, що після відновлення суп має однорідну, ніжну, помірно-в'язку консистенцію, яка є оптимальною для супів-пюре та прозорих супів.

Проведені дослідження по вивченню властивостей модифікованих крохмалів дозволяють рекомендувати наступну рецептуру сухої суміші супу “Овочевий дієтичний” (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 - Рецептура супу “Овочевий дієтичний”

Назва продукту	Компоненти	Рецептура, %
Суп “Овочевий дієтичний”	Суша картопля	47,0
	Суша морква	9,0
	Модифікований крохмаль кукурудзи / модифікований крохмаль картоплі	4,0
	Цибуля сушена	7,0
	Олія	12,0
	Томатна паста	10,0
	Часник сушений	1,0
	Перець чорний мелений	0,5
	Сіль поварена	7,0
	Лимонна кислота	0,5
	Зелень сушена	2,0
Всього		100,0

4.3 Сенсорний аналіз органолептичних показників якості супу з використанням модифікованого крохмалю

Для обґрунтування доцільності використання модифікованих крохмалів для перших обідніх страв супів проводили визначення якості супу з внесенням різних загусників за допомогою органолептичних та інструментальних методів. Причому для дослідження використовували нову рецептуру супу, в якій вносили різні загусники (зшитий крохмаль кукурудзи (суп 1), нативний крохмаль кукурудзи (суп 2), борошно I сорту (суп 3), кукурудзяний декстрин (суп 4)) у кількості 4,0 %.

Порівняльну оцінку властивостей супів здійснювали аналітичними методами органолептичного аналізу шляхом визначення консистенції, зовнішнього вигляду (однорідності, розшарування) готової страви та смаковим відчуттям (таблиця 5.2).

Як бачимо, за даними органолептичної оцінки, найкращі показники відмічено для супу, виготовленого із застосуванням зшитого крохмалю кукурудзи, оскільки він має кращу консистенцію, яка є фоном для комплексного вираження всіх індивідуальних органолептичних властивостей страви.

Таблиця 4.2 - Характеристики органолептичних показників готового супу з використанням кукурудзяного крохмалю та його замінників

Продукт	Показники	
	Зовнішній вигляд, смак і запах	Консистенція
Суп 1	Характерний для продукту з добре вираженим запахом та смаком	Пастоподібна, однорідна, ніжна
Суп 2		Густа, дещо ущільнена
Суп 3		Густа, неоднорідна
Суп 4		Водяниста, рідка

Примітка: суп 1 – з застосуванням зшитого крохмалю кукурудзи;
суп 2 – з застосуванням нативного кукурудзяного крохмалю;
суп 3 – з застосуванням борошна І сорту;
суп 4 – з застосуванням декстрину.

Властивості картопляного модифікованого крохмалю в порівнянні з нативним картопляним крохмалем, декстрином та пшеничним борошном досліджували аналогічним чином, результати органолептичної оцінки готових страв з використанням різних структуроутворювачів приведено у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 - Характеристики органолептичних показників готового супу з використанням картопляного крохмалю та його замінників

Продукт	Показники	
	Зовнішній вигляд, смак і запах	Консистенція
Суп 1	Характерний для продукту з добре вираженим запахом та смаком, прозорий	Пастоподібна, однорідна, ніжна
Суп 2	Характерний для продукту з добре вираженим запахом та смаком	Густа, дещо ущільнена
Суп 3	Характерний для продукту з добре вираженим запахом та смаком	Густа, неоднорідна
Суп 4	Характерний для продукту з добре вираженим запахом та смаком	Водяниста, рідка

Примітка: суп 1 – з застосуванням зшитого крохмалю картоплі;
суп 2 – з застосуванням нативного картопляного крохмалю;
суп 3 – з застосуванням борошна І сорту;
суп 4 – з застосуванням декстрину.

Отже, результати органолептичної оцінки готової страви з використанням різних структуроутворювачів показали, що суп з використанням модифікованих крохмалів картоплі та кукурудзи мають кращу консистенцію та відповідний зовнішній вигляд для використання їх у складі супу швидкого приготування. Внесення їх у рецептуру супу дозволить отримати пастоподібну прозору консистенцію (прозорі супи – модифікований картопляний крохмаль) та пастоподібну однорідну консистенцію (пюреподібні супи – модифікований кукурудзяний крохмаль).

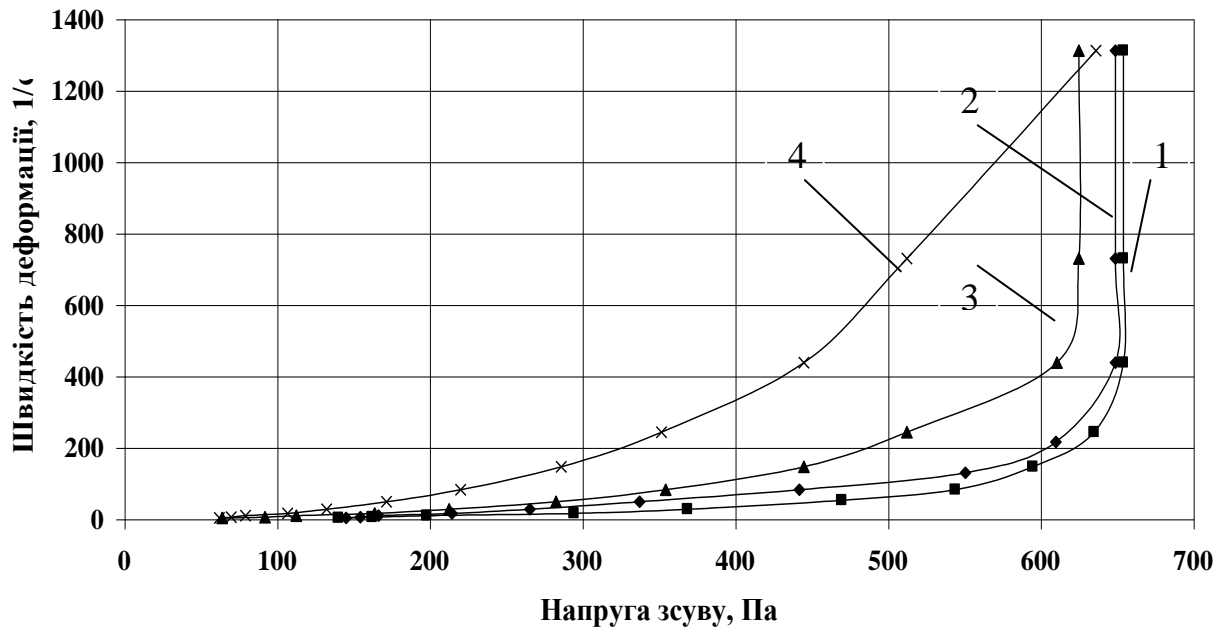
4.4 Визначення показників якості супу

Для більш ґрунтовного порівняння властивостей концентратів супів і повного дослідження їх консистенції, необхідно порівняти реологічні властивості супів з використанням різних загусників. Оскільки відновлені концентрати супів відносяться до дисперсних систем, визначення їх механічних властивостей дозволить оцінити структуроутворення в досліджуваних продуктах.

Дослідження структурно-механічних властивостей супів проводили шляхом визначення швидкості деформації від напруги зсуву, що дозволяє прослідкувати залежність деформаційних змін системи відновлених супів від напруги зсуву.

На основі експериментальних досліджень були отримані реологічні криві ефективною в'язкості $\eta = f(\tau_r)$ і криві течії $D_r = f(\tau_r)$ (рис.4.2).

Як бачимо, криві течії супів мають подібний характер. Зміна структури системи відбувається при низьких значеннях напруги зсуву, тому відновлені супи



відносяться до тиксотропних відновлених рідин, для яких характерна в'язка течія.

Рис. 4.2 - Реологічні криві текучості кулінарних супів швидкого приготування з використанням різних загусників:

- 1 – суп з використанням зшитого крохмалю;
- 2 – суп з використанням нативного крохмалю;
- 3 – суп з використанням борошна;
- 4 – суп з використанням декстрину.

Аналіз реологічних кривих в'язкості свідчить, що при збільшенні швидкості зсуву ефективна в'язкість зменшується, причому інтенсивність руйнування структури не однакова при різних значеннях напруги зсуву.

Криві в'язкості отримані для супів з використанням зшитого та нативного крохмалів близькі, однак для системи супу з використанням зшитого крохмалю спостерігаємо більшу початкову в'язкість. Для згаданих систем руйнування структури більш інтенсивно протікає в інтервалі напруг зсуву 140...200 Па. При

подальшому збільшенні напруги зсуву інтенсивність руйнування системи зменшується, в'язкість зменшується незначно і при нарузі зсуву 600 Па набуває сталого значення.

Супи, отримані з використанням борошна та декстрину, мають початкову в'язкість нижчу, майже у 2 рази, в порівнянні супами виготовленими з використанням крохмалів. Найбільша інтенсивність руйнування структури цих систем знаходиться у діапазоні напруг зсуву 50...100 Па, що свідчить про більш слабкі структурні зв'язки. При подальшому збільшенні напруги зсуву в'язкість системи зменшується незначно і набуває практично сталого значення, що свідчить про повне руйнування системи.

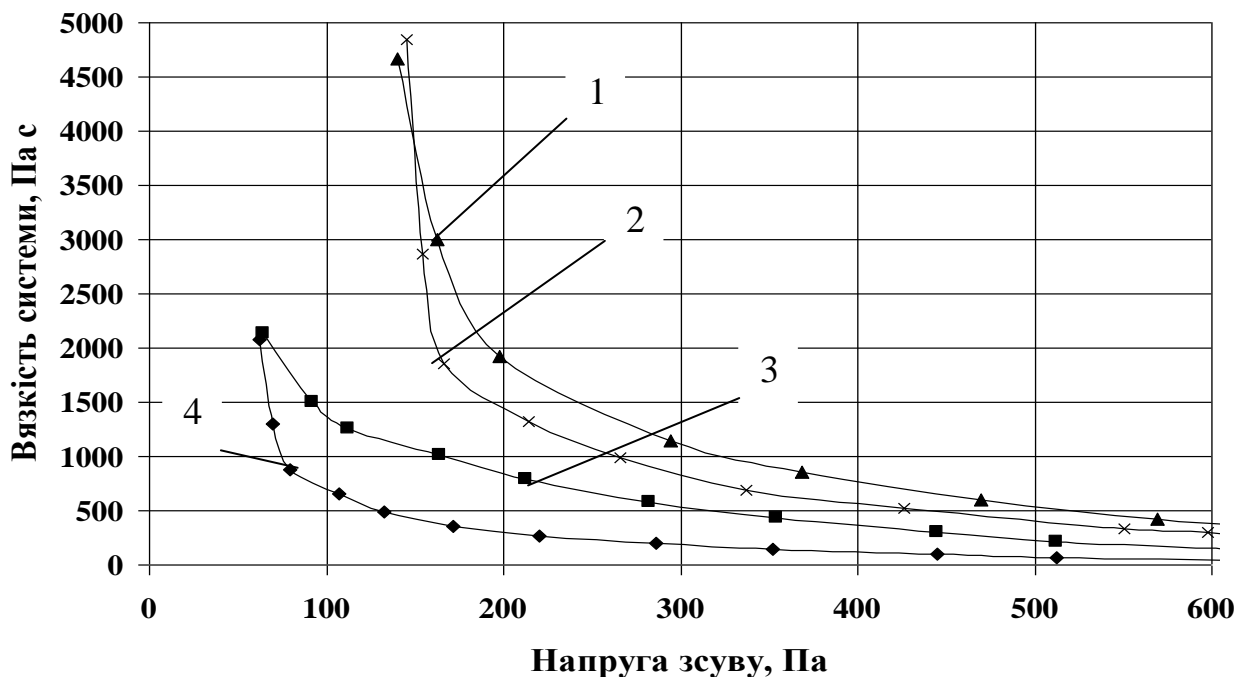


Рис. 4.3 - Реологічні криві в'язкості кулінарних супів швидкого приготування з використанням різних загусників:

- 1 – суп з використанням зшитого крохмалю;
- 2 – суп з використанням нативного крохмалю;
- 3 – суп з використанням борошна;
- 4 – суп з використанням декстрину.

Отримані результати свідчать про те, що найкращими в ролі загусників показали себе зшитий та нативний крохмалі. Однак, слід зауважити, що нативний крохмаль при заварюванні утворює одразу густий, не прозорий клейстер, в'язкість якого при охолодженні зростає. А зшитий крохмаль утворює прозорий клейстер, стійкий до дії високих температурах та низького значення рН. Необхідно відмітити, що запропонований крохмаль легко розмішується з водою, не утворюючи згустків, що важливо при варінні супу. При охолодженні супи не розріджуються і не загущуються; на поверхні їх не утворюється плівка, тому використання модифікованого крохмалю в якості загусника супу дозволить отримати продукт з поліпшеними органолептичними та фізико-хімічними показниками.

4.5 Розрахунок харчової цінності супу швидкого приготування

Супи мають позитивний вплив на організм людини, адже вони містять небагато калорій і сприяють покращенню травлення. Вони також містять воду, дуже важливий невід'ємний елемент раціону, є легкотравними завдяки варінню, що робить клітковину менш подразнюючою. Супи, крім того, що смачні, також забезпечують організм вуглеводами, харчовою клітковиною, містять калій, залізо, магній, вітаміни групи В, вітамін Е та бета-каротин.

Слід зазначити, що супи зберігають майже всі поживні елементи, які містяться в овочах. У випадку супів, вітаміни та мінеральні речовини вимиваються відваром, але все одно потрапляють в організм.

Оскільки ми пропонуємо технологію приготування сухої суміші для супу та готовий кулінарний виріб на її основі, вважаємо за доцільне привести харчову цінність та колорійність як готової страви, так і сухої суміші. Харчова цінність та калорійність сухої суміші супу швидкого приготування з використанням модифікованого крохмалю та супу «Овочевого дієтичного» приведено у таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 - Харчова цінність та калорійність сухої суміші супу (100 г) та супу «Овочевого дієтичного» (100 мл)

Найменування першої обідньої страви	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Вітаміни та мікроелементи, мг			Харчові волокна, г	Калорійність, ккал
				β-каротин	С	Na		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Суп "Овочевий дієтичний" суха суміш	8,1	12,5	62,7	5,23	12,6	340	5,0	340
Суп "Овочевий дієтичний" готова страва	0,7	1,19	6,1	0,5	1,2	34	0,4	30

З таблиці 4.4 бачимо, що суп «Овочевий дієтичний» містить значну кількість вуглеводів, харчових волокон, β-каротин та вітамін С, калорійність готового супу досить низька, становить 30 ккал на 100 мл.

4.6 Аналіз рецептурного складу та розробка технологічної схеми виробництва супу з використанням модифікованого крохмалю

Сушка - це простий і в той же час недорогий спосіб збереження продуктів та поживних речовин, які вони містять, на тривалий період часу. Сушені овочі та зелень, дуже зручні для використання і приготування з них великої кількості страв. При сушінні вони зберігають більшість корисних речовин: вітамінів та мікроелементів, а також є дуже поживними та ситними.

Основними компонентами рецептури супу «Овочевого дієтичного» є:

суха картопля, яка містить в своєму складі вуглеводи, вітаміни РР, В, С, фолієву кислоту та багато К, має сечогінну дію, сприяє діяльності шлунково-кишкового тракту;

суху моркву, яка містить β-каротин, вітаміни групи В, харчові волокна, калій, натрій, має протизапальну та антиоксидантну дію;

суху цибулю, яка містить вітаміни С, А, В, РР, кальцій, калій, натрій, магній, фосфор, залізо, йод, стимулює серцеву діяльність та роботу шлунково-кишкового тракту, володіє протизапальною дією;

сухий часник, багатий вітамінами Е, В, фосфором, селеном, нормалізує мікрофлору шлунку, знижує вміст холестерину у крові;

зелень сушену, багату вітамінами та мікроелементами.

Аналіз рецептурного складу супу швидкого приготування «Овочевий дієтичний» представлено у таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 - Аналіз рецептурного складу супу швидкого приготування «Овочевий дієтичний»

Назва продуктів	Кількість сировини, г		Вміст у % (суха суміш)	Рецептурні компоненти основні	Роль у технологічному процесі
	Б	Н			
Суха картопля	47	47	47,0	Містить вуглеводи та харчові волокна. Надає страві кольору та смаку	Надає смаку, кольору
Суша морква	9	9	9,0	Містить вітаміни та харчові волокна. Надає страві кольору та смаку	Надає смаку, кольору
Модифікований крохмаль	4	4	4,0	Формування структурно-механічних властивостей готової страви	Сприяє утворенню необхідної консистенції
Цибуля сушена	7	7	7,0	Додатковий компонент містить вітаміни, надає смаку	Надає смаку
Олія	12	12	12,0	Додатковий компонент, містить ненасичені жирні кислоти, надає смаку	Надає смаку
Томатна паста	10	10	10,0	Додатковий компонент містить вітаміни, надає смаку та покращує колір	Надає смаку, кольору

Часник сушений	1	1	1,0	Додатковий компонент містить вітаміни, надає смаку	Надає смаку
Перець чорний мелений	0,5	0,5	0,5	Смако-ароматична сировина	Надання характерного смаку
Сіль поварена	7	7	7,0	Поліпшує смак готового виробу	Надає смаку
Лимонна кислота	0,5	0,5	0,5	Надає смаку	Надає смаку
Зелень сушена	2,0	2,0	2,0	Додатковий компонент містить вітаміни, надає смаку та покращує колір	Надає смаку, кольору
Вода	900	900	-	Джерело вітамінів впливає на реологічні властивості	Сприяє набуханню компонентів та утворенню однорідної консистенції страви
Маса готового виробу	-	1000	100		

Сипуча сировина, яка використовується при виробництві перших обідніх страв, підлягає попередньому очищенню. Цукор-пісок, крохмаль картопляний, крохмаль кукурудзяний, овочеві порошки, лимонну кислоту спочатку просіюють для видалення домішок через металоткані сита № 1,4-1,8, а потім пропускають через магніти. Для просіювання лимонної кислоти використовують сита зі спеціального матеріалу, стійкого до корозії. Сіль харчову просіюють через металоткане сито № 2,0-2,5.

Перемелені прянощі пропускають через магніти. Якщо вони не перемелені, їх розмелюють і просіюють через металоткане сито № 1,4-1,6.

Звільнену від метало-домішок сировину змішують згідно рецептури, при перемішуванні спочатку завантажують компоненти, які складаються з крупних частинок (крупка, сушена картопля, сушені овочі), а потім сіль, крохмаль, спеції та

інші компоненти рецептури для рівномірного розподілення складових продукту. Потім добавляють олію чи жир і перемішують масу протягом 2-4 хв до утворення однорідної маси і відсутності в ній згустків.

Добре перемішану суміш фасують у пакети або мішки масою відповідно 0,5; 1,0; 5,0; 10,0 кг і використовують при необхідності.

Суп готують з сухої суміші шляхом додавання води згідно рецептури, доводять до кипіння, кип'ять протягом 2-3 хв, порціонують і подають при температурі 80 ± 5 °С.

Таблиця 4.6 – Аналіз технологічного процесу виробництва супу швидкого приготування «Овочевий дієтичний»

Продукт	Назва технологічної операції	Параметри	Зміни, що відбуваються з сировиною під час технологічних операцій	Мета, яка досягається
Вся сипка сировина	Просіювання	d=1,4-1,6 мм d=1,4-1,8 мм d=2,0-2,5 мм	Сировина набуває однорідної консистенції, очищується	Звільнення сировини від домішок
Вся сипка сировина	Змішування сухих компонентів	$\tau=5...7 \times 60$ с	Звільнення сировини від домішок	Рівномірне розподілення компонентів
Суша суміш і вода	Дозування згідно рецептури та змішування з водою	$\tau=2...3 \times 60$ с	Початкове набування компонентів суміші	Отримання необхідної консистенції
Суп	Кип'ятіння	$t=100 \pm 5$ °С $\tau=2...3 \times 60$ с	Набування компонентів, клейстеризація крохмалю, перехід смако-ароматичних речовин у розчин	Доведення до готовності
Суп	Порціонування і подача	$t=80 \pm 5$ °С m=200 г; 400 г		Надання страві необхідного вигляду

Технологічна схема виробництва супу «Овочевий дієтичний» приведена в додатку А.

4.7 Розробка проекту технологічної та нормативної документації на нову продукцію

Технологічна карта є технологічним документом, на підставі якого має здійснюватися вироблення нової страви.

У технологічній карті вказують рецептуру, технологію приготування, правила оформлення і подачі, органолептичні показники якості, харчову та енергетичну цінність страви.

Характеристику органолептичних показників якості описують коротко, але так, щоб можна було мати уявлення про страву.

Харчову та енергетичну цінність страви розраховують на 100 г продукту. Розрахунок виконують на основі даних про вміст основних харчових речовин у сировині, й продуктах, що входять до складу розробленої страви. Для проведення розрахунку користуються довідковими таблицями «Хімічного складу харчових продуктів»[45].

Технологічні карти на нові страви затверджує керівник підприємства, на якому вони розроблені. Власником оригіналів технологічних карт є завідувач виробництвом (начальник цеху) або інша особа, що визначена з цією метою.

Технологічні карти на фірмові страви розглядають і затверджують відповідно до встановленого порядку.

Кожна технологічна карта має порядковий номер і є обов'язковою до використання та виконання.

Технологічна карта виробництва супу швидкого приготування з використанням модифікованого крохмалю представлена у додатку Б.

Оскільки в ході виконання магістерської роботи було розроблено рецептуру сухої суміші для приготування супу з використанням модифікованого крохмалю,

на даний напівфабрикат, який може використовуватися у закладах ресторанного господарства було розроблено нормативну документацію - технічні умови та технічну інструкцію. Технічні умови та технічні інструкції виробництва концентрату обідніх страв представлено у додатку В і Г відповідно.

Висновки

1. На основі проведених досліджень рекомендовано застосування модифікованих крохмалів для загущення продуктів обідніх страв.

2. Розроблені рецептури з використанням модифікованих крохмалів. Для загущення супів – кількість зшитого крохмалю становить 3,5 – 4,0 %.

3. Проведена порівняльна оцінка властивостей готових страв з використанням різних структуроутворювачів. Встановлена доцільність використання зшитих крохмалів – замість борошна, декстринів та нативного крохмалю у виробництві супів.

4. Встановлено, що для утворення готової страви необхідної консистенції оптимальне співвідношення продукту і води становить для супу – 1:9. Встановлено, що відновлені системи є досить стабільними.

5. Технологічні випробування модифікованих крохмалів показали, що вони легко розмішуються з водою, не утворюючи згустків, що важливо при варінні великих кількостей продукту. При зберіганні готові продукти не розріджуються і не загущуються; на поверхні їх не утворюється плівка.

6. Розроблено схему виробництва супу швидкого приготування з використанням модифікованих крохмалів на основі сухої суміші.

7. Розроблено комплект нормативної (ТУ та ТІ) та технологічної (технологічна карта) документації на новий виріб – суп «Овочевий дієтичний».

РОЗДІЛ 5

РОЗРАХУНОК ОЧІКУВАНОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ

Якщо продукт є абсолютним результатом, або ефектом, суспільного виробництва, то його відносним результатом є економічна ефективність, яка в загальному вигляді визначається співставленням ефекту виробництва (сукупного продукту в грошовій оцінці) з витратами виробничих факторів і залежить від підвищення загального рівня національного виробництва, впровадження науково-технічних досягнень, зростання рівня організації, раціонального використання та відтворення природних ресурсів та ін.

Розрахунок норм витрат сировини на виробництво 1000 кг сухої суміші супу «Овочевий дієтичний» швидкого приготування та 1 порції супу на його основі з урахуванням середніх оптових цін, наведений у таблиці 5.1.

Слід зауважити, що значення вартості сировини є дещо умовними, оскільки закупівельні ціни сировини коливаються в широких межах в залежності від розміру партії, постачальника, умов постачання тощо.

Таблиця 5.1 - Вартість сировини необхідної для виробництва 1000 кг сухої суміші супу «Овочевий дієтичний» та 1 порції кулінарної страви

Сировина	Ціна за 1 кг, грн	Суп «Овочевий дієтичний»			
		Норми витрат на 1000 кг сухої суміші, кг	Вартість сировини на 100 кг, грн	Норми витрат на 1 порцію супу, г	Вартість сировини на 1 порцію супу, грн
1	2	3	4	5	6
Суха картопля	80,00	470,0	36700,00	9,4	0,80
Морква сушена	150,00	90,0	13500,00	1,8	0,30
Сіль	1,500	70,0	105,00	1,4	0,01
Крохмаль 1/2	70,00	40,0	2800,00	0,8	0,40
Томатна паста	45,00	100,0	4500,00	2,0	0,10
Рослинна олія	35,00	120,0	4200,00	2,4	0,10
Цибуля сушена	150,0	70,0	10500,00	1,4	0,25

Часник сушений	180,00	10,0	1800,00	0,2	0,04
1	2	3	4	5	6
Лимонна кислота	150,00	5,0	750,00	0,1	0,02
Перець чорний	250,00	5,0	1250,00	0,1	0,03
Зелень	240,00	20,0	4800,00	0,4	0,10
Вода	2,50	-	-	180	0,45
Всього		1000,0	-	200	2,6

Примітка:

крохмаль 1 – ацетильований дикрохмаль адипат восковидної кукурудзи;

крохмаль 2 – ацетильований дикрохмаль фосфат картоплі.

Для розрахунку собівартості розроблених продуктів необхідно врахувати витрати на таропакувальні матеріали, енерговитрати на технологічні цілі.

Оскільки роботою передбачено можливість виробництва не тільки кулінарної страви, а й харчового продукту (сухої суміші для виготовлення супу швидкого приготування), для її зберігання необхідно передбачити пакувальні матеріали, вартість яких буде врахована в калькуляцію нового продукту. Розрахунок витрат на допоміжні матеріали представлені у таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 – Витрати на допоміжні та таропакувальні матеріали

Вид сировини	Потреба в матеріалах, шт/1000 кг	Закупівельна ціна за 1 шт, грн	Загальна вартість, грн
Пакети харчові	100	8,7	870
Разом:			870

Енерговитрати на технологічні цілі представлені у таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 – Енерговитрати на технологічні цілі виробництва супу «Овочевий дієтичний»

Сировина	Суша суміш для супу «Овочевий дієтичний»			Суп «Овочевий дієтичний» (готова страва)		
	Норма витрат кг(м ³)/1000 кг	Ціна, грн/т (м ³)	Вартість, грн	Норма витрат кг(м ³)/100 кг	Ціна, грн/т (м ³)	Вартість, грн
1	2	3	4	5	6	7
Вода, м ³	-	11,4	-	5	11,4	57
Електроенергія, кВт/год	-	1,93	-	10,5	1,93	20,3
Разом:						77,3
На 1 порцію						0,15

Ціну на нову страву з урахуванням попиту доцільно встановити на 30 % вище від традиційних продуктів.

Таблиця 5.4 – Калькуляція супу «Овочевий дієтичний»

Назва продуктів (компонентів страви)	Норма витрат на 1 порцію, г	Ціна, грн	Сума витрат на 1 страву, грн	Рівень націнки, %
Суша картопля	9,4	80,00	1,04	30
Морква сушена	1,8	150,00	0,39	30
Сіль	1,4	1,500	0,013	30
Крохмаль 1/2	0,8	70,00	0,52	30
Томатна паста	2,0	45,00	0,13	30
Рослинна олія	2,4	35,00	0,13	30
Цибуля сушена	1,4	150,0	0,325	30
Часник сушений	0,2	180,00	0,052	30
Лимонна кислота	0,1	150,00	0,026	30

Перець чорний	0,1	250,00	0,039	30
Зелень	0,4	240,00	0,13	30
Вода	180	2,50	0,585	30
Разом			3,38	

Собівартість нового продукту представлена у таблиці 5.5.

Таблиця 5.5 – Витрати на виробництво та реалізацію продукції

Сировина	Суп «Овочевий дієтичний» 1 порція
Сировина і матеріали, грн	2,6
Допоміжні матеріали, грн	0,02
Енерговитрати, грн	0,15
Виробнича собівартість, грн	3,38
Витрати на реалізацію, грн	0,34
Повна собівартість, грн	3,11

Основні техніко-економічні показники проекту представлені у таблиці 5.6.

Таблиця 5.6 – Розрахунок відпускних цін та прогнозованого валового доходу від впровадження інноваційного продукту

Страва	Денний обсяг виробництва, од.	Відпускна ціна, грн	Вартість реалізованої продукції, грн (денна)	Вартість реалізованої продукції, грн (річна)
Суп «Овочевий дієтичний»	20	3,11	62,2	1035,63

Висновок

Оскільки метою кожного підприємства є максимізація прибутку, яка виражається через норми прибутку і в загальному вигляді визначає економічну ефективність виробництва того чи іншого продукту, то впровадження у виробництво нових інноваційних видів кулінарної продукції є доцільним та досить ефективним. Це дозволить розширити асортимент продукції, підвищити коефіцієнт використання виробничих потужностей закладу ресторанного господарства.

ВИСНОВКИ

1. Обґрунтовано використання модифікованих крохмалів у виробництві сухих сумішей для виготовлення кулінарних супів швидкого приготування, оскільки це дає змогу значно скоротити процес приготування страви і при цьому дозволить отримати якісну продукцію високої харчової цінності.

2. Розроблено схему комплексних досліджень властивостей модифікованих крохмалів, сухих напівфабрикатів для раціонального їх використання при виготовленні обідніх страв швидкого приготування.

3. Досліджено процес взаємодії крохмалю з водою і встановлено, що введення функціональних груп в молекулу крохмалю призводять до зміни кількості реакційно-здатних груп в структурі крохмального зерна, що зумовлює появу нових функціональних властивостей в крохмалях після модифікації, наприклад, зниження температури клейстеризації, яка становить для модифікованого крохмалю картоплі - 62,5 °С, а для модифікованого крохмалю кукурудзи відповідно - 44,0 °С.

4. Досліджено вплив різних добавок на реологічні характеристики клейстерів модифікованих крохмалів. Встановлено, що внесення в рецептуру продуктів кислоти послаблює процеси структуроутворення в клейстерах нативного крохмалю, але інтенсифікує процеси утворення структури клейстеру.

5. Розроблено рецептуру супу з використанням модифікованих крохмалів. Для загущення супів – кількість зшитого крохмалю становить 3,5 – 4,0 %.

6. Проведена порівняльна оцінка властивостей готових страв з використанням різних структуроутворювачів. Встановлена доцільність використання зшитих крохмалів – замість борошна, декстринів та нативного крохмалю у виробництві супів.

7. Встановлено, що для утворення готової страви необхідної консистенції оптимальне співвідношення продукту і води становить для супу – 1:9. Встановлено, що відновлені системи є досить стабільними.

8. Технологічні випробування модифікованих крохмалів показали, що вони легко розмішуються з водою, не утворюючи згустків, що важливо при варінні великих кількостей продукту. При зберіганні готові продукти не розріджуються і не загущуються; на поверхні їх не утворюється плівка.

9. Розроблено схему виробництва супу швидкого приготування з вирощуванням модифікованих крохмалів на основі сухої суміші.

10. Розроблено комплект нормативної (ТУ та ТП) та технологічної (технологічна карта) документації на новий виріб – суп «Овочевий дієтичний».

11. Розрахунок основних техніко-економічних показників показав, що повна собівартість супу «Овочевий дієтичний» становить 3,11 грн, при денному обсязі реалізації 20 порцій данного продукту річна вартість реалізованої продукції становитиме 1035,63 грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Архіпов В.В. Ресторанна справа : Асортимент, технологія і управління якістю продукції в сучасному ресторані : Навчальний посібник / В.В. Архіпов, Т.В. Іванникова, А.В. Архіпова. – К. : Фірма «ІНКОС», Центр навчальної літератури, 2007. – 382 с.
2. Барановский В.А. Продавец : Навч. посібник / В. А. Барановский, Л. І. Рубцова – Р. на Д.: Фенікс, – 2003. – 448 с.
3. Бачурская Л.Д. Харчові концентрати / Л. Д. Бачурская, В. М. Гуляев – М.: Харчова промисловість, 2006. – 362 с.
4. Булдаков А. Пищевые добавки. [Справочник] / А. Булдаков – М.: Дели, 2001. – 316 с.
5. Герасимова В. А. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров (Текст) / В. А. Герасимова, Е. С. Белокурова, А. А. Вытовтов – СПб. : Питер, 2005. – 416 с.
6. Гончарова В.М. Товароведение пищевых продуктов / В. М. Гончарова, Е. Я. Голощапова : Підручник. – М.: Економіка, 1995. – 256 с.
7. Горфункель І.І. Товарознавство продовольчих товарів : Підручник / І. І. Горфункель, В.С. Кононова, В.Д. Крайнюков – у 2-х т. – Т. II. – М.: Економіка, 1995. – 320 с.
8. Доцяк В.С. Українська кухня : підручник для учнів проф.-техн. закл. освіти / В.С. Доцяк. – Львів : Вид. «Оріяна-Нова», 1998. – 560 с.
9. Драгилев А.И. Технология кондитерских изделий / А.И. Драгилев, И.С. Лурье. – М.: ДеЛи принт, 2001. – 488с.
10. Дробот В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва (Текст) / В. І. Дробот. – К.: ТОВ «Руслана», 1998. – 413 с.
11. Дубцов Г.Г. Товарознавство продуктів харчування: Підручник / Г. Г. Дубцов – М.: Видавництво «Майстерність», 2001. – 264 с.

12. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах : підручник : затв. МОН України для студ. ВНЗ / Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, С.І. БУХКАЛО, П.О. КАПУСТЕНКО [та ін.] ; МОН України, Нац. технічний ун-т «Харківський політехнічний ін.-т». – К. : Центр учбової літератури, 2011. – 831 с.

13. Загальні технології харчових виробництв : підруч. / А.І. Українець, М.М. Калакура, Л.Ф. Романенко, В.А. Домарецький, Л.М. Мельник, О.О. Василенко, П.Л. Шиян, Л.М. Хомічак. – К. : Університет «Україна», 2010. – 814 с.

14. Коваленко О.Е. Методика професійного навчання : підручник / О.Е. Коваленко. – Х. : НУА, 2009. – 360 с.

15. Костенко, Т.П. Методи контролю харчових виробництв: Метод. вказівки до викон. лаборатор. робіт для студ. спец. 6.091709 «Технологія зберігання, консервування та переробки молока» ден. та заоч. форм навч. / Т.П. Костенко, Н.В. Білоус, О.В. Грек, Н.М. Ющенко — К. : НУХТ, 2002. — 104 с.

16. Крайнюк, Л.М. Методи контролю продукції тваринництва та рослинних жирів: навч. посіб. / Ред. Л.М.Крайнюк. — 2-ге вид., перероб. і доп. — Суми : ВТД «Університетська книга», – 2009. — 300 с.

17. Кутепова М.А., Матюхіна З.П. Товарознавство харчових продуктів: Підручник / М. А. Кутепова, З. П. Матюхіна – М.: Вищу школу, 1999. – 160 с.

18. Мартинчук А. Н. Питание человека (Основы нутрициологии) / А. Н. Мартинчук, И. В. Маев, А. В. Петухов [Под ред. проф. А.Н. Маринчина]. – М.: ГОУВУНМЦ МЗ РФ, 2002. – 572 с.

19. Матюхіна З.П., Королькова Е.П., Ащеулова С.П. Пищевые продукты. Товароведение: Учебник / З. П. Матюхіна, Е. П. Королькова, С. П. Ащеулова – М.: Экономика, 1997. – 272 с.

20.

21. Нечаев А.П. Пищевые добавки / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова, А.Н. Зайцев – М.: Колос, 2001. – 256 с.

22. Нечаев А.П. Пищевая химия: Учебное пособие / А. П. Нечаев – СПб.: ГИОРД, 2001. – 586 с.
23. Навчально-виховний процес у професійно-технічних закладах [Текст]: навч. посіб. : [рек. Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України як навч. посіб. для студ. ВНЗ] / Р.С. Гуревич, М.Ю. Кадемія, Л.С. Шевченко, Ю.В. Бадюк; [за ред. Р.С. Гуревича]. – Вінниця : [Планер], 2011. – 355 с.
24. Николаева М.А., Личников Д.С., Неверов О.Н. Идентификация и фальсификация продуктов харчування. – М.: Экономика, 1996. – 214 с.
25. Николаева М.А. Товароведение продуктов. Теоретические основы. – М.: Норма, 2003. – 284 с.
26. Общая технология харчових виробництв / Г.М.Мелькина, Г.Г.Дубцов та інших.; Під ред. Л. П. Ковальської. – М.: Колос, 2003. – 384 с.
27. Пилот Т. Л. Биологически активные добавки к пище (теория, производство, применение) / Т. Л. Пилот, А. А. Иванов – М.: Аввалон, 2002. – 255 с.
28. Пищевые добавки. Энциклопедия / [Автор составитель Сарафанов Л.А.] – СПб.: ГИОРД, 2004 г. – 501 с.
29. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания и экспертизы продовольственных товаров. – Новосибирск : Издательство Новосибирского университета, 1999. – 448 с.
30. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок : технологические рекомендации. – 4 изд.- СПб.: Гиорд, 2001.- 171 с.
31. Сирохман І.В. Товарознавство продовольчих товарів. Підручник / І.В. Сирохман, І.М. Задорожний, П.Х. Пономарьов. – Київ : Лібра, 2000. – 368 с.
32. Скурихин И.М. Все о пище с точки зрения химика / Скурихин И.М., Нечаев А.П. – М.: Высшая школа, 1991. – 430 с.

33. Скурихин И.М., Нечаев А.П. Все о пище с точки зрения химика.- М.: Высшая школа, 1991.- 288 с.
34. Старовойт Л.Я. Кулінарія : підручник / Л.Я. Старовойт, М.С. Косовенко, Ж.М. Смирнова. – К. : Вища школа, 1992. – 269 с.
35. Справочник товароведов продовольчих товарів: в 2-х томах;Т.2 / Під ред. О. Н. Барабанова, Л. А. Боровикова. – М.: Економіка, 2009. – 320 с.
36. Теорія і методика професійної освіти [Текст] : навч. посібник : рек. МОН України / З.Н. Курлянд, І.О. Бартенева, І.М. Богданова [та ін.] ; за ред. З. Н. Курлянд. – К. : Знання, 2012. – 390 с.
37. Технологія виробництва борошняних кондитерських виробів : Навчальний посібник / В.С. Ростовський, О.В. Новікова. – К. : «Ліра-К», 2009. – 574 с.
38. Технология крахмала и крахмалопродуктов / под ред. Н. Н. Трегубова. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 200 с.
39. Технологія приготування їжі : Практикум / А.М. Пластун, В.В. Ткач. – К. : Центр навчальної літератури , 2004. – 212 с.
40. Товароведение и организация торговли продовольственными товарами: Учебник / Под ред. Т.С. Голубкина, М.С. Никифорова. – М.:ПрофОбрИздат. – 2001. – 480 с.
41. Товароведение и экспертиза пищевых продуктов: Учебник / Под. ред. проф. В.В. Шевченка – М.:ИНФРА-М, 2005. – 544 с.
42. Товароведение продуктов питания: Учебник / Под ред. В.Э.Михаленко. – М.: Экономика, 1994. – 432 с.
43. Управление качеством продукции : Учеб. пособие / Под ред. Н.И. Новицкого. – М.: Высшая школа, 2007. – 368 с.
44. Харчові добавки, інгредієнти, БАДи: їх властивості та використання у виробництві продуктів та напоїв: Зб. мат. наук.-практ. конф. / Наук. ред. Л.П. Дерев'яно. – К.: Т-во “Знання” України, 2003. – 288 с.

45. Химический состав пищевых продуктов / Под ред. проф., д-ра техн. наук Скурихина И.М. и проф., д-ра мед. наук Волгарева М.Н. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Агропромиздат, 1987. — 360 с.

46. Черевко, О. І. Методи контролю якості харчової продукції: навч. посіб. / О. І. Черевко, Л. М. Крайнюк, Л. О. Касілова, Л. Р. Димитрієвич ; за ред. Л.М.Крайнюк. — Суми : Університетська книга, 2012. — 512 с.

47. 10 Шумило Г.І. Технологія приготування їжі : навч. пос. : реком. МОН України / Г.І. Шумило. – К. : Кондор, 2003. – 504 с.

ДОДАТКИ

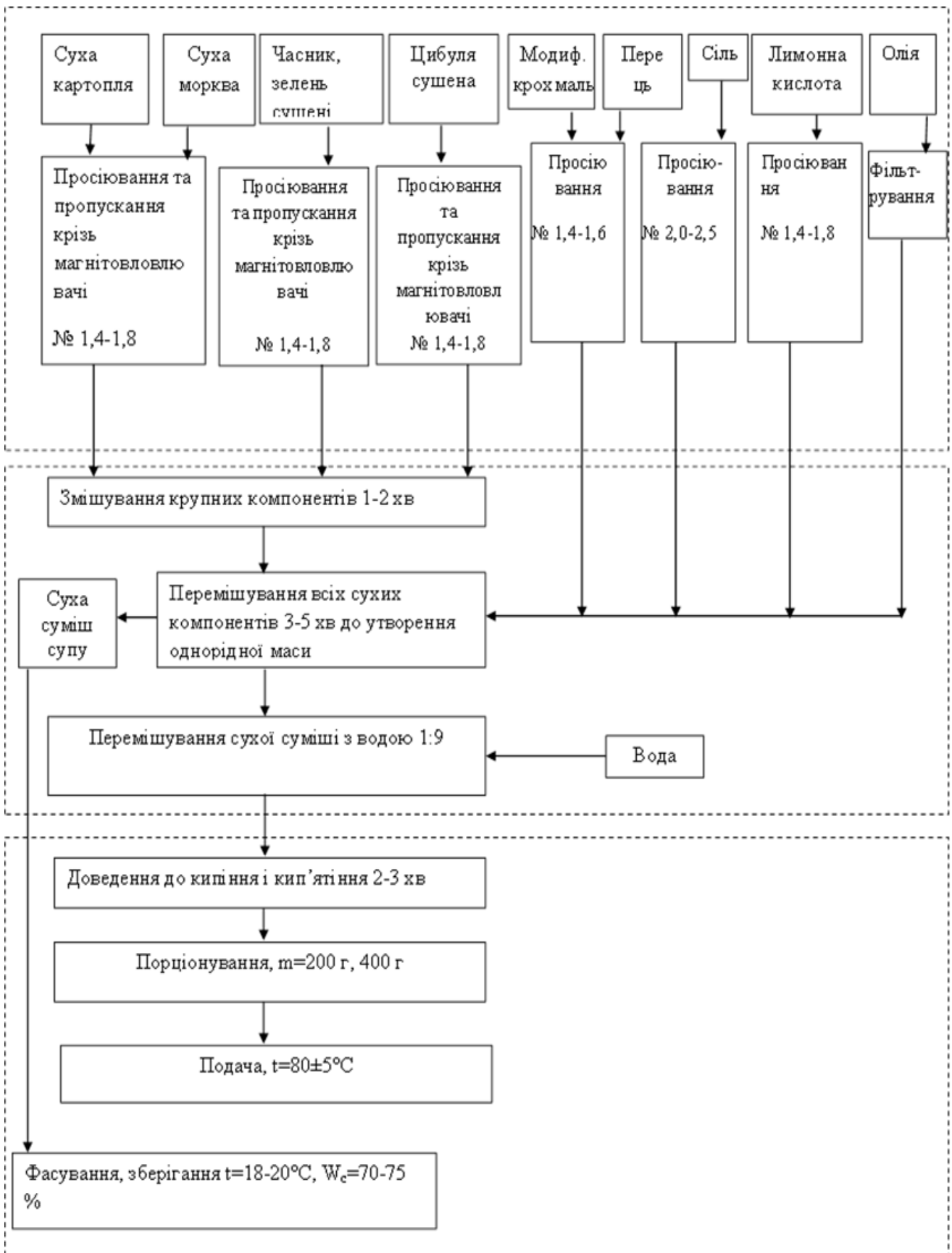


Рис. 1 - Технологічна схема виробництва супу "Овочевий дієтичний"

Додаток Б

Технологічна карта на суп «Овочевий дієтичний»

Затверджую
Керівник підприємства

“ _____ ” _____ 2018

Технологічна карта № _____
на нову страву суп «Овочевий дієтичний»

№ п/п	Назва сировини	Маса сировини				Нормативна документація, що регламентує вимоги до якості сировини
		На 1 порцію,		На 10 порцій,		
		г		кг		
		брутто	нетто	брутто	нетто	
1	Сушена картопля	9,4	9,4	94	94	ДСТУ 8643:2016
2	Морква сушена	1,8	1,8	18	18	ДСТУ 8654:2016
3	Сіль	1,4	1,4	14	14	ДСТУ 4246:2003
4	Крохмаль 1/2	0,8	0,8	8	8	ДСТУ 3234-95
5	Томатна паста	2,0	2,0	20	20	ДСТУ 5081:2008
6	Рослинна олія	2,4	2,4	24	24	ДСТУ 4492:2005
7	Цибуля сушена	1,4	1,4	14	14	ДСТУ 8103:2015
	Часник сушений	0,2	0,2	2	2	ГОСТ 16729-71
8	Лимонна кислота	0,1	0,1	1	1	ДСТУ 908:2006
9	Перець чорний	0,1	0,1	1	1	ДСТУ 951-1:08
10	Зелень	0,4	0,4	4	4	ДСТУ 8645:2016
	Вода	180	180	1800	1800	
	Всього	200	200	2000	2000	

Технологічні параметри рецептури

№ п/п	Вид втрат	Нормативне значення, %	Інтервал припустимих значень
1	Виробничі витрати	1-2	0,2
2	Теплові витрати	3-5	0,3

Технологія приготування

Суп готують з сухої суміші шляхом додавання води згідно рецептури, доводять до кипіння, кип'ять протягом 2-3 хв, порціонують у глибоку столову тарілку, нагріту до 40°C. Під глибоку столову тарілку підставити мілку столову тарілку і подають при температурі 80±5 °С.

Органолептична оцінка

Характеристика готової страви

Зовнішній вигляд - прозорий з шматочками овочів та зелені.

Запах і смак - характерний для продукту з добре вираженим запахом та смаком овочів.

Консистенція – пастоподібна, однорідна, ніжна.

Харчова цінність та калорійність страви

100 г. страви (виробу) міститься:

Білків - 0,7 г.

Жирів - 1,19 г.

Вуглеводів - 6,1 г.

Калорійність - 30, 0 ккал.

Розробник:

Білоswіт Н. О.

Підпис:

М.П.

П.І.Б.

Технічний експерт:

Мельник О. Ю.

Підпис:

М.П.

П.І.Б.

Додаток В

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор СНАУ з наукової
роботи

О.М. Маслак

« ____ » _____ 2018 р.

**КОНЦЕНТРАТИ ХАРЧОВІ
ПЕРШІ ОБІДНІ СТРАВИ**

ТЕХНІЧНІ УМОВИ (проект)

ТУ У 001 - 2018

на дослідну партію 1000 кг
(впроваджуються вперше)

Термін введення з _____ 2018 р.

Термін дії по _____ 200 р.

РОЗРОБЛЕНО

Кафедра технології харчування
СНАУ

К.т.н., доцент

О.Ю.Мельник

" ____ " _____ 2018 р.

Магістрант

Н.О. Білосвіт

" ____ " _____ 2018 р.

Суми - 2018

1. ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ

Дані технічні умови поширюються на харчовий концентрат перших обідніх страв суп «Овочевий дієтичний», який представляє собою суміш попередньо підготовленої сировини та напівфабрикатів з застосуванням модифікованих крохмалів, фасований в насипному чи брикетованому вигляді і призначений для швидкого приготування.

Перші обідні страви призначені для використання в закладах громадського харчування та для використання індивідуальними споживачами. Вимоги даних технічних умов є обов'язковими.

Обов'язкові вимоги до харчових концентратів перших обідніх страв, які направлені на забезпечення безпеки життя і здоров'я населення, а також охорони навколишнього природного середовища викладені в пп. 3.1.4 - 3.1.5 та 4.1 - 4.4.

Власником даних технічних умов є: Сумський національний аграрний університет.

Цей нормативний документ можуть використовувати всі харчоконцентратні підприємства України незалежно від форм власності та підпорядкування, а також громадяни-суб'єкти підприємницької діяльності за договірними зобов'язаннями або ліцензіями на право виготовлення та реалізацію продукції.

Позначення при замовленні: «Концентрати харчові. Перші обідні страви» за ТУ У 001 - 2018

2. НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цих технічних умовах є посилання на такі нормативні документи:

ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.2.002-75 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности.

ДСТУ 908-2006 Кислота лимонная пищевая. Технические условия.

ГОСТ 1341-84 Пергамент. Технические условия.

ГОСТ 1760-86 Подпергамент. Технические условия.

ГОСТ 2226-88 Мешки бумажные. Технические условия.

ГОСТ 2228-81 Бумага мешочная. Технические условия.

ДСТУ 4492-05 Олія соняшникова. Технічні умови.

ДСТУ 8643-16 Картопля сушена. Технічні умови.

ДСТУ 8103-15 Цибуля сушена. Технічні умови.

ДСТУ 8654-16 Морква сушена. Технічні умови.

ГОСТ 10354-82 Пленка полиэтиленовая. Технические условия.

ДСТУ 7525-14 Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством.

ДСТУ 5081-08 Томатна паста. Технічні умови.

ЕС 95/2/. EU:E1422 і 21 CFR США § 172.892 Модифікований крохмаль. Технічні умови.

ГОСТ 15113.0-77 Концентраты пищевые. Правила приемки, отбор и подготовка проб.

ГОСТ 15113.1-77 Концентраты пищевые. Методы определения качества упаковки, массы нетто, объемной массы, отдельных компонентов, размера отдельных видов продукта и крупности помола.

ГОСТ 15113.2-77 Концентраты пищевые. Методы определения примесей и зараженности вредителями хлебных запасов.

ГОСТ 15113.3-77 Концентраты пищевые. Методы определения органолептических показателей, готовности концентратов к употреблению и оценки дисперсности суспензии.

ГОСТ 15113.4-77 Концентраты пищевые. Методы определения влаги.

ГОСТ 24508-80 Концентраты пищевые. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.

ГОСТ 13502-86 Пакеты бумажные для сыпучей продукции. Технические условия.

ДСТУ 4246-03 Сіль харчова. Технічні умови.

ДСТУ 908-06 Кислота лимонна. Технічні умови.

ГОСТ 15113.4-77 Концентраты пищевые. Методы определения поваренной соли.

ГОСТ 16729-71 Часник сушений. Технічні умови.

ДСТУ 8645-16 Зелень сушена. Технічні умови.

ГОСТ 24370-80 Пакеты бумажные и комбинированных материалов. Общие технические требования.

ГОСТ 23941-79 Шум. Методы определения шумовых характеристик. Общие технические условия.

ГОСТ 24370-80 Пакеты из бумаги и комбинированных материалов. Общие технические условия.

ГОСТ 26668-85 Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов.

ГОСТ 26669-85 Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов.

ГОСТ 26670-85 Продукты пищевые и вкусовые. Методы культивирования микроорганизмов.

ГОСТ 26927-86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения ртути.

ГОСТ 26929-86 Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения токсичных элементов.

ГОСТ 26930-86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка.
ГОСТ 26931-86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения меди.
ГОСТ 26932-86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения свинца.
ГОСТ 26933-86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения кадмия.
ГОСТ 26934-86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения цинка.
ГОСТ 29050-91 Перець чорний мелений. Технічні умови.
ТУУ 002.03588-24-94 Пленка полипропиленовая упаковочная.
СНиП 2.04.05-91 Отопление. Вентиляция и кондиционирование.
СНиП 2.09.04-87 Административные и бытовые здания.
СНиП П-4-79 Естественное и искусственное освещение.
СНиП П-32-74 Канализация. Наружные сети и сооружения.
СанПиН 42-123-4540-87 Максимально допустимые уровни содержания пестицидов в пищевых продуктах и методы их определения.
СанПиН 42-128-4690-88 Санитарные правила содержания территорий населенных мест.
СанПиН 4630-88 Санитарные правила по охране поверхностных вод от загрязнений.
СанПиН 4946-89 Санитарные правила по охране атмосферного воздуха населенных мест.
СН 4088 Санитарные нормы микроклимата производственных помещений.
Порядок та періодичність контролю продовольчої сировини та харчових продуктів за показниками безпеки, № 5.08.07/1232 від 11.10.95 р.

3. ЗАГАЛЬНІ ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

3.1. Характеристики.

3.1.1. Харчові концентрати перших обідніх страв супи повинні виготовлятися у відповідності з вимогами даних технічних умов за технологічною інструкцією і рецептурами з дотриманням санітарних правил

для харчоконцентратної галузі промисловості, затверджених у встановленому порядку.

3.1.2. Концентрати перших обідніх страв виробляються у наступному асортименті:

- суп "Овочевий дієтичний".

При застосуванні нових видів сировини або розробленні нових рецептур асортимент концентратів перших обідніх страв може бути розширений.

3.1.3. Для виробництва концентратів перших обідніх страв застосовується наступна сировина:

- сушена картопля – згідно з ДСТУ 8643-16;
- сушена морква - згідно з ДСТУ 8654-16;
- модифікований крохмаль – згідно з ЕС 95/2/. EU:E1422 і 21 CFR США § 172.892;
- цибуля сушена – згідно з ДСТУ 8103-15;
- олія соняшникова – згідно з ДСТУ 4492-05;
- томатна паста – згідно з ДСТУ 5081-08;
- часник сушений – згідно з ГОСТ 16729-71;
- перець чорний мелений - згідно з ДСТУ 951-1-08;
- сіль харчова - згідно з ДСТУ 4246-03;
- лимонна кислота - згідно з ДСТУ 908-06;
- зелень сушена - згідно з ДСТУ 8645-16;
- вода питна - згідно з ДСТУ 7525-14.

На перероблення не допускається сировина, мікробіологічні показники якої не відповідають нормам, а вміст токсичних елементів, мікотоксинів, пестицидів і нітратів в сировині, що застосовується, не повинен перевищувати рівні, встановлені чинними «Медико-біологічними вимогами і санітарними нормами качества подовольственного сырья и пищевых продуктов», №5061.

3.1.4. За органолептичними показниками концентрати перших обідніх страв повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 1.

Таблиця 1

Органолептичні показники концентратів перших обідніх страв супів

Назва показника	Характеристика	Метод контролю
Зовнішній вигляд	Насипний – суміші харчових продуктів різної форми і ступеня подрібнення, допускаються не щільні грудочки. Брикети – цілі, правильної форми, рівномірний за товщиною брикет.	Згідно з ГОСТ 15113.3-77
Смак, колір і запах солодких страв, що приготовані за способом вказаним на етикетці	Властиві однойменним стравам, які приготовані кулінарним способом, без сторонніх присмаків і запахів.	Згідно з ГОСТ 15113.3-77
Консистенція солодких страв желе та желейного крему, що приготовані за способом вказаним на етикетці	Властива першим обіднім стравам, зварених до повної готовності.	Згідно з ГОСТ 15113.3-77

3.1.5. За фізико-хімічними показниками концентрати перших обідніх страв повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 2.

Таблиця 2 - **Фізико-хімічні показники концентратів перших обідніх страв супів швидкого приготування**

Назва показника	Характеристика	Метод контролю
Масова частка вологи, %, не більше:		Згідно з ГОСТ 15113.4-77

- концентрати овочеві	12,0	
Масова частка жиру в перерахунку на сухі речовини, %, не менше:	8,0	Згідно з ГОСТ 15113.5
Масова частка металомагнітних домішок (частинок не більше ніж 0,3 мм в найбільшому лінійному розмірі), %, не більше	$3 \cdot 10^{-4}$	Згідно з ГОСТ 15113.2-77
Вміст мінеральних домішок, %, не більше	0,01	ГОСТ 15113.2-77
Сторонні домішки, а також зараженість шкідниками хлібних запасів	Не допускаються	Згідно з ГОСТ 15113.2-77
Готовність страви до споживання (по способу, вказаному на етикетці), хв, не більше	5	По ГОСТ 15113.3-77

Примітка:

1. Фізико-хімічні показники визначаються в сухому концентраті.
2. Допускається підвищення масової частки вологи концентрату супу на 1,0% при використанні томатної пасти на заміну томатного порошку.
3. Масову частку мінеральних домішок визначають при необхідності.

3.2. Пакування та маркування

3.2.1. Пакування та маркування - згідно з ГОСТ 24508 – 80.

Концентрати перших обідніх страв випускають фасованими в насипному вигляді для реалізації в торгівельній мережі масою нетто не більше 0,050-0,120

кг, або у брикетах, які загортають у обгортки з полімерного матеріалу. Маса брикету становить 0,200-0,450 кг.

На етикетці чи споживчій тарі додатково зазначають:

- головне найменування виробу;
- найменування підприємства виробника, його адресу;
- масу продукту, г;
- склад продукту (перелік сировини, використаний в процесі виготовлення продукту);
- дату виробництва;
- термін придатності до споживання;
- умови зберігання;
- інформаційні відомості про харчову та енергетичну цінність продукту згідно з додатком В.А;
- рекомендації щодо приготування страви, що зазначена в технологічній інструкції;
- знак відповідності згідно з ДСТУ 2296 (для продукції, що пройшла державну сертифікацію);
- штриховий код продукції.

3.2.2. Упаковку в транспортну тару і маркування тари проводять по ГОСТ 24508-80 «Концентраты пищевые. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение».

3.2.2.1. Пакети і пачки з концентратами перших обідніх страв упаковують у фанерні або дощані ящики за ГОСТ 10131 або ящики з гофрованого картону за ГОСТ 13511 або ГОСТ 13512. Ящики повинні бути вистелені пергаментом згідно ГОСТ 1341, підпергаментом згідно ГОСТ 1760 чи пергаміном згідно з ТУ 13-0248643-82.

Маса нетто ящика не повинна перевищувати 30,0 кг.

3.2.2.2 Тара повинна бути міцною, чистою, сухою, без стороннього запаху і відповідати вимогам діючої нормативно-технічної документації.

4. ВИМОГИ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

4.1. Під час виробництва перших обідніх страв потрібно керуватися вимогами техніки безпеки, що встановлені "Правилами техніки безопасности и производственной санитарии на предприятиях пищеконцентратной промышленности", №1408.

4.2. Ведення технологічного процесу повинно здійснюватися згідно ГОСТ 12.3.002 і вимог «Санітарних правил для підприємств харчоконцентратної промисловості».

4.3. Мікроклімат виробничих приміщень повинен відповідати вимогам СН 4088 «Санитарные нормы микроклимата производственных помещений».

4.4. Вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони не повинен перевищувати гранично допустимі концентрації, зазначені в ГОСТ 12.1.007, а саме ГДК пилу 4мг/м^3 , клас безпеки III.

4.5. Повітря робочої зони – згідно з ГОСТ 12.1.005.

4.6. Пожежна безпека згідно з ГОСТ 12.1.004.

5. ВИМОГИ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Контроль за станом навколишнього природного середовища, який включає охорону повітря, очищення стічних вод, охорону ґрунту повинен здійснюватися відповідно до вимог СанПиН 4946, СанПиН 4630, СанПиН 42-128-4690.

5.2. Контроль за викидами гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин в атмосферу необхідно здійснювати у відповідності з вимогами ГОСТ 12.1.005 і СанПиН 4946.

5.3. Відходи виробництва зберігаються тимчасово і знешкоджуються відповідно до вимог санітарних правил № 3183 від 29.12.84 р.

6. ПРИЙМАННЯ

Визначення партії, об'єм вибірки і правила приймання - згідно з ГОСТ 15113.

7. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

7.1. Відбір та підготовка проб - згідно з ГОСТ 15113.0, ГОСТ 26929.

7.2. Якість пакування, масу нетто перевіряють згідно з ГОСТ 15113.1, органолептичні показники згідно з ГОСТ 15113.3, решту показників відповідно до 3.1.4; 3.1.5 цього стандарту.

7.3 Аналіз на патогенні мікроорганізми проводять у порядку державного санітарного нагляду санітарно-епідеміологічними станціями за затвердженими методиками.

8. ТРАНСПОРТУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ

8.1. Транспортування і зберігання харчових концентратів перших обідніх страв здійснюється згідно з ГОСТ 24508 – 80.

9. ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

9.1. Підприємство-виробник гарантує відповідність концентратів перших обідніх страв вимогам даних технічних умов при дотриманні споживачем правил транспортування і зберігання.

9.2. Гарантійний термін зберігання концентратів перших обідніх страв не повинен перевищувати для супу - 6 місяці від дня виготовлення в насипному вигляді, 10 місяців – в брикетах.

Додаток В.А
(довідковий)

Інформаційні відомості про енергетичну цінність
концентратів перших обідніх страв

Найменування концентрату першої обідньої страви	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Вітаміни, мг			Енерге- тична цінність, ккал
				β- каротин	С	Na	
1	2	3	4	5	6	7	8
Суп "Овочевий дієтичний"	8,1	12,5	62,7	5,23	12,6	340	340,0

Спосіб приготування харчових концентратів перших обідніх страв швидкого
приготування
(кулінарний надпис на етикетці)

- для супу «Овочевий»:

“Вміст пакету (або пачки) всипати в окріп (співвідношення 1:9,0) при постійному перемішуванні. Для запобігання утворення грудочок рекомендуємо воду наливати у сухий концентрат. Утворену суміш ретельно перемішати і довести до кипіння, витримати 3-4 хв.

Завжди потрібно готувати свіжу страву.”

Лист реєстрації змін технічних умов

ТУ У

Найменування	Номер аркушів (сторінок)			НР документу	Підпис	Дата	Термін введення змін
	зміненних	замінених	анульованих				

Додаток Г

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор СНАУ з наукової роботи

О. М. Маслак

“ _____ ” _____ 2018 р.

ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ
(проект)
З ВИРОБНИЦТВА КОНЦЕНТРАТІВ ПЕРШИХ ОБІДНІХ СТРАВ
ТІ У 001 -2018

Чинна з _____

РОЗРОБЛЕНО

Магістрант

Н. О. Білосвіт

Керівник

к. т. н., доц.
О. Ю. Мельник

1. ВСТУПНА ЧАСТИНА

Дана технологічна інструкція розповсюджується на виробництво харчових концентратів перших обідніх страв супу “Овочевого дієтичного”, який виготовляється на основі модифікованого крохмалю з використанням сушених овочів та іншої сировини згідно рецептури.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Якість харчових концентратів перших обідніх страв супів повинна відповідати ТУ У 001 – 2018.

3. ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ СИРОВИНИ

Для виробництва супу “Овочевого” згідно рецептури використовують таку сировину:

- сіль кухонну харчову за ДСТУ 4246:2003
- сушена картопля за ДСТУ 8643:2016
- сушена морква за ДСТУ 8654:2016
- сушена цибуля за ДСТУ 8103-2015
- сушений часник за ГОСТ 16729-71
- олію соняшникову за ДСТУ 4492:2005
- томатну пасту за ДСТУ 5081:2008
- лимонна кислота за ДСТУ 908-2006
- перець чорний мелений за ДСТУ 951-1:2008
- зелень сушену за ДСТУ 8645:2016

Сировина, яка надходить на виробництво повинна відповідати вимогам діючих стандартів і супроводжуватися документами, які засвідчують її якість.

4. ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

Технологічна схема виробництва харчових концентратів перших обідніх страв (супів) складається з таких основних стадій:

1. Підготовка сировини до виробництва;
 2. Дозування і приготування рецептурної суміші;
 3. Фасування та упаковка.
- 4.1. Підготовка сировини до виробництва.

Вся сировина, яка використовується при виробництві концентратів перших обідніх страв повинна відповідати вимогам діючих стандартів. Для очищення сировини від домішок модифікований крохмаль, овочеві порошки, лимонну кислоту, цукор-пісок спочатку просіюють для видалення домішок через металоткані сита № 1,4-1,8, а потім пропускають через магніти. Для просіювання лимонної кислоти використовують сита зі спеціального матеріалу, стійкого до корозії. Сіль харчову просіюють через металоткане сито № 2,0-2,5.

При виробництві концентратів супів модифікований крохмаль перед просіюванням просушують до вологості 10-12 %. Щоб запобігти зміні фізико-хімічних властивостей крохмалю його температура в процесі висушування не повинна перевищувати 40°C.

Пряності перемелені пропускають через магніти. Якщо вони не перемелені, їх розмелюють і просіюють через металоткане сито № 1,4-1,6.

- 4.2. Дозування і приготування рецептурної суміші.

Звільнену від метало-домішок сировину через дозатори подають у змішувач, де відбувається змішування рідких і сипучих компонентів. При періодичному перемішуванні спочатку загрузають компоненти, які складаються з крупних частинок (крупка, сушена картопля, сушені овочі), а потім сіль, крохмаль, спеції та інші компоненти рецептури. При роботі змішувача додають олію чи жир і перемішують масу протягом 2-4 хв.

Показник достатнього перемішування – однорідна маса і відсутність в ній згустків.

Добре перемішану суміш вивантажують на стрічковий транспортер і направляють в прийомний бункер фасувальної машини.

4.3. Фасування і упаковка.

При виробництві харчових концентратів перших обідніх страв, в рецептуру яких входить велика кількість овочів, картоплі, брикетувати суміш не рекомендується, так як овочі сильно подрібнюються. В насипному вигляді фасування продукту здійснюють вручну або на автоматах марки А5-КМХ-75 в поліетиленові пакети масою 250, 350, 450, 1000 г.

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор СНАУ з наукової роботи

О.М. Маслак

“ _____ ” _____ 2018 р.

РЕЦЕПТУРА

КОНЦЕНТРАТИ ПЕРШИХ ОБІДНИХ СТРАВ
СУП “Овочевий дієтичний”
за ТУ У 001– 2018

РЦ У 15.8

Виробляються за технологічною інструкцією ТІ У 15.8–19492247–034-2018

Чинна з _____

РОЗРОБЛЕНО

Магістрант
Н.О. Білосвіт

Керівник, к.т.н., доцент
О.Ю. Мельник

ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ГОТОВИХ ВИРОБІВ

Якість харчових концентратів обідніх страв регламентується ГОСТ 19327-84. Органолептичні та фізико-хімічні показники якості концентратів перших обідніх страв повинні відповідати вимогам, вказаним в таблиці 2. Органолептичні показники визначаємо для готових виробів, а фізико-хімічні для сухих концентратів.

Таблиця 2 - Органолептичні та фізико-хімічні показники харчових концентратів обідніх страв

Показники	Норма	Метод дослідження
Органолептичні показники		
Зовнішній вигляд і колір	Крупа, овочі, гриби, зелень – у вигляді шматочків, частинок різної форми і розміру чи в пюреподібному вигляді.	
Смак і запах	Властивий блюдам, приготовленим кулінарним шляхом, з відповідним запахом грибів, овочів, зелені.	
Консистенція	Властива продуктам, звареним до повної готовності	
Фізико-хімічні показники		
Вологість, % не більше	12	ГОСТ 15113.7-77 (при використанні томатної пасти допускається підвищення вологості на 1%)
Вміст мінеральних домішок, % не більше	0,01	ГОСТ 15113.4-77
Вміст метолодомішок (розміром не більше 0.3 мм), мг/кг, не більше	3	ГОСТ 15133.4-77
Вміст жиру (в перерахунку на СР)	Залежить від блюда і нормується за ГОСТ 19327-73	ГОСТ 15133.4-77
Наявність сторонніх домішок, плісені, а також зараження шкідниками	Не допускається	ГОСТ 15133.4-77
Розварювання концентрату, хв, не більше - пюреподібні продукти	10	ГОСТ 15133.2-77

Рецептура та норми витрат сировини на виробництво дієтичного супу “Овочевий дієтичний”

Таблиця 1 - Норми витрат сировини на виробництво 1000 кг супу

Продукт	Компоненти	Рецептура, %	Вміст сухих речовин в сировині, %	Відходи та втрати при змішуванні та фасуванні, %	Витрати сировини на 1000 кг супу, кг	
					в натурі	в сухих речовинах
Суп “Овочевий дієтичний”	Суша картопля	47,0	88,0	1,0	474,7	417,7
	Суша морква	9,0	86,0	0,5	90,5	77,8
	Мод. крохмаль	4,0	84,0	0,5	40,2	33,8
	Цибуля сушена	7,0	86,0	0,5	70,4	60,5
	Олія соняшникова	12,0	99,9	0,2	120,2	120,1
	Томатна паста	10,0	25,0	1,0	80,8	20,2
	Часник сушений	1,0	92,0	1,0	10,1	9,3
	Перець чорний	0,5	88,0	0,1	5,01	4,4
	Сіль харчова	7,0	99,5	0,2	70,1	69,8
	Лимонна кислота	0,5	99,5	1,8	5,09	5,06
	Зелень сушена	2,0	86,0	0,5	20,1	17,29
Всього:		100,0			987,2	835,9

