

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра технології харчування

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до магістерської роботи

ступеня вищої освіти «МАГІСТР»

на тему «Удосконалення технології продукту сирного для салатів»

Виконав: студент 2 м курсу, групи ТХ 1601м
спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Швидкий Єгор Сергійович

(прізвище та ініціали)

Керівник Перцевой Ф.В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Назаренко Ю.В.

(прізвище та ініціали)

Суми – 2018 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Харчових технологій

Кафедра Технології харчування

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології харчування

Перцевої Ф.В.

« ____ » _____ 2017 р.

ЗАВДАННЯ
НА МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Швидкому Єгору Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема магістерської роботи: Удосконалення технології продукту сирного для салатів

керівник магістерської роботи

д.т.н., професор Перцевої Ф.В.

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від «25» жовтня 2017 р. № 3256-н

2. Строк подання студентом закінченої роботи «8» лютого 2018 р.

3. Вихідні дані до роботи Об'єкт дослідження – технологія сирного продукту на основі сухого молока з додаванням борошна арахісового та олії соняшникової рафінованої дезодорованої. Предмети дослідження – модельні системи на основі сухого знежиреного молока, продукт сирний без борошна ядра арахісу та з його додаванням, салат з використанням продукту сирного

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) ВСТУП. РОЗДІЛ 1. НАУКОВІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ СИРНОГО ПРОДУКТУ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ. 1.1 Класифікація та загальна характеристика технологічних стадій виробництва традиційних сирів. 1.2 Аналіз сучасного асортименту та технологій сирних продуктів. 1.3 Загальна характеристика білкових рослинних продуктів. 1.4 Перспективи використання сухого молока та борошна арахісу у складі продукту сирного. РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ. 2.1 Характеристика сировини. 2.2 Організація та методи досліджень. РОЗДІЛ 3 НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОДУКТУ СИРНОГО. 3.1. Дослідження зміни титрованої кислотності сирного продукту. 3.2 Дослідження зміни вологостійкості здатності сирного продукту. 3.3 Дослідження зміни пружних властивостей сирного продукту. 3.4 Визначення температури плавлення сирного продукту. РОЗДІЛ 4 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ МОДЕЛІ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКТУ СИРНОГО З ВИКОРИСТАННЯМ БОРОШНА АРАХІСУ. 4.1 Удосконалення рецептурного складу та технологічної схеми виробництва продукту сирного. 4.2 Розрахунок харчової та біологічної цінності сирного продукту. 4.3 Розробка проекту ТУ та ТІ на сирний продукт. 4.4 Перспективи використання сирних продуктів у виготовленні салатів. РОЗДІЛ 5 ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИЙНЯТИХ РІШЕНЬ. ВИСНОВКИ. ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ. ДОДАТКИ

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

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 25.10.2017 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів проекту	Підпис керівника
1	Вступ	26.12.2016	
2	Розділ 1. Наукові основи створення сирного продукту з використанням нетрадиційної сировини	02.04.2017	
3	Розділ 2. Організація, предмети та методи досліджень	28.05.2017	
4	Розділ 3. Наукове обґрунтування технології продукту сирного	25.06.2017	
5	Розділ 4. Розробка технологічної моделі виробництва продукту сирного з використанням борошна арахісу	03.10.2017	
6	Розділ 5. Оцінка ефективності прийнятих рішень	07.11.2017	
7	Висновки	28.11.2017	
8	Здача проекту на кафедру	22.12.2017	
9	Здача проекту в деканат	08.02.2018	

Студент _____ Швидкий Є.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник магістерської роботи _____ Перцевой Ф.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Швидкий Є.С. Удосконалення технології продукту сирного для салатів.

Проведено огляд літературних джерел щодо теоретичних аспектів виробництва сирних продуктів із комбінованим рецептурним складом, розглянуто перспективи використання сухого молока та борошна арахісу. Визначено раціональну кількість та послідовність внесення борошна арахісового до складу продукту, досліджено вплив різних технологічних факторів на функціонально-технологічні властивості сирного продукту, встановлено вплив основних рецептурних компонентів на фізико-хімічні та органолептичні показники сирного продукту. Розроблено науково обґрунтовану технологію сирного продукту з використанням борошна арахісового, визначено його харчову цінність. Розроблено проект нормативної та технологічної документації, а також надано рекомендації щодо використання сирного продукту у складі салатів.

Ключові слова: сирний продукт, борошно арахісу, сухе молоко, функціонально-технологічні властивості, салати.

АННОТАЦИЯ

Швидкий Е.С. Усовершенствование технологии продукта сырного для салатов.

Проведен обзор литературных источников по теоретическим аспектам производства сырных продуктов с комбинированным рецептурным составом, рассмотрены перспективы использования сухого молока и муки арахиса. Определено рациональное количество и последовательность внесения муки арахисового в состав продукта, исследовано влияние различных технологических факторов на функционально-технологические свойства сырного продукта, установлено влияние основных рецептурных компонентов на физико-химические и органолептические показатели сырного продукта. Разработана научно обоснованная технология сырного продукта с использованием муки арахиса, определена его пищевая ценность. Разработан

проект нормативной и технологической документации, а также даны рекомендации по использованию сырного продукта в составе салатов.

Ключевые слова: сырный продукт, муку арахиса, сухое молоко, функционально-технологические свойства, салаты.

ANNOTATION

Shvidkiy E.S. Improvement of the technology of cheese cheese for salads.

The review of literature sources on the theoretical aspects of the production of cheese products with a combined formulation composition is reviewed, prospects for the use of dried milk and peanut flour are discussed. The rational amount and sequence of introducing peanut flour into the product was determined, the influence of various technological factors on the functional and technological properties of the cheese product was investigated, the influence of the main formulation components on the physicochemical and organoleptic parameters of the cheese product was determined. A scientifically based technology of a cheese product using peanut flour was developed, its nutritional value was determined. A draft of normative and technological documentation has been developed, and recommendations have been made on the use of cheese products in salads.

Key words: cheese product, peanut flour, milk powder, functional and technological properties, salads.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. НАУКОВІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ СИРНОГО ПРОДУКТУ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ	12
1.1 Класифікація та загальна характеристика технологічних стадій виробництва традиційних сирів	12
1.2 Аналіз сучасного асортименту та технологій сирних продуктів	21
1.3 Загальна характеристика білкових рослинних продуктів	25
1.4 Перспективи використання сухого молока та борошна арахісу у складі продукту сирного	31
РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	39
2.1 Характеристика сировини	39
2.2 Організація та методи досліджень	40
РОЗДІЛ 3 НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОДУКТУ СИРНОГО	45
3.1. Дослідження зміни титрованої кислотності сирного продукту	45
3.2 Дослідження зміни вологоутримуючої здатності сирного продукту	49
3.3 Дослідження зміни пружних властивостей сирного продукту	51
3.4 Визначення температури плавлення сирного продукту	53
РОЗДІЛ 4 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ МОДЕЛІ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКТУ СИРНОГО З ВИКОРИСТАННЯМ БОРОШНА АРАХІСУ	56
4.1 Удосконалення рецептурного складу та технологічної схеми виробництва продукту сирного	56
4.2 Розрахунок харчової та біологічної цінності сирного продукту	69
4.3 Розробка проекту ТУ та ТІ на сирний продукт	75
4.4 Перспективи використання сирних продуктів у виготовленні салатів	76

РОЗДІЛ 5 ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИЙНЯТИХ РІШЕНЬ	82
ВИСНОВКИ	85
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ	86
ДОДАТКИ	96

ВСТУП

Актуальність теми. В останні роки в Україні відзначається інтенсивне зростання обсягів виготовлення молочних комбінованих продуктів. Значного розвитку набуває виробництво сирних продуктів. Сирні продукти вирізняються широким асортиментом і мають значні переваги порівняно з натуральними сичужними сирами. Вони відрізняються високою біологічною та харчовою цінністю. Їх високі органолептичні характеристики дозволяють задовольнити запити широкого кола споживачів. До того ж технологія виробництва продуктів даної групи дозволяє збільшити ефективність виробництва та поліпшити якість готової продукції. На теперішній час виробництво сирних продуктів широко поширене в усіх передових країнах і становить до 40% від загального виробництва натуральних сирів. Однак, аналізуючи стан вітчизняного ринку сирних продуктів, відзначена їхня незадовільна якість, що виражена, головним чином, несталими фізико-хімічними характеристиками. Тому пріоритетним напрямом в сегменті виробництва сирних продуктів є розробка технології нового продукту із сталими властивостями та рецептурним складом, який має високу харчову та біологічну цінність.

Ризик зниження обсягів виробництва молока, головним чином, через фактор сезонності, призводить до виникнення певних труднощів у сироварильній галузі. Тому виробництво багатьох молочних продуктів, зокрема сирів на основі відновленого та рекомбінованого молока набуває актуальності.

В даний час сироробні підприємства відчувають певні труднощі щодо забезпечення виробництва достатньою кількістю сиропридатної сировини. Особливо гостро стоїть ця проблема в зимово-весняний період, що деякі підприємства змушені зупинятися через брак молочної сировини.

Перехід виробництв на сухе молоко пов'язаний з тим, що звичайне коров'яче молоко має дуже обмежений термін зберігання. Максимальний

термін допустимого зберігання пастеризованого молока до фасування становить не більше 6 год. Тому сухе молоко виготовляється з тієї причини, що воно набагато довше зберігається (8 місяців при t від 0 до 10 °С, вологості навколишнього середовища – не більше 85%).

Отримання сирного продукту на основі сухого знежиреного молока сприятиме: зниженню фактору сезонності; компенсації недостатності або повної відсутності молочної сировини; регулюванню режимів зберігання сировини на підприємствах; забезпечує підвищення ступеню переходу основних компонентів молока в сирну масу; сприяє зниженню собівартості продукту та енергетичних і трудових ресурсів виробництва.

Однак, дефіцит молочної сировини доцільно компенсувати не тільки збільшенням використання сухого молока. Перспективи набуває організація вироблення продукції з застосуванням рослинних білків і жирів.

Перспективною сировиною при виробництві комбінованих молочних продуктів є борошно арахісове, оскільки воно має високу харчову і біологічну цінність, внаслідок його високої засвоюваності організмом людини.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планом, темами. Магістерська робота виконана відповідно до плану науково-дослідних робіт кафедри технології харчування Сумського національного аграрного університету по темі № 0114U001263 «Технологія кулінарної продукції з використанням рослинних білково-полісахаридних компонентів».

Мета та задачі дослідження. Метою досліджень є розробка технології сирного продукту на основі молока сухого знежиреного з додаванням борошна арахісового та соняшникової рафінованої дезодорованої олії.

Згідно з поставленою метою та робочою гіпотезою про можливість отримання сирного продукту потрібно було вирішити наступні задачі:

- дослідити асортимент, існуючі технології та рецептури сирних продуктів з використанням сухого молока та рослинних білків;
- дослідити фізико-хімічні та технологічні властивості сухого

знежиреного молока;

- визначити раціональну кількість та послідовність внесення борошна арахісового до складу продукту;
- визначити харчову цінність продукту, його поживні та функціонально-технологічні властивості;
- визначити вплив технологічних факторів на функціонально-технологічні властивості сирного продукту;
- дослідити вплив основних рецептурних компонентів на фізико-хімічні та органолептичні показники сирного продукту;
- дослідити вплив основних рецептурних компонентів на технологічні параметри процесу виробництва розробленого продукту;
- розробити науково обґрунтовану технологію нового сирного продукту з використанням борошна арахісового;
- визначити термін зберігання.
- розробити проект нормативної та технологічної документації;
- розробити рекомендації щодо використання сирного продукту у складі салатів.

Об’єкт дослідження – технологія сирного продукту на основі сухого молока з додаванням борошна арахісового та олії соняшnikової рафінованої дезодорованої.

Предмети дослідження – модельні системи на основі сухого знежиреного молока, продукт сирний без борошна ядра арахісу та з його додаванням, салат з використанням продукту сирного.

Наукова новизна полягає в розробці наукових основ використання борошна арахісового та олії соняшnikової рафінованої дезодорованої в технології сирного продукту, що дозволяє отримати інноваційний продукт з високою поживною та біологічною цінністю, добрими органолептичними властивостями та низькою собівартістю.

Практичне значення одержання результатів. Розроблено технологію сирного продукту з додаванням борошна арахісового та олії соняшnikової

рафінованої дезодорованої, а також салат з використанням сирного продукту.

Розроблено проект нормативної та технологічної документації на дану продукцію: проект технічних умов та технологічної інструкції.

Структура й обсяг магістерської роботи. Магістерська робота складається із вступу, п'яти розділів, висновків, переліку літератури, додатків. Матеріали роботи викладено на 117 сторінках друкованого тексту, містить 13 таблиць, 11 рисунків. Список використаних джерел включає 99 найменувань.

РОЗДІЛ 1. НАУКОВІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ СИРНОГО ПРОДУКТУ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ

1.1 Класифікація та загальна характеристика технологічних стадій виробництва традиційних сирів

За даними каталогу Міжнародної молочної федерації у світі налічується близько 500 видів сирів. У світовому сироварінні дотепер не сформувалася уніфікована класифікація сирних продуктів. Основна причина полягає в тому, що в різних країнах виробляються сири з однаковими назвами, але мають відмінності в технології виготовлення, і навпаки, сири, зроблені по одній технології, але по-різному називаються.

За способом виготовлення сири поділяються на [10]:

- тверді
- напівтверді
- м'які
- розсільні
- плавлені.

По виду молока, з якого виробляються сири:

– з молока корови (відрізняються найменшою жирністю серед сирів, зроблених з молока інших тварин, солодкуватим акцентом і стриманим традиційним смаком);

– з молока вівці (ці сири - найбільш жирні серед всіх, тому що вміст жирів у молоці вівці - 9%. Також ці сири багаті білками й мікроелементами. В основному, молоко вівці використовується для виробництва твердих й екзотичних сирів, хоча існують і м'які сири);

– з молока кози (ці сири також досить жирні, але менш, ніж сири з овечого молока. Вони є другими по багатству мікроелементів і мають характерний присмак козячого молока. Фірмовим знаком сирів з козячого молока є м'яка зморщена скоринка.)

– з молока інших тварин (буйвола, коня, верблюда). Такі сири є

досить рідкими. Сири з буйволиного молока є делікатесними й дуже цінуються в усьому світі за рахунок своєрідного смаку й корисних властивостей буйволиного молока [11].

За типом молока, що використовується для виробництва сиру:

- зі свіжого молока (обмежені партії, сири, що виготовляють по оригінальних рецептах і технологіям);
- із «знятого» знежиреного молока (сири зі зниженим вмістом жиру);
- з пастеризованого молока (найбільша кількість сирів, що виробляються на сьогоднішній день).

Групи сирів залежно від обсягів продажу:

- основна група (базові асортименти) (вона включає сири, що користуються підвищеним попитом і найбільш часто купуються. Дані марки характеризуються високим оборотом, але мають невелику торговельну націнку).
- елітна група (вона включає дорогі сири, що купують у невеликих обсягах).
- додаткова група (сорти цієї групи займають проміжне положення по обсягам продажу між елітними та сортами базових асортиментів. Як правило, це сири тих же груп, що й елітні, але по більш низькій ціні). [11]

Існує також класифікація, в основі якої лежить критерій споживання, у такий спосіб сири на українському ринку можна поділити на традиційні й екзотичні.

Традиційними сирами є звичні для смаку українців тверді й плавлені. Екзотичні – сири не тільки незвичні по смаку, але й за технологією виготовлення, а також відрізняються, як правило, високою ціною.

Існує окрема класифікація м'яких сирів (за Корольовим А. Н.) [12].

В залежності від способу згортання молока м'які сири класифікуються на:

- сичужні;

- сичужно-кислотні;
- кислотні (кисломолочні).

За ступенем зрілості молока – сири, виготовлені із молока з низькою кислотністю (до 20 °Т) та із молока з високою кислотністю (вище 20 °Т).

За температурою згортання – за температури 28-32 °С та при температурі 38-43 °С.

За способом обробки згустку:

- без дроблення;
- незначне подрібнення згустку;
- подрібнення згустку до крупного зерна та вимішування до готовності.

За умовами самопресування – при температурі 16-18 °С та за температури 35-42 °С.

Окремо слід виділити м'які сири, які залежно від технології та органолептичних показників класифікуються на:

- м'які сири, виготовлені із застосуванням молочнокислих бактерій і мікрофлори сирного слизу; відрізняються гострим пікантним смаком – Дорогобужський, Калінінський, рамбінас, дорожній і т. ін;

- м'які сири, виготовлені із застосуванням молочнокислих бактерій, мікрофлори сирного слизу й білої цвілі, що розвивається на поверхні сиру; характеризуються гострим смаком із грибним присмаком – зрілий, Смоленський і т. ін.;

- м'які сири, виготовлені із застосуванням молочнокислих бактерій і білої цвілі, що розвивається на поверхні сиру; відрізняються гострим смаком із грибним присмаком – Камамбер, білий десертний і т. ін.;

- м'які сири, виготовлені із застосуванням молочнокислих бактерій та блакитної цвілі, що розвивається в тісті сиру; характеризуються гострим перцевим смаком і запахом - Рокфор;

- м'які сири свіжі, виготовлені із застосуванням молочнокислих бактерій без дозрівання; характеризуються кисломолочним смаком і запахом

- Адигейський, Домашній, Вершковий, нарочь, і т. ін.

За температурою пастеризації молока м'які сири умовно можна поділити на три групи:

- I. Пастеризація молока за $t=74-76$ °С;
- II. Пастеризація молока за $t=80-90$ °С;
- III. Пастеризація молока за $t=93-95$ °С.

Фахівці також виділяють кілька типів м'яких сирів: білі сири, блакитні сири, сири з натуральними краями й сири з обмитими краями.

М'які сири володіють м'якої вершкової/сирною консистенцією, виробляються без додаткової обробки, можуть бути без скоринки або із природною або цвілевою скоринкою, містять велику кількість розчинного білка, вітамінів й амінокислот, це надає м'яким сирам більшу біологічну цінність. Даний вид сирів виробляється із пастеризованого молока з використанням бактеріальної закваски, мікрофлори сирного слизу й цвілі, такі сири ділять на сир без дозрівання й сир з дозріванням. Такі сири мають величезний смаковий діапазон: гострий перцевий, приємний кисломолочний смак або грибний і трохи аміачний [9].

У світовому виробництві група м'яких сичугових сирів одна із самих численних (більше 100 найменувань). Особливо поширене виробництво м'яких сирів у Франції, Італії, Німеччині та інших Західноєвропейських країнах, країнах Латинської Америки. В Україні зрілих м'яких сичугових сирів виробляється небагато – Дорогобужський, калінінський, закусочний, аматорський та інші. Деяка кількість м'яких сирів випускається й реалізується у свіжому виді - адигейський, м'який солоний сирок і т.п.

Технологія виготовлення м'яких сирів передбачає кілька етапів – це складний біохімічний процес, що протікає під дією мікрофлори та ферментів. Весь процес виробництва сиру ділиться на кілька стадій [13, 14]:

– *підготовка молока до вироблення сиру* – прийомка молока (визначення якості, кількості, сортування), очищення, резервування та дозрівання, нормалізація, пастеризація та охолодження до температури

згортання;

- *підготовка молока до зсідання* – внесення заквасок, хлориду кальцію та сичужного ферменту;

- *зсідання молока та отримання сирної маси* – зсідання молока (внесення молокозсідального ферменту), обробка згустку (розрізання та постановка зерна, вимішування), формування сиру, самопресування та пресування, посолка;

- *дозрівання*;

- *підготовка до реалізації та зберігання*.

Підготовка молока до вироблення сиру. Під час підготовки молока до вироблення сиру найважливішими є такі технологічні операції, як дозрівання, нормалізація та пастеризація [15-17], що призводять до зміни фізико-хімічних властивостей сировини.

Головна мета дозрівання – перетворення в оптимальне культуральне середовище для мікроорганізмів молочнокислих заквасок, яке виключає можливість забруднення його небажаними бактеріями. Дозрівання використовують також для відновлення фізико-хімічного балансу, який може порушуватися під час зберігання молока при низьких температурах. Дозрівання молока – це видержка його при температурі 8-12 °С впродовж 10-14 год. Також процес дозрівання характеризується зниженням окисно-відновного потенціалу молока [12].

Для отримання сирів стандартної жирності проводять нормалізацію молока до певного співвідношення між жиром, білком та водою [14]. Це співвідношення в молоці є непостійним та має великий вплив на властивості на якісні показники сиру.

Пастеризацію молока використовують для отримання доброякісного в санітарно-гігієнічному відношенні сиру. Теплова обробка зменшує середній діаметр білкових часток. При цьому спостерігається дисоціація казеїну, яка супроводжується звільненням бічних ланцюгів в його пептидних зв'язках. Ці явища вказують на те, що вповільнення сичужової дії також пов'язане з

диспергуванням казеїнаткальційфосфатного комплексу казеїну [9-14].

Підготовка молока до зсідання. Внесення бактеріальної закваски або бакпрепарату роблять у нормалізоване, пастеризоване, охолоджене до температури згортання молоко після виправлення сольового складу перед згортанням. Доза внесеної закваски залежно від виду сиру, ступеня зрілості молока, кислотності молока перед зсіданням становить від 0,5 до 2,5 % [15]. Бактеріальну закваску при необхідності, для посилення молочнокислого процесу, активізують.

На зсідання молока сичуговим ферментом впливає вміст у ньому розчинного кальцію [19, 20]. Нестача розчинного кальцію у вихідному молоці та частковій втраті його в процесі теплової обробки можуть призвести до перевитрати сичугового ферменту та одержанню слабкого згустку. Виправлення цього недоліку досягається введенням у молоко хлориду кальцію у вигляді 40 %-вого розчину в кількості від 10 до 40 г безводної солі на 100 кг молока. Температуру зсідання вибирають залежно від необхідної міцності одержуваного згустку й відповідно до бажаної обсушки зерна в межах 28...35 °С [12].

Зсідання молока та отримання сирної маси. Тривалість зсідання молока встановлюють залежно від виду сиру й кислотності (зрілості) молока – від 30 до 90 хв. При виробленні м'яких сирів кислотність є головним чинником зневоднювання сирної маси, за допомогою якої регулюють вміст вологи в сирі.

В перші 10...15 хв. не відбувається видимих змін молока, потім з'являються пластівці, після чого відбувається швидке утворення гелю, спочатку дуже слабкого, але помірно система ущільнюється [18].

Реологічні характеристики молочного згустку залежать від виду молокозгортуючого препарату, температури зсідання, концентрації казеїну в молоці, кількості кальцію, кислотності. Чим більший в молоці вміст казеїну, тим більш пружним (прочним) є згусток, і навпаки при низькому вмісті згусток є м'яким та рихлим.

Існує 2 теорії сичужної коагуляції казеїну [18]: фосфоамідазна (проф. П. Ф. Дяченко) та гідролітична. Як вважає П. Ф. Дяченко, на першій стадії відбувається розрив одного із двох зв'язків залишків фосфорної кислоти з казеїном, а саме фосфоамідного зв'язку. При цьому в параказеїні вивільняються лужні гуанідинові групи аргініну та гідроксильні групи фосфорної кислоти з казеїном, а саме фосфоамідного зв'язку. На другій стадії гідроксильні групи фосфорної кислоти зв'язують іони кальцію та створюють «кальцієві містки» між міцелами параказеїну, утворюючи згусток.

Згідно механізму гідролітичної теорії, на першій стадії під дією ферменту, який сприяє зсіданню молока, відбувається розрив пептидного ланцюга α -казеїну. В результаті від міцели казеїну відщеплюється розчинний пептид, який містить у своєму складі вуглеводні (глікомакропептид). На другій стадії дестабілізовані міцели параказеїну об'єднуються одна з одною під дією сил гідрофобної взаємодії неполярних груп (пара- α -казеїну), а також завдяки електростатичним зв'язкам позитивно заряджених ділянок пара- α -казеїну та негативно заряджених ділянок α – та β -казеїну.

Існуючі концепції не дають повного уявлення про сичужну коагуляцію, не пов'язані між собою та не мають вагомні недоліки.

Г. М. Крусь [18, 21-22] зі співробітниками пропонує свою концепцію коагуляції казеїну та дає наступне пояснення механізму дії молокозгортуючого ферменту. На першій, ферментативній, стадії відбувається спочатку гідроліз поліпептидного ланцюга α -казеїну з утворенням пара- α -казеїну та глікомакропептиду. Пара- α -казеїн залишається у складі міцел, а глікомакропептид відділяється від міцели та переходить в сироватку. Але при цьому не відбувається коагуляція. Від початку ферментативної стадії до початку коагуляції проходить певний час – лаг-період. На другій стадії (коагуляційній) гідроксильні групи фосфорної кислоти зв'язують іони кальцію та колоїдний фосфат кальцію, утворюючи «містки» між міцелами параказеїну з утворенням згустку.

Наступна обробка згустку направлена на видалення сироватки з метою

отримання сирної маси з необхідним вмістом вологи, а також для досягнення певного рівня молочнокислого процесу.

Свіжоприготований згусток відрізняється високою вологістю, вміст вологи в ньому дорівнює вмісту її у вихідному молоці. Кількість води, що видаляється, варіюється в широких межах в залежності від виду сиру, що виготовляється та може бути від 30 до 80 %.

В отриманому згустку безупинно діють сили взаємодії між білковими частками, внаслідок чого відбувається його стискання та мимовільне виділення сироватки – синерезис. С. М. Ліпатов вказує, що утворення згустку та наступний синерезис є стадіями того самого коагуляційного процесу, що йде за схемою золь-гель-синерезис і викликаний силами взаємодії між білковими частками. Внаслідок цього фактори, що чинять вплив на характер гелеутворення, впливають також на синерезис.

Розрізання згустку й постановку зерна проводять із урахуванням виду вироблюваного сиру й властивостей отриманого згустку. Від розміру зерна в значній мірі залежить кількість вологи в сирі. Чим дрібніше зерно, тим менше вміст вологи в сирах, і навпаки. Для деяких (наприклад, м'яких) сирів постановку зерна не проводять, а розрізанням вважають викладання згустку безпосередньо у форми.

Для м'яких сирів не застосовують друге нагрівання, але для деяких з них рекомендують підвищувати температуру зерна на 1-2 °С у порівнянні з температурою згортання.

Формування здійснюється з метою з'єднання сирних зерен в монолітну масу, яка відповідає за розміром та формою виду сиру. Формування проводиться декількома способами: наливом, насипом та із пласта [9].

Наступний етап – це пресування, що представляє собою складний механічний і фізико-хімічний процес, з фізичної точки зору його можна представити як загасаючу фільтрацію рідини в деформованому пористому середовищу.

У процесі пресування відбувається взаємний зсув сирних зерен та їхня

деформація, при цьому утворюється компактна система. Із цієї системи віджимається сироватка, що по міжзерновим капілярам рухається від внутрішніх шарів до її поверхні. Пластичний плин (деформація) сирних зерен поверхневих шарів обумовлює замикання поверхні голівки сиру. Із цієї замкнутої поверхні згодом утворюється корковий шар, що володіє більшою міцністю, однорідністю, меншою проникністю, що запобігає від надмірної усушки сиру, проникнення мікрофлори й деформації голівки [19].

Посолку м'яких сирів здійснюють у розсолі; у зерні; частково в зерні, потім досоловання в розсолі; натиранням поверхні сиру розмеленою сіллю.

Дозрівання сирної маси. Виробляють м'які сири без дозрівання (1...2 діб), з короткими строками дозрівання (5...10 діб) і ті, що довгостроково дозрівають (20...45 діб). Для запобігання м'яких сирів від усушки й для розвитку поверхневої аеробної мікрофлори сири дозрівають при температурі 10...13 °С та відносній вологості повітря 92...95 %, для сиру рокфор температура в камерах дозрівання повинна бути 5...8 °С.

Під час дозрівання в сирній масі послідовно протікає ряд біохімічних процесів [14-23]: зброджування молочного цукру, гідроліз білків, розпад молочного жиру. Отримані продукти, в свою чергу, також піддаються змінам, утворюючи нові з'єднання, які можуть використовуватися іншими ферментними системами. Змінення складових частин сирної маси відбувається під впливом головним чином мікробних та частково молокозгортаючих ферментів.

Підготовка до реалізації та зберігання. Сири, що досягли кондиційної зрілості, піддають сортуванню за датами виготовлення, номерами випуску, складаючи партії сиру, однорідні за якістю. Партії зрілого сиру зберігають на сиродільних заводах, базах та холодильниках сиродільної промисловості. М'які зрілі сири зберігаються при температурі 6...8 °С, при відносній вологості повітря 80...85 %, упродовж 3...10 діб. Для м'яких свіжих сирів раціональними технологічними параметрами зберігання є температура – 4...5 °С, відносна вологість – 80...85 %, тривалому зберігання

такі продукти не підлягають та повинні бути реалізовані у торгових мережах упродовж 2 діб [22].

Якість сиру встановлюють на основі зовнішнього вигляду та органолептичної оцінки продукту, а також визначають фізико-хімічні показники у взятій пробі: масову частку жиру, сухих речовин (вологи) та солі.

1.2 Аналіз сучасного асортименту та технологій сирних продуктів

В Україні спостерігається низький рівень споживання сиру, обумовлений перш за все високою ціновою політикою та недостатньою якістю кінцевого продукту. Протягом 2010-2015 років ціни на сири зросли на 30 %, а в окремих випадках на – 40 %. Проведені маркетингові дослідження показали, що сири на сьогоднішній день, майже перешли в ту категорію товарів, на якій покупці намагаються економити [2, 3]. Високі ціни на сири та сирні продукти диктують небажані умови, що склалися на українському молокоперероблюючому комплексі:

- найгостріший дефіцит молока, що придатне для виробництва сирів;
- низька якість молока, що надходить для переробки сиру (низький вміст білку), залежність від сезонності;
- закупка сировини для виробництва сирів незадовільної якості;
- використання нітратів, підфарбовування сирного тіста;
- примхливі процеси дозрівання та зберігання сирів, які потребують високого рівня технічної оснащеності та кваліфікації спеціалістів;
- тривалі строки дозрівання сирів;
- кризовий стан виробничої бази, відсутність на молокоперероблюючих заводах новітнього технічного оснащення;
- переробка сировини на морально та фізично застарілому обладнанні;
- необхідність забезпечення встановлених технологічних параметрів і режимів визрівання сирів, що вимагає певних енерговитрат;

- низький рівень конкурентоспроможності сирів вітчизняного виробництва;
- відсутність на виробництві належної системи контролю технологічного процесу та якості готового продукту;
- обмежений асортимент випускаємої продукції;
- за рахунок вироблення обмеженого асортименту вітчизняних сирів, велика частка імпортої продукції.
- відсутність належного фінансування підприємств, що займаються переробкою молока, низький рівень заробітної плати працівників молочної промисловості;
- відсутність висококваліфікованих кадрів на виробництві.
- реалізація виробленого сиру в умовах специфічної кон'юнктури ринку, невисока купівельна спроможність споживачів.

У зв'язку з цим, в останні роки активізувалися дослідження по створенню сирів з відновленого молока з різними наповнювачами, виробництво яких можна організувати практично на будь-якому молочному підприємстві. Ця група сирів дозволяє підприємству швидко розширити асортимент, підвищити ефективність виробництва, покращити якість. При цьому вихід готового продукту із 1 тони сировини у порівнянні з твердими сирами підвищується на 20-25 %.

Також важливим етапом вирішення існуючої проблеми в виробництві сирів є розробка технологій сирних продуктів, яка дозволяє використовувати нетрадиційні компоненти для заміни молочного білку та жиру.

В Україні є передумови для розвитку масового виробництва сирів нового покоління з використанням сухого молока; сировини немолочного походження; мембранних процесів, що забезпечують поглиблену переробку сировини, харчових збагачувачів, які володіють антиоксидантними, радіопротекторними властивостями.

Розробка інноваційних та удосконалення існуючих технологій м'яких сирних продуктів базується на використанні в рецептурі виробів

нестандартних компонентів, таких як: молочно-білкові концентрати, рослинні жири, харчові емульсії, білки рослинного походження як в ізольованому вигляді так і у складі композиційних сумішей [24-35].

Молочно-білкові концентрати отримують із знежиреного молока, молочної сироватки або їх суміші шляхом видалення води, лактози, мінеральних речовин та одночасного концентрування білків [18,36]. Найбільш широке розповсюдження отримали білкові концентрати, що вироблені шляхом ультрафільтрації, що дозволяє значно підвищити ступінь використання білків в отриманні високобілкової продукції та зберегти їх якісні показники.

До молочно-білкових концентратів відносяться молочний білок, казеїн, кезаїнати, кезецити, концентрат натурального казеїну та текстурований молочний білок.

Використання молочно-білкових концентратів збагачує продукт цінним харчовими білками, такими як, лактоальбуміни, лактоглобуліни, імуноглобуліни, лактоферин, а також мінеральними речовинами. Молочно-білкові концентрати дозволяють зберегти смак продукту та при цьому стабілізувати консистенцію. Використовуючи такі продукти можна виключити застосування стабілізаторів немолочного походження. До загальних функціональних властивостей молочно-білкових концентратів відносяться: висока водозв'язуюча здібність, підвищення в'язкості, здібність до гелеутворення та висока емульгуюча здібність.

З метою зниження ресурсоемності виробництва молочних продуктів для заміни молочного жиру (або його частини) використовують жири рослинного походження.

Рослинні жири, що призначені для використання в технології молочних продуктів, застосовують, як правило, у вигляді аналогів (замінників) молочного жиру, які отримують шляхом спеціальної обробки (рафінація, гідрогенізація, переетерифікація) рослинних білків. Мета обробки – отримати

тверді жири пластичної консистенції шляхом змінення жирно кислотного складу вихідних рослинних жирів (саломаси).

Молочний жир складається з декількох тисяч тригліцеридів. В тригліцеридах молочного жиру знайдено більше 150 жирних кислот з числом атомів вуглецю від C_4 до C_{26} , в тому числі тільки основних 10...12 кислот [14-18].

Температура плавлення молочного жиру близька до температури тіла, що сприяє його гарному засвоєнню. За різномайттям жирних кислот молочних жир не має собі рівних в природі (серед тваринних та рослинних жирів).

Рослинні жири (олії) діляться на рідкі: соняшникова, хлопкова, кукурудзяна, соєва, рапсова та тверді: кокосова, пальмова, пальмоядрове.

Відмінність складу тригліцеридів рослинних жирів – незначна кількість різних видів жирних кислот, переважно ненасичених, в тому числі основних 1-2, на відміну від молочного жиру – 10-12.

Підвищення жиру в сумішевих композиціях при виробництві сирних продуктів при однаковому вмісті казеїну впливає на консистенцію згустку й сиру, роблячи їх більш ніжними.

Рослинні білки становлять невід'ємну частину нашого традиційного харчування через їхню присутність у харчових продуктах рослинного походження (хліб, овочі) і в ряді продуктів і кулінарних виробів тваринного походження (класичне використання пшеничного борошна в пастах, паштетах, рулетах, студнях, кнелях, фрикадельках, борошна з їстівного каштана в деяких сортах кров'яної ковбаси та т.п.).

На основі використання нетрадиційної сировини були розроблені технології сирних продуктів, які дозволили зробити заміну молочного білку на зернові компоненти та збагатити продукти біологічно цінними речовинами.

Розроблені м'які сири з круп'яними добавками відрізняються відносно високим вмістом білків (12,6-12,7 %), молочного жиру (17,5-17,7 %) та

мінеральних речовин (до 0,12 %, не враховуючи повареної солі). Аналізуючи роботи провідних фахівців галузі, можна констатувати, що круп'яні добавки призводять до змін, головним чином, реологічних властивостей, а також стану вологи в таких продуктах. Така тенденція, вочевидь, пояснюється значною частиною у вуглеводах круп крохмалю, який поводить себе як стабілізатор, а також клітковини та харчових волокон, тощо.

Одним із перспективних шляхів безвідходного процесу виробництва сиру є використання концентрату натурального казеїну (КНК) [43], що отримують за технологією «Біо-Тон». КНК за своїм фізико-хімічним складом ідентичний згустку знежиреного молока після видалення з нього 80 % сироватки та є повноцінним середовищем для розвитку молочнокислих бактерій, сприяє інтенсифікації молочнокислого процесу. В раніше проведених авторами роботах показана можливість використання КНК замість знежиреного молока при складанні суміші при виробництві бринзи «Южная», сирів «Слоёный» та «Донской».

Встановлено, що КНК може бути використаний при виробництві м'якого сиру за безвідходною технологією, коли повністю виключено видалення сироватки. Даній спосіб дозволяє отримати продукт із заданим фізико-хімічним складом та властивостями, а також дозволяє повністю механізувати та автоматизувати складні операції технологічного процесу, виключити побічний продукт – сироватку.

Розроблені технології виробництва сирного продукту типу «Сир Російський» та сиру з використанням молочної сироватки.

Таким чином, нові технології базуються на використанні у сироварінні нестандартних компонентів, які дозволяють зменшити витрати молочної сировини, стабілізувати якість готового продукту, врегулювати харчову та біологічну цінність та знизити собівартість сиру та сирних продуктів.

1.3 Загальна характеристика білкових рослинних продуктів

Дефіцит молочної сировини спонукає до пошуку нетрадиційних

компонентів, що дозволяють зменшити витрати молочного білку та збалансувати харчову і біологічну цінність готового продукту. Таким альтернативним джерелом нової сировини є введення в рецептуру молочних продуктів білків рослинного походження, які в достатньо великих кількостях містяться в бобових та зернових культурах.

Загальна характеристика білкових рослинних продуктів (БРП), що можуть бути використані в якості рецептурного компонента харчових продуктів наведена нижче [37-38, 40-41].

Склад. Ступінь очищення білкової рослинної сировини обумовлений як його походженням, так і хімічним складом, що визначає частку речовини небілкової природи. Ці з'єднання можуть надавати продукту небажані властивості відносно поживності, перетравності (деякі вуглеводи), негативні органолептичні (залишкові фарбування, неприємні присмак) та технологічні якості, а іноді й бажані властивості та переваги (розбухання крохмалю під дією термоекструзії забезпечує пористу структуру). У цілому проблеми використання білків стоять більш гостро відносно борошна (малоочищені види), ніж концентратів та ізолятів.

Зовнішній вигляд. Білкові продукти можуть бути представлені в текстурованій або нетекстурованій формах. У першому випадку мова йде переважно про екструдовані або волокнисті продукти, у другому – про порошки, більш-менш тонкоподрібнені, та пластівцях. Нетекстуровані продукти можна використовувати без яких-небудь ускладнень, якщо справа зводиться до додавання невеликої частини фракції зі специфічними функціональними властивостями. Навпаки, використання як переважного компонента харчового продукту вимагає текстурування, за винятком паст, що розмазуються (наприклад, мус або печіночний паштет) або навіть продуктів харчування пастоподібного типу, нарізаних на тонкі скибочки (наприклад, болонська ковбаса, сардельки), якщо один з компонентів здатний надавати їм необхідну консистенцію.

Функціональні властивості. Для поліпшення однієї з функціональних

властивостей харчового продукту відносно нескладно ввести в нього в невеликій кількості білкову фракцію із заздалегідь певними специфічними властивостями. Складніша ситуація у випадку використання джерела білку як переважного компоненту, оскільки функціональні властивості даного джерела надають харчовому продукту певні якості, які можуть бути несумісні із заданою характеристикою продукту

Органолептичні властивості. Вимога збалансованості за поживними речовинами до їжі людини менш жорстка, ніж до кормів для тварин, оскільки раціон людини складається з різноманітних продуктів, що в цілому дозволяє компенсувати нестачу певних речовин, але в сучасних умовах життя гостро стоїть проблема, щоб забезпечувати людей продуктами харчування, порівняно збалансованими та звільненими від небажаних з'єднань. Цієї мети дозволяє домогтися раціональне комбінування різних джерел білка, але необхідно враховувати також органолептичні властивості, які ці компоненти надають харчовим продуктам. Потрібно брати до уваги, що споживач судить про їжу в першу чергу по зовнішньому вигляду, потім по запаху та, нарешті, по смаковим відчуттям. Отже, такі параметри продукту, як колір, запах, смак і текстура, мають першорядне значення. Однак якщо порівняно легко офарбувати та ароматизувати спочатку нейтральні продукти, то значно складніше маскувати вихідне забарвлення або присмаки. Наприклад, ізоляти соняшника мають інтенсивний темний колір, якщо вони приготовлені з нешелушеного насіння, характерний також смак ізолятів бобових культур.

Наявність вихідної сировини без яскраво вираженого фарбування та смаку забезпечує досить широкий діапазон можливого використання, тоді як у протилежному випадку воно різко обмежується або навіть виключається.

Поживні властивості БРП обумовлені більшим вмістом білків, які перебувають у них у найбільш концентрованому виді. Амінокислотний склад білків найпоширеніших БРП, таких, як білкові продукти сої та кінських бобів, робить їх високоцінними продуктами харчування. Але ці білки, як і більшість білків тваринного походження, характеризуються деяким

дефіцитом метіоніну. Однак, як показали численні дослідження, проведені в різних країнах, якщо технологія отримання БРП підібрана правильно, заміна частини білків м'яса цими БРП дає суміш білків, близьку по своїй поживній цінності до натурального м'яса.

З іншого боку, майже повна відсутність ліпідів у БРП підвищує до них інтерес із боку дієтологів і фахівців харчування, оскільки це дозволяє скоротити споживання насичених жирів, які (при надмірному їхньому вживанні) відносяться до факторів ризику серцево-судинних захворювань.

Функціональні властивості БРП обумовлені їхньою молекулярною структурою (послідовність амінокислот, наявність гідрофільних груп, кількість пептидних зв'язків, відповідальних за вторинні та третинні структури). Вони впливають на зміну здатності поглинати та утримувати воду, утворювати желе, емульсії, пористу структуру, відігравати роль зв'язувальної речовини й т.п.

Через цього БРП можна використовувати:

- як харчовий компонент у рецептурі різних продуктів, що включає в кількості до 30% (від загальної маси), а іноді й більше;
- як технологічна добавка для зміни властивості або специфічної здатності продукту у функціональному відношенні; частка що вводиться БРП у цьому випадку значно менше – від 1 до 5 %.

Розглянемо БРП як компоненти харчових продуктів.

Використання БРП як компоненти харчових продуктів частково обумовлено їхньою фізичною формою, оскільки БРП можуть мати форму порошків або борошна, текстурованих або волокнистих продуктів.

Необхідно розмежовувати різні форми, оскільки їхні функції дуже неоднакові та стосуються технології, складу, текстури та поживних властивостей.

БРП у формі порошку розділяють на групи:

- борошно або порошки з 50%-вим вмістом білків;
- продукти або порошки з 65%-вим вмістом білків – концентрати;

- продукти або порошки з 90%-вим вмістом білків – ізоляти.

Основна функція порошоків – технологічна; у першу чергу вони служать зв'язувальною речовиною у виробництві варених ковбасних виробів, консервів, бісквітів і т.п. Роллю порошкової білкової добавки не слід зневажати й при виробленні деяких консервованих продуктів, а також у виготовленні дієтичних продуктів і складанні спеціальних раціонів.

Таким чином, розробка нових технологій та складання рецептур харчових продуктів, що містять у своєму складі білки різного походження, дозволяє отримувати збалансовані за поживною та біологічною цінністю, харчові системи, що збагачують раціон людини та компенсують нестачу біологічно активних речовин.

Особливо високою масовою часткою білку відрізняється насіння бобових, у порівнянні з зерновими культурами [39,40]. Згідно класифікації, яку надає Осборн, білки бобових в основному представлені глобулінами (60-90 %) та альбумінами (10-20 %). За даними Боутлера, деякі види містять, крім того, фракцію глютеліну (до 15 %), яка ще не достатньо вивчена.

Глобуліни більшості насіння бобових складаються переважно з двох фракцій з константами седиментації (осадження) близько 11S та 7S. Крім цих головних білків часто зустрічаються мінорні фракції. Так у насінні сої, крім 11S-глобуліну (гліцин) та двох форм 7S-глобуліну (β - та γ -конгліцини) виявлена мінорна фракція з константою седиментації близько 2S – α -конгліцин.

Ця різниця між глобулінами та альбумінами за їх фізіологічною роллю в насіннях обумовлена істотними відмінностями в амінокислотному складі цих двох фракцій. Альбуміни звичайно мають підвищену кількість сірковмісних амінокислот та лізину. Амінокислотний склад глобулінів характерний для запасних білків, багатих аспарагіною та глютаміною кислотами та їх амідами, з однієї сторони, та аргініном – з іншої. Порівняльний амінокислотний склад фракцій альбумінів та глобулінів деяких культур наведено в таблиці Д.4.2. Дані свідчать про те, що альбуміни

фракція гороху та рапсу є найбагатшою на незамінні амінокислоти, сума яких відповідно складає 345,4 та 344, аналогічна тенденція характерна і для фракції глобулінів – сумарна кількість незамінних амінокислот відповідно – 347,3 та 340,9. У порівнянні з даними культурами фракції альбумінів та глобулінів соняшнику містять найменшу кількість компонентів, що визначають біологічну повноцінність білків. Загальний вміст незамінних амінокислот для фракції альбумінів становить 277, для глобулінів – 329.

Якщо порівнювати амінокислотний склад білків молока та рослинних культур, то загальна кількість незамінних амінокислот зменшується у наступній послідовності: білки молока < білки соєвого борошна < білки гороху та квасолі < білки арахісу < білки вівсяного борошна < білки цільної пшениці. За максимальним вмістом окремих незамінних амінокислот найціннішими є білки молока, але є виняток – найвище значення кількості лейцину спостерігається в білках арахісу – 12,7, у молочному білку – 9,9. Загальна кількість незамінних та змінних амінокислот у білках рослинних культур у порівнянні з молочним наведено на рис. 1.1.

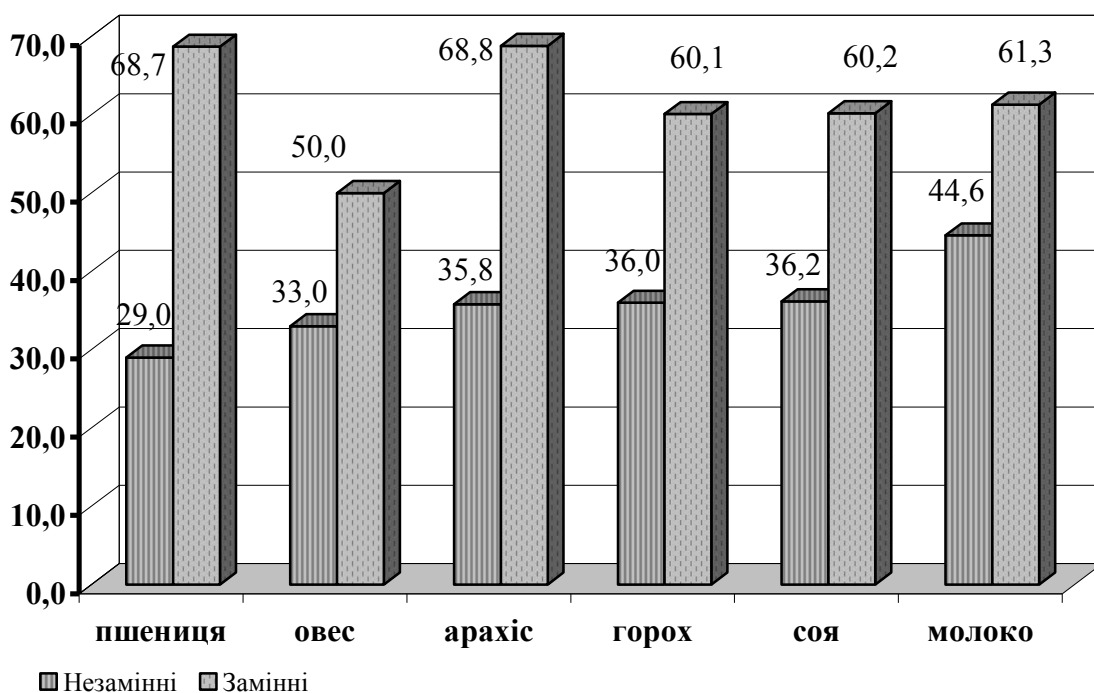


Рис. 1.1. Порівняльний склад сумарної кількості незамінних та змінних амінокислот білків різного походження

За кількістю незамінних амінокислот всі рослинні білки поступаються молочному приблизно на 18,8...35,7 %.

За вмістом замінних амінокислот білки арахісу та пшеничного борошна перевершують молочні на 10,9 %, а білкова фракція бобових культур поступається приблизно на 2 %, вівсяного борошна на 18,4 %.

Зернові культури представляють найбільше у світі джерело білків [37-41]. Вони забезпечують 57 % всіх білків, що споживаються у порівнянні з 23 %, що доводяться на бульбові та бобові культури, і 20 % - на продукти тваринного походження (м'ясо, молочні продукти, яйця та інше).

Білки нерівномірно розподілені в зерні, що складається з декількох морфологічно та функціонально відособлених частин. Так, алейроновий шар містить 30-35 % білків, зародок – 35-40, тоді як перикарп – тільки 6-7, а центральна частина крохмалистого ендосперму – 6-9 %. У цілому ж, з огляду на відносно більшу вагу цих різних тканин, в ендоспермі та алейроновому шарі зосереджено 87 % білків.

У зерні хлібних зернових культур міститься велика кількість білків – структурних, біологічно функціональних і запасних. Відповідно до номенклатури, що запропонував Осборн (1907), білки зернових класифіковані на підставі їхньої розчинності в різних розчинниках. Розрізняють: альбуміни, розчинні у воді; глобуліни, розчинні в розчинах солей; проламіни, розчинні в розведеному етиловому спирті; глютеліни, нерозчинні у вищезгадані розчинниках.

1.4 Перспективи використання сухого молока та борошна арахісу у складі продукту сирного

Базовою сировиною для виготовлення сирів є натуральне молоко, яке містить у своєму складі такі найважливіші для сироваріння компоненти, як білок та жир. Загальна кількість білків у молоці коливається від 2,9% до 4,0%. Серед білків молока, які утворюють систему, виділяють дві групи: казеїни і сироваткові білки.

Основну частину білків молока представлено казеїнами (казеїном) - 78...85% [22,24]. Компонентами сироваткових білків є (β-лактоглобулін і α-лактоальбумін, а також альбумін сироватки, крові, імуноглобуліни, протеозопептони і лактоферин. Крім того, до білків молока відносяться ферменти, деякі гормони, білки оболонки жирових кульок. До їхнього складу входять незамінні амінокислоти – триптофан, фенілаланін, лізин, валін, треонін, метіонін, гістидін, лейцин, ізолейцин.

Казеїн поєднується з кальцієвими солями та утворює казеїнаткальційфосфатний комплекс [14-20]. У молоці казеїн, який знаходиться у вигляді казеїнаткальційфосфатного комплексу, утворює стійку колоїдну систему за рахунок зв'язування води частками казеїнаткальційфосфату. Стійкість білкового казеїнового розчину може бути порушена кислотами та ферментами, під впливом яких утворюється згусток.

В умовах сучасного розвитку народного господарства кількість виробленого молока не забезпечує потреби молочної сировини для виготовлення сирів. Спостерігається гострий дефіцит молочної білку та жиру, що негативно впливає на об'єми випуску та якість сирів. У зв'язку з цим актуальними стали дослідження, направлені на вивчення можливості виготовляти сири та сирні продукти із сухого молока з повною або частковою заміною натурального молока.

Перевагами використання сухого молока є:

- стабільні показники якості вихідної сировини;
- незалежність від сезону;
- можливість накопичувати продукт на підприємстві-виробнику;
- зменшення енерговитрат при зберіганні.

Сухе молоко – складний багатокомпонентний продукт. Існує безліч різних видів сухих молочних продуктів, однак для виробництва відновленого молока використовується головним чином сухе незбиране молоко із вмістом жиру 15, 20, 25% і сухе знежирене, при одержанні рекомбінованого молока – тільки сухе знежирене.

Основними компонентами сухого молока є білок, жир, вуглеводи, вітаміни, мінеральні речовини, волога.

Білки. Вміст білків у сухому незбираному молоці становить у середньому 27%, у знежиреному - 36%. Білки в сухому молоці (казеїн, лактальбумін, лактоглобулін) утворюють безперервну фазу, що представляє собою пористу систему із взаємозалежних білкових міцел [44]. Білки молока характеризуються дуже високим ступенем гідратації, у водному середовищі утворюють колоїдні розчини.

Висока водозв'язуюча здатність білків відіграє істотну роль при виробництві та зберіганні сухого молока. Вона залежить від температури й відносної вологості повітря. Встановлено, що кількість зв'язаної білками води становить 0,3-0,4 г на 1 г сухого білка.

Жир у сухому молоці перебуває головним чином у вигляді окремих включень, основна маса яких розподілена усередині часток сухого молока [45]. Частина молочного жиру розташовується на поверхні часток.

За складом молочний жир являє собою складний комплекс, що складається із простих ліпідів (гліцеридів), складних ліпідів (фосфатидів), похідних ліпідів, вільних жирних кислот і розчинних у гліцеридній фазі речовин, що супроводжують жир. Розмір жирових включень залежить головним чином від способів сушіння, режимів попередньої обробки молока. Так, у сухому продукті, отриманому з негомогенізованого молока, розмір жирових включень становить від 0,1 до 4 мкм, у сухому продукті з гомогенізованого молока – не перевищує 1 мкм.

Лактоза. У сухому незбираному молоці вміст лактози становить 38,5%, у сухому знежиреному – близько 50%. У свіжому сухому молоці більша частина лактози перебуває в аморфному стані, чим і пояснюється її висока гігроскопічність.

Виробництво всіх відновлених і рекомбінованих продуктів [44,46] із сухих починається із процесу їхнього відновлення, тобто розчинення. Таким чином, у загальному виробничому циклі «сушіння молока – відновлення

сухого молока» лежать два протилежних по своєму призначенню процесу – зневоднювання та зволоження.

Процес одержання відновленого молока полягає в розчиненні сухого молочного порошку в теплій воді. Термін «відновлене молоко» означає комплекс технологічних операцій, що супроводжують зволоження сухого молока водою у певному співвідношенні та спрямованих на одержання рідких молочних продуктів з необхідним вмістом сухих речовин. Процес відновлення молока повинен забезпечити найбільш повне розчинення часток сухого молока та швидкий перехід всіх його складових компонентів у розчин: білків – у колоїдний, жиру – в емульсію, а лактози й солей – в істинний.

Внаслідок різноманіття факторів [44-46], що впливають на відновлення сухого молока, цей процес досліджений недостатньо повно, а деякі його сторони вивчені більше якісно, чим кількісно.

Спрощено модель цього механізму можна розглядати спочатку на прикладі одиночної частки сухого молока, а потім – у сукупності полідисперсних часток, що прошаровують порошок. Процес відновлення починається з моменту контакту частки сухого молока з водою. У силу поверхневої взаємодії на границі контакту вода змочує певну поверхню частки, утворюючи меніск. Чим вище гідрофільність порошку, тим більша площа поверхні частки виявиться змоченою водою. Одночасно із цим вода по капілярах, порам і тріщинам проникає в товщу частки, заповнюючи внутрішні порожнини й витісняючи з них повітря. Рух води по капілярах і порам у сухій частці супроводжується її взаємодією зі складовими компонентами молока (гідратація білка, розчинення лактози та мінеральних солей). Поки частка не поглинула певну кількість води, вона якийсь час буде перебувати на її поверхні. Поступово частка набухає та, коли щільність її стане більше щільності води, поринає. При цьому підсилюється процес розчинення, що характеризується переходом компонентів сухого молока в різні істинні або колоїдні розчини та емульсії.

В загальному виді технологія всіх відновлених і рекомбінованих молочних продуктів містить у собі ряд процесів, які в максимальному ступені визначають ефективність усього виробництва. До таких процесів відносяться: попередня підготовка сухих продуктів до відновлення; змішування сухих продуктів з водою; одержання суміші з певною концентрацією сухих речовин і жиру, нормалізація продукту по вмісту сухих речовин і жиру; очищення продукту від часток, що не розчинилися та механічних домішок; гомогенізація відновленого молока; пастеризація або стерилізація відновленого або рекомбінованого молока.

У виробництві рекомбінованих молочних продуктів необхідним технологічним процесом є емульгування жиру в знежиреному молоці.

Наступні технологічні операції визначаються видом продукту, що виготовляється.

З-поміж поширених олійних культур високим вмістом білка відрізняється арахіс та продукти його переробки. Використання арахісу в харчовій промисловості зумовлено збалансованістю білкового комплексу та високими функціонально-технологічними властивостями, тому арахіс – одна з найперспективніших культур у світі. Білки арахісу повноцінні, а співвідношення їх амінокислот вказує на високу перетравлюваність організмом людини. Ядра арахісу та продукти їхньої переробки є джерелом нутрієнтів.

Для збагачення сирних продуктів рослинними білками раціонально застосовувати технологічну переробку білково-олійних культур, яка, крім підвищеного вмісту білка, визначає частку речовин небілкової природи. Амінокислотний склад білків білкових продуктів переробки арахісу робить їх високоцінними продуктами харчування; майже повна відсутність ліпідів підвищує інтерес із боку дієтологів, оскільки це дозволяє скоротити споживання насичених жирів, які відносяться до факторів ризику серцево-судинних захворювань.

Особливості виробництва рослинних білкових продуктів зумовлені отриманням кінцевих продуктів з фіксованим хімічним складом, зокрема різною концентрацією білка: білкового борошна, крупки, концентратів, ізолятів.

Борошно арахісове отримують після попереднього знежирення ретельно очищеного і подрібненого олійного насіння. Вміст білка в кінцевому продукті складає 40...50%. Отримання харчового борошна визначається економічною доцільністю.

Беручи до уваги роботи провідних фахівців галузі та відмінності технологічної переробки олійних культур, значний інтерес викликає отримання борошна, перш за все, через незначну собівартість виробництва внаслідок використання відносно нетрудомістких методів.

Боби арахісу містять до 50% жирів, близько 30% білків, через що багаті амінокислотами і лінолевої жирної кислотою. Багато в арахісі антиоксидантів. В першу чергу це поліфеноли, кількість яких збільшується в процесі смаження насіння, меншою мірою містяться вітаміни Е, А. До корисних біологічно активним речовинам «земляного горіха» можна віднести також вітаміни групи В (фолієву, пантотенову кислоти та ін.), Біотин, вітаміни РР, К, D. Мінеральний склад насіння арахісу теж вельми вражає: залізо, мідь, калій, марганець, магній. У бобах присутні сапоніни, крохмаль, глютенін, цукор.

Вживання в їжу арахісу допомагає вирішити багато проблем зі здоров'ям. Поживні насіння надають жовчогінну дію, ефективні при гастриті і навіть виразці шлунка, порушеннях функціонування печінки.

Завдяки включенню арахісових бобів в щоденний раціон підвищується імунітет, організм надійно захищений від стресів, а розумова діяльність посилюється в рази, в тому числі поліпшується пам'ять, концентрація уваги. Одночасно з цим вживання «земляного горіха» сприяє усуненню хронічного безсоння, в цілому ж тонізує і заспокоює організм в залежності від потреб конкретної людини.

Антиоксиданти арахісу успішно борються з вільними радикалами, значно покращуючи якість життя індивідуума, а також збільшуючи її тривалість.

Арахісові боби використовують найчастіше в кондитерському виробництві та кулінарії. Горішки є чудовою добавкою до солодких продуктів типу шоколаду, цукерок, морозива, тортів, крему, тістечок. Одержуваний після віджимання масла макуха є джерелом арахісової халви.

У кулінарії використовують даний вид бобів дещо рідше. Як правило, він гарний у дуеті зі смаженими грибами і в якості пікантної добавки до домашніх соусів, салатів, особливо листовим.

Збільшення виробництва білка, для задоволення потреб у ньому населення й тваринництва, є однією з найбільш гострих і важко розв'язуваних проблем нашого часу і має першорядне практичне значення. За даними статистики, приблизно половина всього населення Землі відчуває білкове голодування. Світове споживання білка становить близько 60 г на добу на душу населення при нормі 100 г і при крайній нерівномірності розподілу в різних країнах. Загальне виробництво білка в 1,5 рази, а тваринного – в 3 рази менше необхідного.

Борошно арахісу, яке у теперішній час виробляється вітчизняними підприємствами, призначено для виробництва кулінарної продукції та продукції галузей харчової промисловості.

Отримання борошна ядра арахісу здійснюється шляхом низькотемпературного видалення олії з ядра арахісу, що характеризується високою біологічною та харчовою цінністю внаслідок значного вмісту білку (близько 16,2%), вільних амінокислот (валіну, аспарагіну, глутаміну, гістидину, серину, фенілаланіну, цистину), жиру (близько 60,8%), вітамінів А, Е, РР, К, групи В, мінеральних речовин і мікроелементів (йоду, кальцію, калію, кобальту, магнію, заліза, цинку, фосфору), виявляє лікувальні властивості (покращує стан імунної системи, а внаслідок високого вмісту йоду, калію, кальцію та магнію нормалізує мозкову та серцеву діяльність, корисний при анемії, туберкульозі, хворобах печінки, порушеннях шлункової секреції) та сприяє підвищенню в борошні загального вмісту сухих речовин –

цінних поживних інгредієнтів, дає можливість накопичувати сировину на підприємстві-виробнику, а в рослинній олії – збереженню поліненасичених жирних кислот і вітамінів у незмінному стані.

З метою регулювання поживної цінності, структурно-механічних властивостей готової продукції, а також розширення асортименту нами запропоновано використання борошна арахісу, яке характеризується високою біологічною та харчовою цінністю внаслідок значного вмісту білку, вільних амінокислот, жиру, вітамінів А, Е, РР, К, групи В, мінеральних речовин і мікроелементів. Органолептичні та фізико-хімічні показники борошна арахісу наведено у табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Характеристика органолептичних та фізико-хімічних показників борошна арахісу

Назва показника	Характеристика показника
Органолептичні	
Консистенція	Однорідна, сипуча маса
Колір	Сірий
Запах	Властивий арахісу, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
Смак	Властивий арахісу, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий
Фізико-хімічні	
Масова частка білку, не менше, %	38
Масова частка жиру, не більше, %	18
Масова частка вологи, не більше, %	10

На підставі вищевикладеного матеріалу можна зробити висновок, що сухе молоко в якості основної сировини може бути використане у виробництві будь-якого молочного продукту. Це дозволить стабілізувати якість готових продуктів та уникнути негативного впливу сезонності.

Залучення борошна арахісового до складу продукту сирного дозволить підвищити вміст білка, збагатити його поліненасиченими жирними кислотами, мінеральними речовинами, вітамінами, а також надати новій харчовій продукції добрих споживчих властивостей.

РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика сировини

Матеріалами дослідження є сировина, що використовується для виготовлення сирного продукту. Характеристика сировини наведена нижче.

Сухе знежирене молоко. В якості основної білкової сировини було використане сухе знежирене молоко. За фізико-хімічними показниками воно повинне відповідати наступним вимогам: масова частка вологи – не більше 5,0 %; білку – не менше 32 %; жиру – не більше 1,5 %; лактози – не менше 50 %; індекс розчинності – не більше 0,2 мл.

Згідно ДСТУ 4273:2003 органолептичні показники повинні бути наступними: смак та запах – властиві свіжому пастеризованому молоку, без сторонніх присмаків та запахів; колір – білий, з легким кремовим відтінком; консистенція – мілкий сухий порошок, допускається наявність невеликої кількості комочків, які легко розпадаються при механічній дії.

Борошно арахісу. Для часткової заміни молочного білку вводили борошно арахісу з масовою часткою білку від 8...20 %. За органолептичними показниками борошно арахісу повинно відповідати наступним вимогам: колір – білий або жовтий; запах – властивий арахісовому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий; смак – властивий арахісовому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий. Фізико-хімічні показники: масова частка жиру у перерахунку на суху речовину не більше 2,5 %; вологість не більше 15 %.

Олія рослинна рафінована дезодорована. Для виробництва сирного продукту на основі сухого знежиреного молока в його рецептурі була введена соняшникова рафінована дезодорована олія. Показником якості рослинних олій є ступінь їх очищення (рафінації) та ступінь дезодорування (звільнення від ароматичних речовин). Рафіновані дезодоровані олії повинні бути прозорими, без осаду, не мати запаху, мати смак очищеної олії,

Бактеріальна закваска. Для виготовлення сирного продукту використовувалася закваска, яка містить у своєму складі молочнокислі

стрептококи роду *Streptococcus*. За характером продуктів бродіння вони є гомоферментативним мікроорганізмами, що утворюють головним чином молочну кислоту (до 90 %) та незначну кількість побічних продуктів. Якість заквасок контролюють перш за все за часом згортання та кислотністю, а також за органолептичними показниками (смак, аромат, консистенція), наявністю ароматоутворюючих бактерій (за утворенням вуглекислоти та діацетила), бактеріальній чистоті (мікробіологічному препарату, посіву на середовище Кесслер) [19,20].

Сичуговий фермент. Для згортання відновленого молока застосовувався сичуговий порошок.

Хлористий кальцій. Кальцій хлористий харчовий (Е 509) використовувався для компенсації низького рівня вмісту кальцію в молоці, а також його втрати після пастеризації. Використання даного компоненту сприяє утворенню більш щільного згустку та підвищує вихід кінцевого продукту.

Сіль кухонна. Для регулювання в сирному продукті мікробіологічних, біохімічних та фізико-хімічних процесів була використана сіль кухонна харчова вищого гатунку. За вимогами нормативного документу (ДСТУ 3583-97) контролюються такі показники якості: зовнішній вигляд – кристалічний, сипучий продукт. Наявність сторонніх, механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається; смак – солоний, без сторонніх присмаків; колір – білий, запах – відсутній.

Вода. Для відновлення сухого знежиреного молока вода повинна відповідати вимогам якості, що зазначені в нормативній документації.

2.2 Організація та методи досліджень

Для послідовного виконання експериментальних робіт був розроблений загальний план експериментальних та теоретичних досліджень, що передбачає аналітичний огляд літературних джерел та наукове обґрунтування розробленої технології сирного продукту з додаванням борошна арахісу (рис. 2.1).



Рисунок 2.1 – Загальний план теоретичних та експериментальних досліджень

Метод дослідження кислотності. Кислотність сирного продукту визначали за допомогою методу, що заснований на нейтралізації кислот, що містяться у продукті, розчином гідроокису натрію в присутності індикатору фенолфталеїну [55]. У фарфорову ступку вносять наважку продукту масою 5 г. Ретельно перемішують та розтирають продукт пестиком. Потім додають невеликими порціями 50 см³ води, нагрітої до температури 35-40 °С та три краплини фенолфталеїну. Суміш перемішують та титрують розчином лугу до появи слабко-рожевого кольору, що не зникає упродовж у хвилини.

Кислотність, у градусах Тернера (°Т) знаходять множенням об'єму, см³, розчину гідроокису натрію, що був витрачений на нейтралізацію кислот, які містяться у певному об'ємі продукту на коефіцієнт, що відповідає даній групі продукції – 20.

Метод дослідження вологоутримуючої здатності (ВУЗ). Вологоутримуючу здатність (ВУЗ) сирного продукту визначали гравіметричним методом по Грау-Хамма в модифікації А. А. Алексєєва [55], заснованому на визначенні кількості води, що виділяється з продукту при легкому пресуванні, яка вбирається фільтрувальним папером.

Використовувались беззольні, повільно всмоктуючі фільтри діаметром 9...11 мм (з синьою смугою), які для встановлення постійної вологості витримують в ексікаторі з хлористим кальцієм. Фільтр поміщають на скляну пластину розміром 11×11×0,5 см. Наважку продукту 0,3 г поміщають на поліетиленову плівку діаметром 40 мм, зважують на торзійних або аналітичних вагах з точністю до 0,5 мг і переносять на фільтр так, щоб наважка виявилася під кружком поліетилену. Зверху плівки наважку покривають скляною пластиною такого ж розміру і на неї встановлюють вантаж масою 0,5 кг. Зразок пресують 7 хв. Після цього фільтр з наважкою звільняють від навантаження і пластини. Зразок продукту разом з поліетиленовим кружком знімають з фільтрувального паперу і негайно зважують. Різниця в масі продукту з кружком до і після пресування показує масу води (сироватки), що виділилася із зразка.

Кількість утриманої продуктом вологи визначають за формулою:

$$ВУЗ = 100 \cdot \frac{a - б}{a}, \quad (2.1)$$

де ВУЗ – вологоутримуюча здатність продукту, %;

a - кількість вологи в наважці продукту, мг, яка визначається за формулою 2.2;

$б$ - кількість вологи, що виділилась з наважки продукту, мг.

$$a = 300 \cdot \frac{В_{пр}}{100}, \quad (2.2)$$

де 300 – наважка продукту, мг;

$В_{пр}$ – масова частка вологи в продукті, % – 45...46%.

Методи визначення пружних властивостей. Оцінку міцності структури модельної системи проводили вимірюванням граничного напруження зсуву незруйнованої структури [57], що є однією з важливих реологічних характеристик системи.

Для характеристики структурно-механічних властивостей в'язкопластичних тіл, що була запропонована П. А. Ребіндером та Н. А. Семененко, визначали граничну напругу зсуву на напівавтоматичному пенетрометрі *Labor* методом занурення конусу.

Суть методу полягала у тому, що досліджуваний зразок поміщався в спеціальну посудину, яка знаходилася на підйимальному столику, за допомогою якого вершина конусу індентору підводилася до контакту з поверхнею досліджуваного зразку.

Під час пуску індентор вільно падав вниз, занурюючись при цьому в зразок до повної зупинки. Після чого фіксувалися значення пенетрометра.

Ціна поділки шкали пенетрометра дорівнювала 0,1 мм, тобто значення 100 одиниць пенетрометра відповідало 10 мм (h).

Гранична напруга зсуву незруйнованої структури θ (Па) розраховувалася за формулою Ребіндера :

$$\theta = k \frac{m}{h^2} + k', \quad (2.3)$$

де θ – гранична напруга зсуву, Па;

k – константа індентору, яка залежить від кута α при його вершині ($k = 0,687 \cdot \text{ctg}^2 \alpha$);

m – маса індентору та стрижня приладу, яка діє на досліджуваний продукт (за виключенням тертя й опору пружини індентору), кг;

h – глибина занурення індентору в продукт, м;

k' – коефіцієнт, що враховує сили тертя.

Методи визначення температури плавлення. Температуру плавлення сирного продукту визначали за методом, який базується на візуальному визначенні точки плавлення під час нагрівання сирного виробу [56].

Суть методу полягала у тому, що підготовлені зразки сирного продукту поміщали в U-подібні скляні трубки діаметром 5 мм таким чином, щоб висота двох стовпчиків зразку в трубці мала перепад висоти 15...20 мм. Трубки із зразками поміщали в спеціальний скляний бокс з теплообмінною водяною сорочкою та нагрівали з підвищенням температури на 1 °С за 2...3 хв. у температурному інтервалі 50...95, в якому відбуваються основні теплові процеси, що характерні для сирів, і характеризуються, частковою денатурацією білку та зниженням його гідратаційної здатності під впливом температури, внаслідок чого відбувається видалення сироватки та ущільнення сирного тіста.

Температуру в скляному боксі контролювали за допомогою спиртового термометру з ціною поділки 1 °С. Температура, за якої вміст трубки при візуальному спостереженні переходив у розплавлений стан, відзначалася як температура плавлення.

РОЗДІЛ 3 НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОДУКТУ СИРНОГО

Згідно з поставленою метою та робочою гіпотезою про можливість розробки технології сирного продукту м'якого на основі сухого молока з додаванням борошна арахісу були проведені дослідження впливу рослинного компоненту на органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні та функціонально-технологічні показники продукту.

В межах проведених досліджень було прийнято рішення використовувати в дослідженнях борошно арахісове у кількості 1...5%.

3.1. Дослідження зміни титрованої кислотності сирного продукту

Метою даних досліджень є визначення впливу борошна арахісового на зміну титрованої кислотності сирного продукту під час дозрівання, а також визначення терміну дозрівання продукту.

Були досліджені контрольний зразок сирного продукту, зразки із додаванням борошно арахісового у кількості 1...5% та зразок продукту-аналогу – напівтвердий сир «Звенигородський».

Умови дозрівання розробленого продукту сирного були відібрані з урахуванням вимог до етапу дозрівання продукту-аналогу: за температури 8...12 °С та відносній вологості повітря 85...90 % протягом 15...20 діб [10].

Кінетику зміни титрованої кислотності досліджуваних зразків наведено на рис. 3.1.

Встановлено, що титрована кислотність контрольного зразка підвищується протягом перших 13 діб дозрівання продукту; значення титрованої кислотності, виміряної на 13 добу, є максимальними (близько 30 °Т). Тобто в інтервалі досліджень 0...13 діб титрована кислотність підвищується приблизно на 43,3%. Причому кислотність контрольного зразка інтенсивно зростає протягом перших 4 діб і в інтервалі 0...4 доби підвищується приблизно на 36%. Після 13 доби значення титрованої

кислотності знижуються: в інтервалі 13...21 діб виміряні значення зменшуються – на 9,7%.

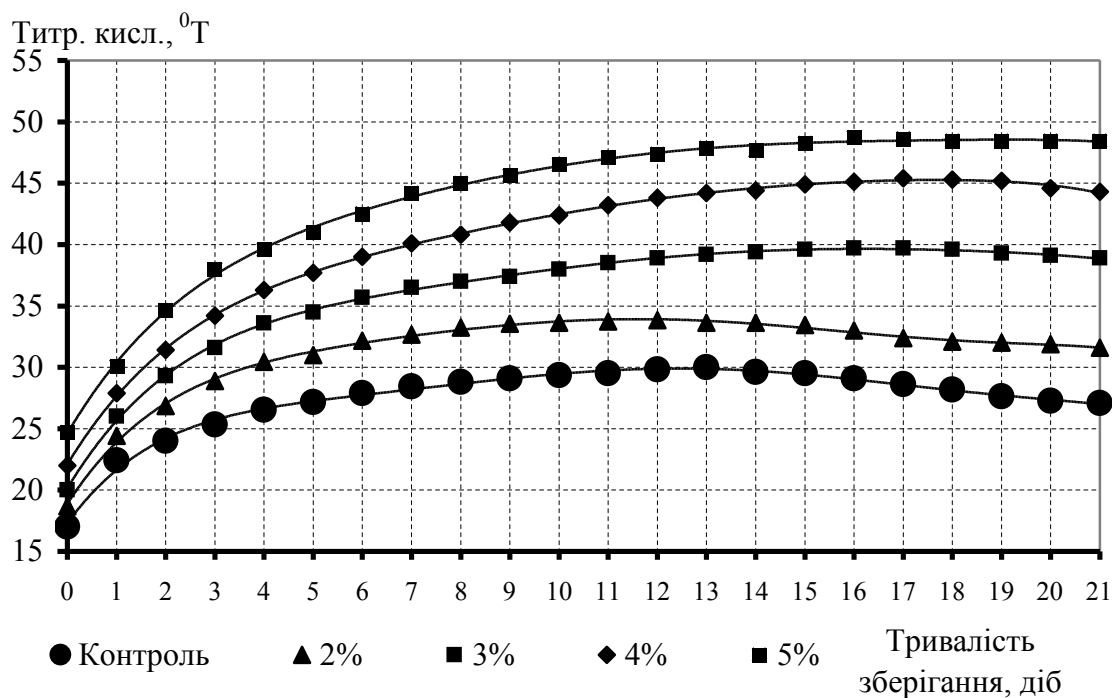


Рис. 3.1 – Кінетика титрованої кислотності сирного продукту протягом дозрівання

Тенденція зміни титрованої кислотності зразка продукту із додаванням 2% схожа на відповідну зміну контрольного зразка продукту: титрована кислотність зразка продукту із додаванням 2% підвищується протягом перших 13 діб дозрівання, максимальне значення складає 34 °T, тобто в інтервалі 0...13 доби значення титрованої кислотності зменшується приблизно на 44,3%. Перші 4 доби характеризуються найбільш інтенсивним збільшенням титрованої кислотності: значення підвищуються приблизно на 38%.

Зразок продукту із додаванням 3% характеризується більш рівномірною зміною титрованої кислотності. Значення є максимальними, що виміряні на 17 добу досліджень – 39,7 °T, тобто в інтервалі 0...17 діб значення підвищуються приблизно на 49,6%. В інтервалі 17...21 добу титрована кислотність знижується приблизно на 2%.

Із тенденцією зміни титрованої кислотності цього зразка узгоджуються відповідні значення титрованої кислотності зразків із додаванням борошна арахісу 4 та 5%.

Титрована кислотність зразка із додаванням борошна арахісу 4% максимальна на 17 добу дозрівання – 45,4 °Т, тобто титрована кислотність у цьому інтервалі підвищується на 51,5%, а в інтервалі 17...21 добу знижується – на 2,5%.

Максимальне значення титрованої кислотності зразка із додаванням борошна арахісу 5% визначене на 16 добу досліджень – близько 48,7 °Т, в інтервалі 0...16 діб значення титрованої кислотності підвищуються приблизно на 49,3%, в інтервалі 16...21 діб – знижуються приблизно на 0,6%.

Значення титрованої кислотності продукту-аналогу знаходяться біля 97 °Т, тобто значення титрованої кислотності продукту-аналогу вищі за відповідні значення зразків продукту сирного м'якого на 50...72,2% (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Титрована кислотність сирного продукту з додаванням борошна арахісу

Зберігання	Титрована кислотність, °Т продукту					
	Контроль	Вміст борошна арахісу, %				Аналог
		2	3	4	5	
День виробництва	17,0	18,7	20,0	22,0	24,7	–
21 доба	27,0	31,5	39,0	44,5	48,5	97,0

В результаті проведених експериментальних досліджень та на основі аналітичної роботи [19, 20] можна зробити висновок, що у процесі дозрівання сирного продукту підвищується титрована кислотність, тобто вміст молочної кислоти в продукті збільшується. Імовірно, нерівномірні зміни титрованої кислотності досліджених зразків сирного продукту, обумовлені тим, що з моменту підготовки молока для вироблення сиру молочний цукор під впливом мікробіологічних процесів піддається бродінню з утворенням

молочної кислоти та ароматичних речовин [21].

Підвищення значень титрованої кислотності із збільшенням вмісту борошна арахісового в системі підтверджуються тим, що зразки продукту із добавкою мають менше значення активної кислотності, що визначена в день виробництва продукту (5,6...5,9), ніж значення активної кислотності контрольного зразка – близько 6,5. Характеристику значень активної кислотності свіжовиготовлених досліджуваних зразків представлено на рис. 3.2. Видно, що активна кислотність зразків продукту зменшується приблизно на 6,8%.

Результати досліджень свідчать, що у молодому продукті вже є достатня кількість молочної кислоти. Накопичення її триває під час обробки сирної маси, при формуванні, пресуванні та дозріванні.

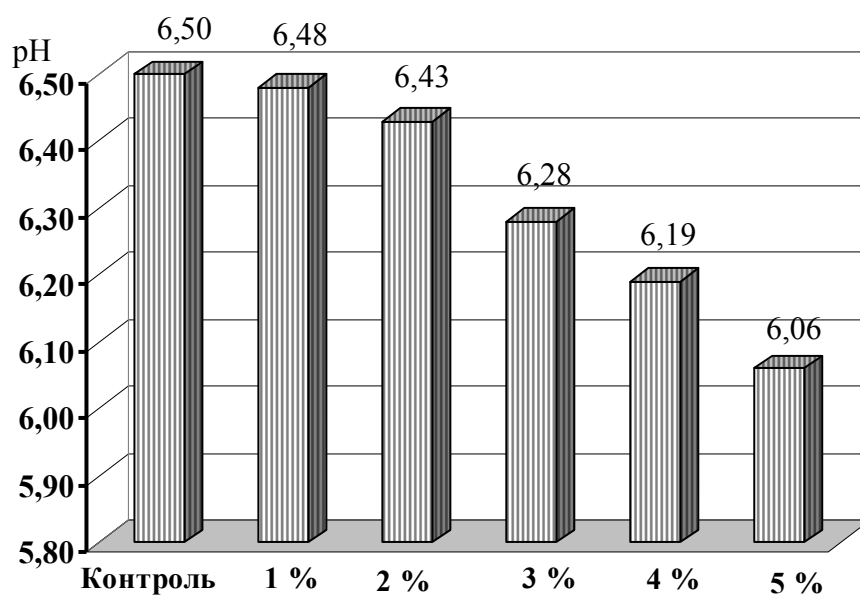


Рисунок 3.2 – Залежність активної кислотності сирного продукту свіжо виготовленого від вмісту борошна арахісового

З наведених досліджень можна зробити висновок, що при дозріванні молочний цукор зброджується повністю протягом перших 13...17 діб. Таким чином, уже в 2-тижневому продукті вміст молочного цукру мінімальний. Отже оптимальний термін дозрівання сирного продукту – близько 15 діб.

3.2 Дослідження зміни вологоутримуючої здатності сирного продукту

Важливим показником, що відображує ступінь дозрівання сирного продукту є значення вологоутримуючої здатності (ВУЗ).

Метою даних досліджень є визначення впливу борошна арахісового на зміну ВУЗ сирного продукту під час дозрівання.

Сирний продукт відноситься до капілярно-пористих продуктів, у яких вода заповнює макро- та мікро капіляри, а також утримується поверхнею продукту – вода змочування. Ця вода дуже слабо зв'язана з продуктом, тому легко видаляється під дією механічних навантажень, а також висушується та вимерзає.

Під час дозрівання кількість води у сирній масі поступово зменшується, що впливає на інтенсивність бактеріальних та ферментативних процесів.

Залежність ВУЗ свіжовиготовленого сирного продукту від вмісту борошна арахісу в порівнянні з аналогом наведена на рис. 3.3.

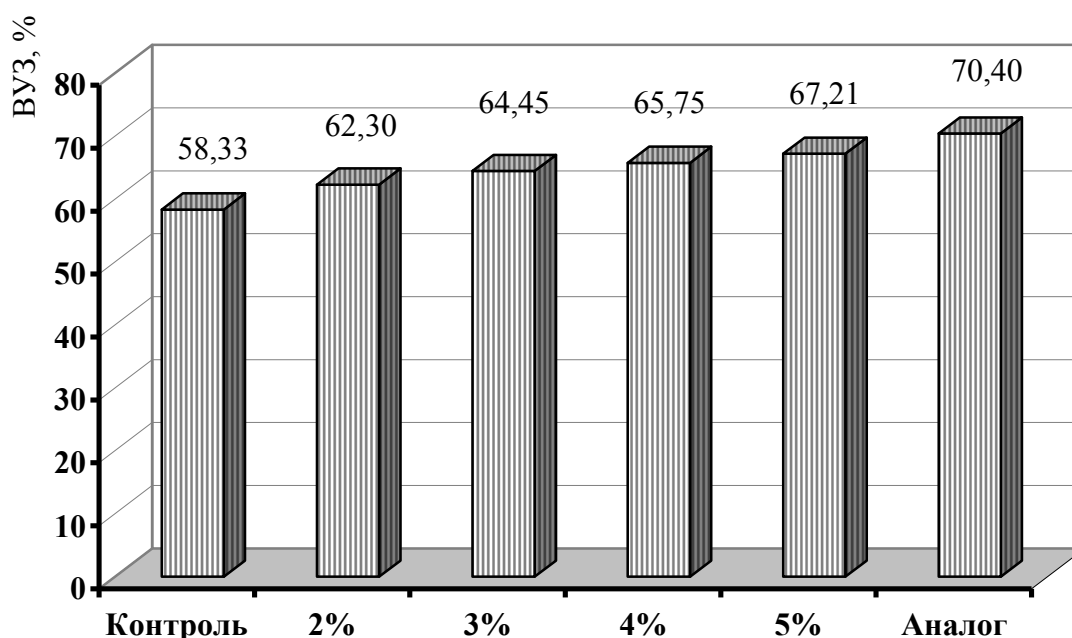


Рис. 3.3. Залежність ВУЗ свіжовиготовленого сирного продукту від вмісту борошна арахісу

Кінетику зміни ВУЗ сирного продукту протягом дозрівання за різного вмісту борошна арахісового наведено на рис. 3.4.

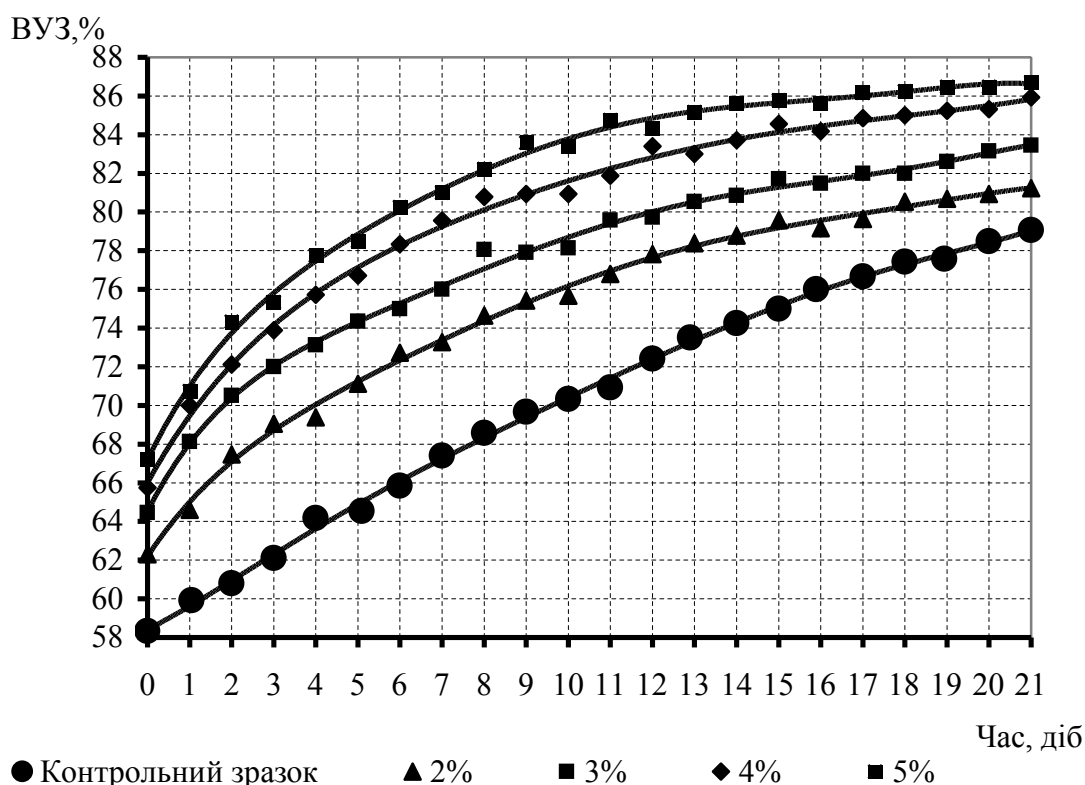


Рис. 3.4. Кінетика зміни ВУЗ сирного продукту протягом дозрівання за різного вмісту борошна арахісового

Встановлено, що ВУЗ контрольного зразка сирного продукту мінімальна і складає 58,33%. З підвищенням вмісту борошна арахісового в інтервалі 0...5% ВУЗ зразків продукту підвищується на 13,2 %, тобто ВУЗ зразка продукту сирного із вмістом борошна арахісу 5% складає 67,21 %.

Встановлено, що ВУЗ контрольного зразка інтенсивно підвищується протягом перших 12...14 днів дозрівання продукту. Причому в інтервалі 0...7 днів ВУЗ контрольного зразка підвищується інтенсивно – приблизно на 14 %, тоді як в інтервалі 7...14 днів ВУЗ збільшується приблизно на 9 %; в інтервалі 14...21 днів – на 5...6 %.

Тенденція зміни ВУЗ зразків продукту із додаванням борошна арахісового у кількості 2...5% схожа на зміну ВУЗ контрольного зразка.

Для зразка із додаванням борошна 2%: в інтервалі 0...7 днів ВУЗ

підвищується приблизно на 15 %; в інтервалі 7...14 діб – на 7 %; інтервалі 14...21 діб – на 3%.

Для зразка із додаванням 3%: ВУЗ підвищується аналогічно для зразка із заміною 2 % та становить приблизно в інтервалі 0...7 діб 15,2 %; в інтервалі 7...14 діб – 6 %; інтервалі 14...21 діб – 3,1 %.

Для зразка із додаванням 4%: в інтервалі 0...7 діб ВУЗ підвищується приблизно на 17,4 %; в інтервалі 7...14 діб – на 5,7 %; інтервалі 14...21 діб – на 2,6 %.

Для зразка із додаванням 5%: в інтервалі 0...7 діб ВУЗ підвищується приблизно на 17,02 %; в інтервалі 7...14 діб – на 5,41 %; інтервалі 14...21 діб – на 1,2 %.

Отже, як свідчать отримані дані, із збільшенням вмісту борошна арахісового в системі підвищення ВУЗ впродовж визначеного терміну має більш рівномірний характер та протягом терміну дозрівання 14...21 доба змінюється на 1,2... 3,6 %

З наведених даних видно, що із збільшенням вмісту борошна арахісового в системі ВУЗ сирного продукту має тенденцію до підвищення, яка обумовлюється високим вмістом у борошні білків і харчових волокон.

Отримані результати дослідів ВУЗ сирного продукту узгоджуються з результатами досліджень ВУЗ продукту-аналогу. Встановлено, що значення ВУЗ зразків сирного продукту м'якого нижчі за відповідне значення продукту-аналогу.

3.3 Дослідження зміни пружних властивостей сирного продукту

Метою даних досліджень є визначення впливу борошна арахісового на зміну граничної напруги зсуву сирного продукту протягом дозрівання, взаємозв'язок граничної напруги зсуву з органолептичними показниками продукту та обґрунтування раціонального вмісту борошна арахісового для отримання продукту з необхідною текстурою. Умови 8...12°C та відносній вологості повітря 85...90 % протягом 15...20 діб.

Гранична напруга зсуву є однією з важливих реологічних характеристик сирного продукту, що використовуються для оцінки міцності його структури в процесі дозрівання.

Граничну напругу зсуву контрольного зразку сирного продукту, а також із додаванням борошна арахісового у кількості 2...5% досліджували протягом перших трьох тижнів з моменту виготовлення (рис. 3.5).

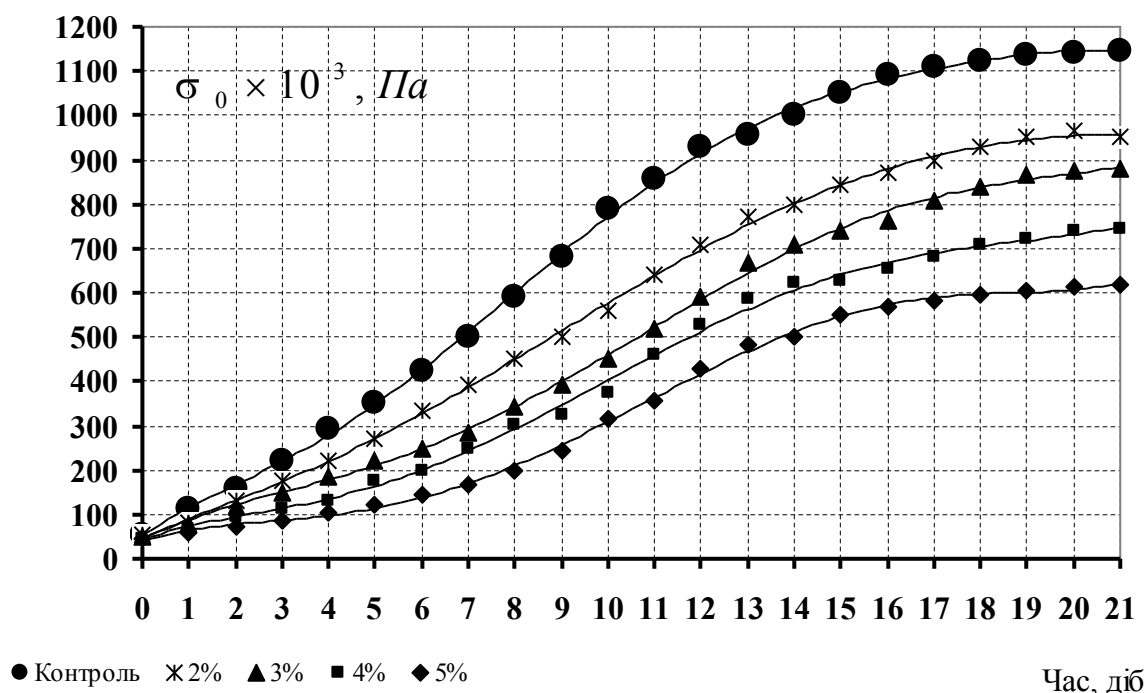


Рис. 3.5. Кінетика граничної напруги зсуву сирного продукту з різним вмістом борошна арахісового

Встановлено, що суттєве збільшення опірності продукту відбувається протягом перших 12...15 діб. Це свідчить про ущільнення структури, зміцнення просторового каркасу внаслідок взаємодії рецептурних компонентів.

З рисунку видно, що збільшення граничної напруги зсуву у контрольному зразку відбувається наступним чином: від 55×10^3 Па у свіжовиготовленому зразку до 1147×10^3 Па через 21 добу зберігання. Тобто у 20,7 разів. Таким чином, збільшення граничної напруги зсуву протягом зберігання 21 добу у контрольному зразку складає 1091×10^3 Па.

З результатів дослідження видно, що внесення борошна арахісового у кількості 2% призводить до збільшення граничної напруги зсуву відповідно від 52×10^3 Па у свіжовиготовлених зразках до 952×10^3 Па через 21 добу зберігання. Тобто у 18,3 рази. Таким чином, відносно збільшення граничної напруги зсуву протягом зберігання 21 добу складає 900×10^3 Па.

Внесення борошна арахісового у кількості 5% призводить до збільшення граничної напруги зсуву від 44×10^3 Па у свіжовиготовленому зразку до 617×10^3 Па у зразку через 21 добу зберігання, тобто у 13,9 рази. Таким чином, відносно збільшення граничної напруги зсуву для цього зразка протягом зберігання 21 добу складає 573×10^3 Па.

Найбільш інтенсивно відбувається ущільнення структури у контрольному зразку продукту. Внесення борошна арахісового у кількості 2...5% призводить до менш виражених змін реологічних характеристик продукту із збільшенням його вмісту в системі.

Встановлено, що зразок сирного продукту із додаванням борошна арахісового у кількості 5% набуває крихкості, яка є недопустимою для м'яких сирів. Тобто подальше підвищення вмісту добавки в системі є недоцільним.

З наведених досліджень можна зробити висновок, що поява крихкості продукту з підвищенням вмісту борошна арахісового обумовлена надто низьким вмістом вологи. Експериментально встановлено, що раціональним вмістом борошна арахісового є 4%.

3.4 Визначення температури плавлення сирного продукту

Для отримання необхідної текстури нового продукту доцільно визначити температуру плавлення, що обумовлює подальші споживчі характеристики. Температура плавлення обумовлює параметри температурно-вологісного режиму зберігання, а також сенсорні відчуття текстурних характеристик. Температура плавлення продукту обумовлюється зміною казеїнового комплексу, дисперсністю міцел казеїну та кількістю в них бета + каппа фракцій. Відомо, що

чим вище температура плавлення продукту, тим менше змінюється його білковий і мінеральний склад і тим більшою мірою зберігаються його поживні властивості.

Метою проведених досліджень є визначення впливу борошна арахісового та олії соняшникової на зміну температури плавлення сирного продукту. Досліджені зразки продукту із заміною у кількості від 0% (контрольний зразок) до 5 % та із варіюванням вмісту олії соняшникової від 0 до 30% (рис. 3.6).

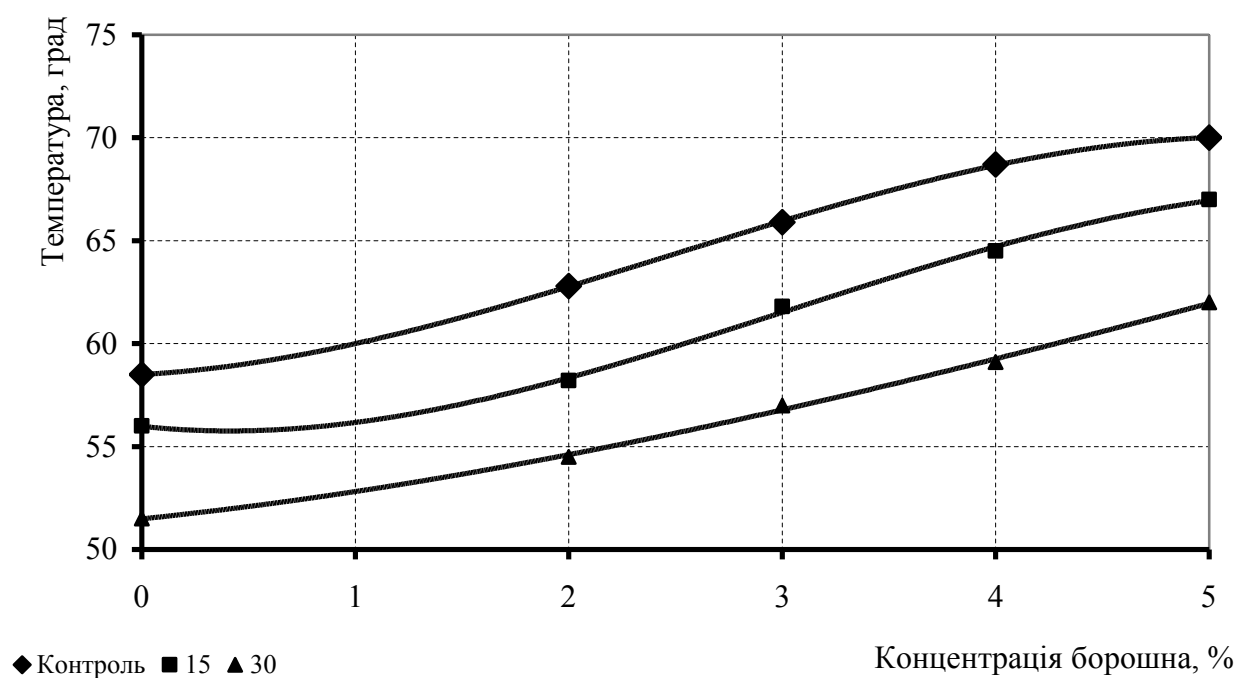


Рис. 3.6 Залежність температури плавлення продукту сирного від вмісту борошна арахісового за вмісту олії соняшникової рафінованої дезодорованої 15 та 30%

Встановлено, що температура плавлення сирного продукту підвищується із збільшенням концентрації борошна арахісового в системі.

Результати свідчать, що збільшення вмісту олії в межах 0...30% призводить до помітного зниження температури плавлення. Додавання борошна арахісового до 5 % в сирному продукті, що не містить олію рослинну підвищує температуру плавлення продукту відносно контрольного

зразка приблизно на 24%, тобто з 59 до 70 ° С. Причому, температура плавлення підвищується інтенсивно: для зразка із внесенням від 0...3 % – приблизно на 11,2 %.

Для продукту із вмістом олії 15%, порівняно із зразком, який не містить рослинної олії, підвищення температури плавлення відбувається більш рівномірно та має наступний характер. Від 0 до 5 % – приблизно на 17 %, тобто з 56 до 67 °С.

Продукт з максимальним вмістом жиру – 30% – має схожу тенденцію зміни температури плавлення при збільшенні вмісту борошна арахісового в межах 0...5 % температура плавлення підвищується приблизно на 18 % – з 51 до 62° С. Разом з тим збільшення вмісту олії в сирному продукті в межах 0...30% призводить до помітного зниження температури плавлення. Зазначений характер зниження термостійкості продукту, вочевидь, пов'язаний із тим, що соняшникова олія не має температури плавлення.

Чинники, які впливають на температуру плавлення, а саме вміст борошна арахісу та олії соняшкової – дають можливість змінювати цей показник в широких межах і впливати на його текстуру.

Висновки до розділу

Результати проведених дослідів дають можливість розробки та обґрунтування рецептурного складу та технологічних параметрів виробництва сирного продукту на основі сухого молока.

Дослідивши зміни комплексу органолептичних, фізико-хімічних, структурно-механічних та функціонально-технологічних показників, можна констатувати, що новий продукт характеризується високими показниками якості у межах вивчених термінів зберігання. Аналізуючи одержані дані, можна вважати, що розроблений сирний продукт буде мати попит у споживачів.

РОЗДІЛ 4 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ МОДЕЛІ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКТУ СИРНОГО З ВИКОРИСТАННЯМ БОРОШНА АРАХІСУ

4.1 Удосконалення рецептурного складу та технологічної схеми виробництва продукту сирного

За існуючими класифікаційними ознаками, розроблений сирний продукт відноситься до аналогів м'яких сичужних сирів, за органолептичними ознаками наближений до таких м'яких сирів як адигейський та звенигородський, за технологічним процесом виготовлення – до бринзи.

В основу розробленої технології покладено технологічну схему, функціонування якої призводить до отримання сирного продукту на основі сухого знежиреного молока з додаванням борошна арахісового. Крім того, для підвищення вмісту поліненасичених жирних кислот та надання пластичної консистенції готовому виробу, в рецептуру була введена олія рослинні рафінована, дезодорована. Дана технологія спрямована на отримання продукту, який має досить високі споживчі властивості та збалансований амінокислотний склад, що досягається комбінуванням білків сухого знежиреного молока та арахісового борошна. Створення харчової системи з поєднанням класичного (сухе знежирене молоко) та нетрадиційного компонента (борошна арахісового) дозволяє отримувати продукт дієтичного та профілактичного призначення. Сухе молоко містить достатню кількість білку (не менше 32 %) та мінімальний вміст жиру – не більше 1,5 %. Борошно арахісове забезпечує організм людини легкозасвоюваними білками та жирами.

Розроблена технологія сирного продукту м'якого задовольняє принципам оптимізації та раціоналізації технологічного процесу. Впровадження даної технології передбачає зниження енерговитрат на виробництві, оскільки зменшується тривалість деяких технологічних

операцій та використання енергоресурсів і технологічного обладнання для зберігання основної сировини у порівнянні з традиційними технологічними схемами виготовлення м'яких сирів.

Оскільки передбачається можливість використовувати сирний продукт м'який не тільки як самостійну страву, але і як рецептурний інгредієнт салатів, доцільно було експериментально підтвердити збереження харчової та біологічної цінності в процесі теплової обробки.

Комплекс проведених досліджень дозволив розробити та обґрунтувати рецептурний склад і технологічний процес виробництва сирного продукту на основі сухого молока з додаванням борошна арахісового. Встановлено, що раціональним вмістом борошна арахісового є 4 %, а введення олії рослинної є доцільним у кількості 1,43 % від загальної маси сировини.

Запропонований рецептурний склад розробленого продукту наведений у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Рецептурний склад сирного продукту з додаванням борошна арахісового

№ з/п	Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Загальні витрати сировини з урахуванням втрат в технологічному процесі, кг на 200 кг готової продукції	
			в натурі	в сухих речовинах
1	Молоко сухе знежирене	95,3	96,0	91,49
2	Борошно арахісове	88,9	4,29	3,81
3	Олія рослинна рафінована дезодорована	99,90	14,6	14,6
4	Закваска бактеріальна	95,0	0,04	0,038
5	Фермент сичуговий	95,0	0,01	0,0095
6	Кальцій хлористий	95,0	0,6	0,57
7	Сіль кухонна	97,0	2,0	1,94
8	Вода питна	0,0	900,0	0,0
	Всього	–	1017,5	112,5
	Вихід	–	200,0	110,6

Запропонована технологія відрізняється доступністю компонентів на вітчизняному ринку та стабільними показниками якості.

Таким чином, запропонована технологія виготовлення сирного

продукту на основі сухого молока має наступні переваги:

- використання сировини із заданими стабільними показниками якості;
- спрощення проведення контролю якості вихідної сировини та готової продукції на всіх етапах технологічного процесу виробництва;
- зменшення впливу або уникнення фактору сезонності;
- можливість накопичення основних сировинних компонентів на підприємстві-виробнику, зменшення енерговитрат на зберігання молочної сировини;
- створення збалансованого амінокислотного складу готового виробу, підвищення біологічної цінності, збагачення сирного продукту харчовими волокнами;
- підвищення вмісту ПНЖК за рахунок ведення олії рослинної;
- розширення асортименту сирних продуктів з урахуванням вимог сучасної концепції здорового харчування;
- використання сирного продукту м'якого в дієтичних та оздоровчих раціонах;
- збереження традиційних технологічних схем виробництва, уникнення можливості переобладнання підприємств;
- зниження собівартості нової продукції.

Технологічний процес виготовлення сирного продукту передбачає наступні технологічні операції: вибір та підготовка сировини, відновлення сухого молока, підготовка молока до вироблення сиру, підготовка молока до згортання, згортання молока та отримання сирної маси, дозрівання, підготовка до реалізації та зберігання (рис. 4.1).

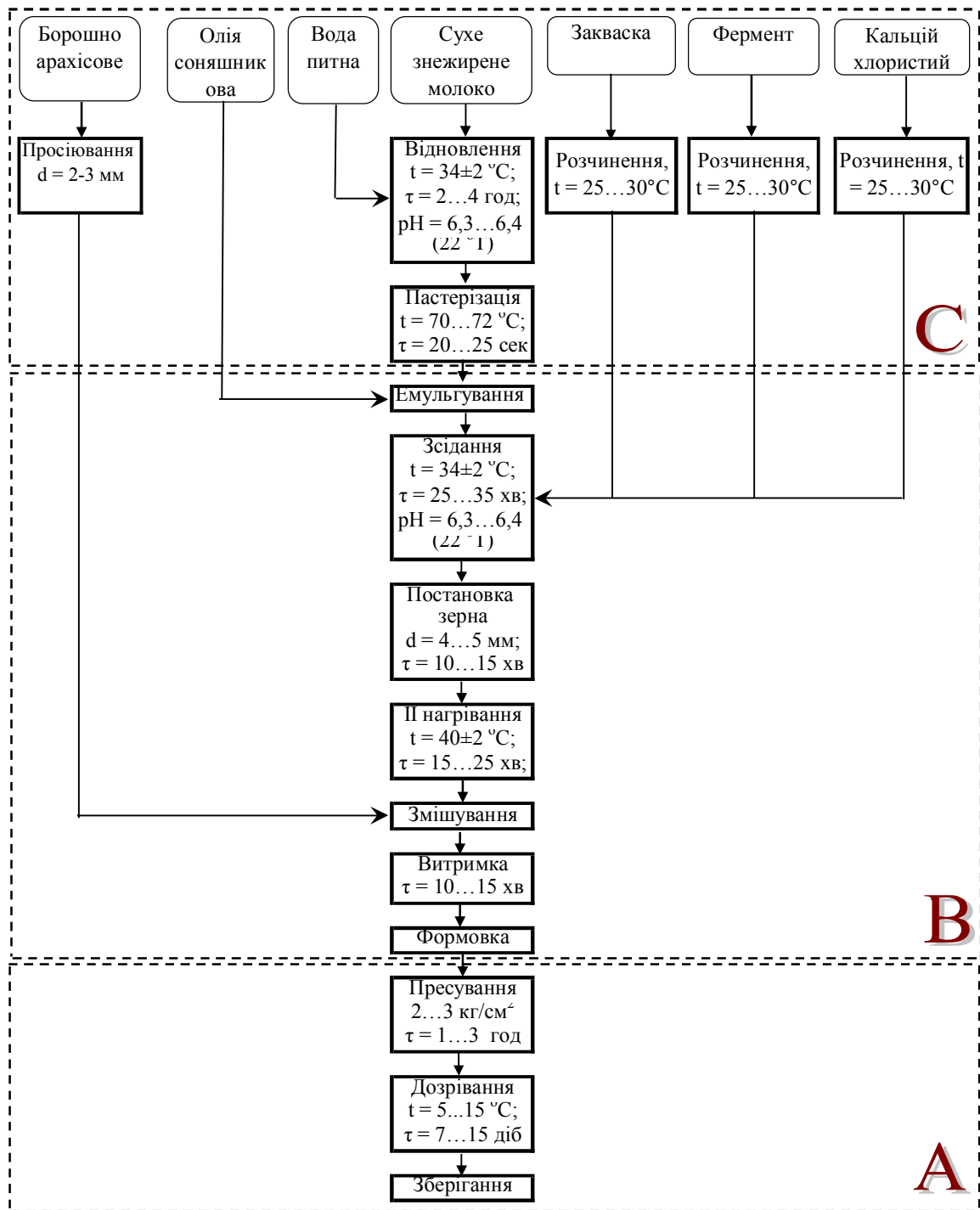


Рис. 4.1. Технологічна схема виробництва сирного продукту з використанням борошна арахісу

Рисунок 4.1 свідчить, що з точки зору системного підходу розглядувана технологічна схема виробництва сирного продукту м'якого складається з трьох взаємопов'язаних модулів: С – підготовка молока до згортання; В – формування структури сирного тіста; А – формування структури готового

продукту. Структура технологічної схеми виробництва продукту наведена в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Структура технологічної схеми виробництва сирного продукту м'якого на основі сухого молока

Модуль	Назва модуля	Мета функціонування
С	Підготовка сухого молока до згортання	Отримання молочної основи з певними фізико-хімічними та мікробіологічними показниками
В	Формування структури сирного тіста	Отримання напівфабрикату з певними реологічними властивостями, який потребує додаткової механічної обробки
А	Формування структури готового продукту	Отримання готового продукту

Модуль С «Підготовка сухого молока до зсідання».

При виробництві сирного продукту головною технологічною операцією є відновлення сухого знежиреного молока.

В якості основної молочної сировини було використане молоко сухе знежирене, що за своїми функціональними та органолептичними показниками не поступається свіжому.

За вимогами технологічного процесу до сухого знежиреного молока додають воду питну, яка має температуру 32...36°C. Відновлення проводять за температури 32...36°C протягом 1...3 год.

Сутність процесу розчинення полягає у взаємодії частинок сухого молока з водою [44]. Цей процес включає кілька стадій: розчинення лактози та мінеральних речовин, розподілення жиру та білку у розчині, гідратація дисперсної фази, видалення із продукту надлишкового повітря. Розчинення лактози та мінеральних речовин, що супроводжується переходом жиру та білку в емульсійно-колоїдний стан, є основним процесом.

В результаті розчинення у воді лактози та мінеральних речовин

утворюється дисперсійне середовище, в якому необхідно рівномірно розподілити дисперсійну фазу (жирову та білкову фракції сухого молока). При цьому дисперсність білків та жиру повинна відповідати дисперсності їх у натуральному молоці.

Висока дисперсність системи, що утворилася у результаті розчинення цих компонентів, створює сприятливі умови для інтенсивного протікання гідратації дисперсної фази внаслідок розвинутої поверхні контакту дисперсійної фази з водою.

Загальний вплив визначальних факторів на процес відновлення сухого молока наведений нижче [44-46]. **Властивості та структура сухого продукту.** До властивостей продукту, що визначають ефективність процесу відновлення, відносяться, перш за все, гідрофільність поверхні частинок порошку, а також структурні властивості продукту (гранулометричний склад, щільність, пористість часток, кількість повітря, що міститься у частках та їх агломерація).

Гідрофільність часток визначається в основному кількістю вільного жиру, що розташований на поверхні. Чим більша поверхня покрита часток покрита вільним жиром, тим гірша змочуємість продукту.

Умови та режими зберігання сухого молока. До несприятливих умов зберігання можна віднести підвищення відносної вологості повітря ($\phi > 75$ %) та температури ($t > 10$ °C), перевищення висоти укладки упакованого продукту у сховищах, порушення герметичності упаковки.

Наявність таких компонентів, як білок та аморфна лактоза, надають сухому молоку гігроскопічні властивості. При високій відносній вологості повітря сухе знежирене молоко здатне підвищити вологість до 25 %. Підвищення даного параметру призводить до істотного погіршення змочуємість та розчинності сухого молока. Встановлено, що при поглинанні вологи більше 6-7 % в сухому молоці починається процес кристалізації лактози, утворюються дуже концентровані розчини солей та молочної кислоти. Це викликає коагуляцію білків та порушення оболонок жирових

кульок, що є причиною появи вільного жиру, який проникає на поверхню часток, надаючи їм гідрофобні властивості.

Властивості води. Відновні властивості сухого молока багато в чому залежать від хімічного складу води, в якій здійснюється відновлення. Жорсткість води негативно впливає на розчинність сухого молока, зменшуючи її в декілька разів.

Механічна дія. При стиканні часток молочного порошку зі спокійною поверхнею води процес переходу сухих компонентів молока в розчин відбувається самовільно, тільки за рахунок дифузії. Цей процес протікає дуже повільно, тому що утворившийся на поверхні розділу фаз висококонцентрований та в'язкий розчин молока запобігає доступу свіжих порцій води до поверхні частинок. Для інтенсифікації розчинення застосовують перемішування, при якому досягається тісний контакт часток та неперервне оновлення поверхні розділу взаємодіючих речовин.

Температурні фактори. Залежність між температурою води та швидкістю розчинення та змочуємостю сухого молока вивчалася В. Д. Харитоновим та В. Н. Фавстовой. Ними було встановлено, що з підвищенням температури води в діапазоні від 5 до 50 °С спостерігалася загальна тенденція до збільшення швидкості розчинення сухих молочних продуктів.

Таким чином, при дотриманні раціональних технологічних параметрів зберігання та відновлення сухого знежиреного молока, можна інтенсифікувати процес та отримати гомогенний продукт зі стабільними показниками якості.

В якості теплової обробки застосовують пастеризацію, яка проводиться за температури 70...72 °С протягом 20...25 сек. Мета даної операції – знищення сторонньої мікрофлори.

Потім підготовлюють систему до зсідання, яке включає внесення бактеріальної закваски, сичугового ферменту, хлористого кальцію.

Модуль В «Формування структури сирного тіста»

Головним фактором, що сприяє утворенню сирного згустку є зсідання

молока під дією сичугового ферменту. Зсідання проводять за температури 32...36°C протягом 25...35 хв. Обробку згустку починають з верхнього шару. Згусток розрізають на зерна діаметром 4...5 мм. Після розрізання згустку необхідно зробити паузу 5 хв. та обережно перемішати зерно у сироватці 10...15 хв. Друге нагрівання проводять за температури 38...42°C протягом 15...25 хв. зі швидкістю не більш 1...2°C на хвилину при інтенсивному вимішуванні. Продукт солять в зерні (солі не більше 2...2,5%) і додають борошно арахісове та витримують протягом 10...15 хв.

Завдяки внесенню рослинного складника зменшується ступінь використання молочного білку та знижується собівартість кінцевого продукту, що дозволить підвищити рентабельність виробництва та розширити коло споживачів.

В розробленій технології борошно арахісове використовується в якості технологічної добавки, що регулює фізико-хімічні та реологічні властивості сирного тіста, а також підвищує харчову та біологічну цінність готового виробу.

Згідно технологічного процесу борошно арахісове вноситься в білкову основу після другого нагрівання, ретельно перемішується та витримується упродовж 10...15 хв. для рівномірного розподілу компонентів.

Модуль А «Отримання готового продукту»

Наступною технологічною операцією є пресування сирного згустку, що здійснюється при навантаженні 2...3 кг/см² протягом 1...3 год. до досягнення сиром вологості 43...56%. Метою даного процесу є видалення зайвої вологи для отримання сирної маси. Спрощено стан вологи у сирному згустку можна розглядати наступним чином [17]:

- волога змочування, що знаходиться на поверхні сирних зерен та в макропорах;
- механічно зв'язана волога в макрокапілярах;
- волога в сітці гелю, що утримується за рахунок осмотичних сил;
- адсорбційно зв'язана волога, утримується молекулярним силовим

полем на поверхні розділу фаз (колоїдних часток з навколишнім середовищем).

Пресування – складний фізико-хімічний та механічний процес, що одночасно поєднує у собі склеювання сирних зерен в компакту, відносно однорідну масу певної форми та розмірів, максимально допустиме ущільнення під дією статичного навантаження та видалення із неї надлишку сироватки. При цьому поверхневий шар сиру переущільнюється, втрачає значну кількість вологи та перетворюється в натуральну захисну кірку продукту, що має більш високу міцність, однорідність та меншу проникність.

З фізичної точки зору процес пресування сиру можна представити як затухаючу фільтрацію рідини у пористому середовищі, що деформується [15].

Фактори, які характеризують фізико-хімічні властивості дисперсних продуктів (до яких відноситься і сирна маса) з точки зору їх пресування Соколов А. Я. розділяє на дві групи [22].

До першої відносяться: модуль пресуємості – фактор, що залежить від роду продукту, реологічних властивостей, його структури та розмірів часток, що є постійними в певному інтервалі тиску. Модуль пресуємості характеризує здібність продуктів ущільнюватися під дією сжимаючих навантажень. Сюди ж відноситься плотність, вологість, температура та гранулометричний склад продукту.

До другої групи відносяться фактори, що характеризують умови пресування: питоме пресуюче навантаження, тертя продукту о стінки форми, геометрична форма та співвідношення розмірів, режими пресування, число поверхонь, що безпосередньо відчують пресуючий тиск (одно-, дво- та багатостороннє пресування).

Під дією нормального навантаження сирні зерна, деформуючись, зміщуються відносно одне одного. Із міжзернових пустот сироватка видаляється по міжзерновим каналам, поступово утворюється продукт із заданою вологістю та властивостями.

Наступним та кінцевим етапом технологічного процесу є дозрівання продукту, яке відбувається протягом 7...15 діб при температурі 5...15°C та відносній вологості повітря 85...90%.

Дозрівання починається з моменту припинення дія в молоці бактерицидної фази. Як тільки починають розвиватися молочнокислі мікроорганізми, починаються процеси зброджування лактози, змінюються фізико-хімічні та технологічні властивості молока [14-18]. У молоці утворюється та збільшується кількість розчинних азотистих з'єднань, міцели білків укрупнюються, знижується окислювально-відновний потенціал, частина нерозчинних кальцієвих солей переходить у розчинний стан і т.п. Тому, початок дозрівання сиру коректніше вважати з моменту дозрівання молока. Однак, у технологічному циклі виробництва сирних продуктів, операційний початок процесу дозрівання вважають після посолки та обсушки виробів, коли їх поміщають у камери із встановленими в них температурою та вологістю повітря.

Приблизно половину складу сирного продукту становить волога, що є розчинником багатьох речовин і сама є реакційно-здатною, беручи участь у біохімічних реакціях. У воді розчинені лактоза, ферменти, солі, деякі білки та багато інших речовин.

Спрощено дозрівання сиру та сирних продуктів можна представити в такий спосіб. У процесі виготовлення та дозрівання сиру лактоза зброджується мікроорганізмами. Спочатку вона розкладається до моноцукрів – глюкози та галактози. Основна частина цих моноцукрів зброджується в сирі на 3-5 добу. Причому глюкоза зброджується повністю, а зброджування галактози триває 2-3 тижня (у різних сирів цей строк неоднаковий). Галактоза зброджується до появи фруктозобіофосфатів або до пентозофосфатів.

Зброджування по гліколітичному шляху веде до появи піровиноградної кислоти, що повністю окислюється за циклом Кребса у випадку аеробного метаболізму.

В умовах анаеробного бродіння пірвіноградна кислота майже повністю перетворюється в молочну кислоту. Одна молекула пірвіноградної кислоти дає чотири молекули молочної кислоти. Цим гомоферментативним шляхом лактозу зброджують молочнокислі стрептококи та лактобацили.

Молочна кислота та лактати, що утворилися при бродінні, у свою чергу піддаються метаболізму під дією плісняви та дріжджів до вуглекислого газу та води за циклом Кребса. Багато мікроорганізмів розщеплюють лактозу до масляної та оцтової кислоти, вуглекислого газу та водню.

Зброджування лактози істотно впливає на органолептичні показники сиру. Молочна кислота формує вид багатьох свіжих, кисломолочних і м'яких сирів [10]. Іноді метаболізм лактози може порушуватися, у сирі з'являються вуглецеві з'єднання типу оцтових, мурашиної кислот, етанолу та інших продуктів. Це приводить до погіршення органолептичних показників сиру.

Значну частину сухої речовини сиру становлять молочні білки. При дозріванні сиру білки розщеплюються протеазами: ферментами молока, сичуговими ферментами, ферментами мікробного походження. Молочна протеаза (плазмін) термостійка та переходить у молочний згусток з пастеризованого молока. Він розщеплює (β -казеїн в γ -казеїн і невелику кількість розчинних пептидів та амінокислот. Оптимум дії плазміну при рН 6-7. Сичуговий фермент відіграє важливу роль у розщепленні білків. Він розкладає параказеїнат кальцію до пептидів з високою молекулярною масою.

Ферменти бактеріального походження утворюють основну кількість розчинного азоту у вигляді пептидів та амінокислот з короткими ланцюжками [19]. Мікробні протеази виділяють молочнокислі мікроорганізми (амінопептидази, дипептидази, пролінамінопептидази, трипептидази). Активність мікробних пептидаз доповнює та підсилює активність сичугового ферменту. Плісняві мікроорганізми виділяють пептидази, які розщеплюють білки до пептидів і навіть до амінокислот.

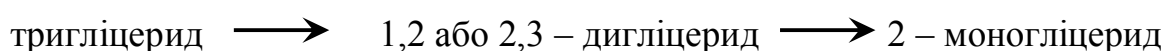
Роль ферментів сторонньої мікрофлори до кінця не з'ясована. Вона

може бути різної залежно від складу, активності та кількості цієї мікрофлори,

Амінокислоти, що утворюються в процесі розпаду білків вступають у реакції дезамінування, декарбоксилування та переамінування із продуктами розпаду лактози та ліпідів. Кінцевими продуктами протеолізу білків можуть бути аміак, вуглекислота, вода та інші продукти розпаду, що грають істотну роль в утворенні смаку та аромату сирів. Також велика роль їх у виникненні пороків смаку, запаху та консистенції сирів.

Приблизно половину сухої речовини сиру складають ліпіди, переважно молочний жир, що у сирі представлений у вигляді жирових кульок діаметром 3~6 мкм і конгломератів. Це складний комплекс, що складається з різних видів ліпідів і речовин, що супроводжують жир. У процесі дозрівання сиру ліпіди частково розкладаються. Ліполіз у сирах, вироблених із сирого та пастеризованого молока, проходить по-різному [16-18].

При нагріванні розкладаються багато нативних ліпаз та ліполіз у сирах з пастеризованого молока відбувається, переважно, тільки під дією мікробних ліпаз. Ліпази можуть виділяти всі штами мікроорганізмів, але найбільшою активністю відрізняються ліпази плісняви та дріжджів. Молочнокислі мікроорганізми виділяють ліпази низької активності. Ліполіз у сирах звичайно йде за схемою:



Іноді цей порядок може порушуватися і тоді в сирі з'являються гліцерин, жирні кислоти, вторинні спирти, аліфатичні ефіри та інші продукти розкладання жиру, які приводять до пороків.

Кількість жиру, що розклася, невелика та становить у різних сирів від 1 до 10%, однак вплив продуктів ліполізу на органолептичні показники готового сиру дуже велике, тому що продукти розпаду жиру мають сильно виражений смак й аромат.

Молочний жир, що не розклався, також створює смак та аромат сиру. Він впливає на консистенцію сиру, роблячи її більше пластичною. У жирі розчиняються жиророзчинні ароматоутворюючі речовини. При цьому поріг їхнього сприйняття органами відчуттів істотно змінюється залежно від вмісту жиру.

Немаловажне значення в процесі дозрівання сирів мають солі та, зокрема, солі кальцію, фосфору та натрію, мікроелементи, вітаміни, біологічно активні речовини та інші з'єднання. Від концентрації повареної солі в сирі залежать мікробіологічні й біохімічні процеси. Поварена сіль так само, як і волога, обумовлює величину осмотичного тиску у водній фазі сиру. Сіль у різних концентраціях може активізувати або пригнічувати розвиток молочнокислих мікроорганізмів. Висока концентрація солі в сирі знижує активність ферментів, зокрема, пептидаз. Поварена сіль змінює колоїдно-хімічний стан, натуральність параказеїну. Сіль впливає на процеси ліполізу жирів, діючи як каталізатор.

Таким чином, поварена сіль є регулюючим чинником швидкості та спрямованості біохімічних і мікробіологічних процесів у сирах. Крім того, сіль забезпечує традиційний смак і консистенцію сиру. Вона в певних концентраціях може бути також консервантом деяких сирів.

Після дозрівання сирний продукт упаковують в полімерні матеріали або покривають поверхню парафінами або іншими сплавами для покриття сирів. Зберігають продукт при температурі 0...8 °С упродовж 14 днів.

Таким чином, послідовне виконання взаємопов'язаних технологічних операцій з дотриманням раціональних параметрів технологічного процесу, дозволить отримати високоякісний сирний продукт м'який із заданими органолептичними та функціонально-технологічними властивостями, що може бути використаний як самостійна страва так і рецептурний компонент.

4.2 Розрахунок харчової та біологічної цінності сирного продукту

Харчова цінність – поняття, що інтегрально відображає всю повноту корисних властивостей певного продукту, включаючи ступінь забезпечення фізіологічних потреб людини в харчових речовинах та енергії. Харчова цінність характеризується насамперед хімічним складом продукту, з урахуванням споживання його в загальноприйнятих кількостях, і енергетичною цінністю. Харчова цінність визначається як ступінь задоволення потреби людини в основних харчових речовинах та енергії [62].

Критерієм оцінки якості харчової цінності є вміст в 100 г. їстівній частині продукту білків, жирів, вуглеводів, а також додатковий показник – енергетична цінність

Відомо, що харчові речовини засвоюються організмом по-різному. На засвоюваність компонентів їжі впливає їхня форма зв'язку в продукті, стан організму людини та багато інших факторів. Засвоюваність білка, наприклад, може коливатися від 70 до 96 %, також у широких межах варіюється засвоюваність жирів, вуглеводів, вітамінів [62,63].

Більш конкретними показниками, що характеризують харчову цінність продуктів, є біологічна, енергетична цінність і біологічна ефективність

Біологічною цінністю називають показник якості харчового білка, що відображає ступінь відповідності його амінокислотного складу потребам організму в амінокислотах для синтезу білка.

Під енергетичною цінністю розуміють кількість енергії (кКал, кДж), що вивільняється в організмі з харчових речовин продуктів для забезпечення його фізіологічних функцій.

При окисленні в організмі людини вуглеводів виділяється в середньому 4,3 кКал, 1 г., жирів - 9,45 кКал, 1 г. білків - 5,65 кКал [63]. Але оскільки харчові речовини засвоюються організмом неповністю, те прийнято, що 1 г. білків їжі дає 4 кКал, 1 г. жирів - 9 кКал, а вуглеводів - 4 кКал. Таким чином, аналізуючи хімічний склад продукту, можна теоретично обчислити, скільки

енергетичного матеріалу отримає організм людини після споживання певної кількості продукту.

Біологічна ефективність – показник якості жирових компонентів харчових продуктів, що виражає вміст у них поліненасичених жирних кислот [62-64]. Біологічну ефективність жирових компонентів їжі за пропозицією Інституту харчування РАМН оцінюють за коефіцієнтом біологічної ефективності. Його розрахунок заснований на визначенні кількості всіх жирних кислот, що входять до складу жиру. Отримані дані зіставляють із гіпотетичним, «ідеальним» жиром.

Біологічна цінність білків харчових продуктів визначається складом та вмістом незамінних амінокислот. Показник, одержуваний при порівнянні вмісту окремої незамінної амінокислоти в білку їжі з її вмістом в ідеальному білку, називають амінокислотним скором.

Вуглеводи становлять значну частину раціону харчування людини. В першу чергу вони містяться у продуктах рослинного походження.

З погляду харчової цінності вуглеводи діляться на засвоювані та незасвоювані. До засвоюваного ставляться все моно- і дисахариди, крохмаль, глікоген, до незасвоюваних - клітковина, геміцелюлози, пектинові речовини, лігнін. Ці полісахариди входять до складу клітинних стінок рослин, називаються харчовими волокнами та не засвоюються організмом людини, тому що ферменти шлунково-кишкового тракту не розщеплюють їх.

Встановлено, що харчові волокна володіють рядом корисних властивостей, без яких організму людини дуже складно добре функціонувати. Так, клітковина створює сприятливі умови для просування їжі по шлунково-кишковому тракту, нормалізує діяльність корисних мікроорганізмів кишечника, сприяє виведенню з організму холестерину, створює почуття насичення, чим знижує апетит. Однак надмірне споживання клітковини приводить до зменшення засвоюваності основних харчових речовин.

Основною сировиною для виготовлення сирного продукту є сухе знежирене молоко, яке є головним білковим компонентом, що визначає амінокислотний склад готового виробу. Додаткові інгредієнти, що використовуються для регулювання харчової та біологічної цінності є борошно арахісове та олія рослинна рафінована дезодорована. Рослинний компонент регулює амінокислотний склад виробу, оскільки містить у достатньо великих кількостях такі амінокислоти, як тирозин, лейцин, аланін, гліцин та аспарагін. Використання олії соняшnikової дозволяє збагатити продукт ненасиченими жирними кислотами, загальний вміст яких у 100 г. сировини коливається від 8,7...16,3 %, вміст поліненасичених жирних кислот складає від 55,0 до 75,0 %. Вміст вітаміну Е або токофероловий еквівалент олії соняшnikової становить 44 мг.

Харчова цінність сирного продукту визначається вмістом поживних речовин у складі основної сировини (табл. 4.3).

Таблиця 4.3 – Характеристика харчової цінності сирного продукту (г на 100 г. їстівної частини)

Найменування продукту	Вода	Білки	Жири	Вуглеводи		Енергетична цінність, кКал
				Крохмаль	Харчові волокна	
Продукт сирний з борошном арахісовим	5,6	33,3	2,0	0,70	0,044	154,2

Із наведених даних можна зробити висновок, що сирний продукт є головним постачальником білку, якого у його складі міститься 33,3 г. Важливим аспектом є знижена кількість жирів, загальний вміст яких складає 2,0 г. Енергетична цінність розробленого продукту також невисока – 154,2 кКал, це є важливим фактором у застосуванні його в дієтичному харчуванні та включення до складу фітнес-раціонів.

Важливим показником біологічної цінності білків є вміст у них незамінних амінокислот – табл. 4.4.

Із даних таблиці видно, що за сумарна кількість амінокислот у сирному продукті складає 210,5 мг/г продукту.

Після порівняння амінокислотного складу молока сухого та борошна арахісового можна зробити висновок, що комбінування білків тваринного та рослинного походження є доцільним для корегування амінокислотного складу готового виробу.

Таблиця 4.4 – Характеристика амінокислотного складу сирного продукту [39]

Показник	Загальна кількість, мг/г продукту
Метіонін	4,2
Цистин	2,5
Фенілаланін	9,6
Тирозин	9,5
Триптофан	2
Треонін	8,8
Лізин	10,7
Валін	12
Лейцин	22,6
Ізолейцин	10,5
Гістидин	5,1
Аргінін	7,9
Гліцин	5,6
Аланін	13,6
Серин	9,6
Пролін	16,4
Аспарагінова	19,8
Глютамінова	40,1
Загальна кількість	210,5

За рахунок раціонально складеної рецептури у сирному продукті м'якому міститься незначна кількість жирових компонентів. Вміст жиру у 100 г. сухого знежиреного молока складає не більше 1,0 %, кількість ліпідів у 100 г. олії рослинної є високою – 99,9 %, але за рахунок введення в рецептуру незначної частки рослинного жиру – 1,44 % від загального вмісту сировини, у готовому сирному продукті олії рослинної міститься 0,99 г. на

100 г. продукту. Із ненасичених жирних кислот олія соняшникова містить значну частку олеїнової та лінолевої жирних кислот. Також у ній повністю відсутні насичені жирні кислоти, такі як масляна, капронова, каприлова, капринова, лауринова, миристинова, пентадеканова та маргарінова. Важливим показником біологічної цінності рослинної олії є токофероловий еквівалент, який враховує всю групу токоферолових з'єднань (4 токоферола та 4 токотрієнола), що об'єднані загальною назвою «вітамін Е». токофероловий еквівалент олії соняшникової рафінованої, дезодорованої дорівнює 44 мг на 100 г сировини.

Залежно від вмісту в організмі та харчових продуктах, мінеральні речовини підрозділяються на макро- та мікроелементи. До макроелементів відносяться калій, кальцій, магній, натрій, фосфор, хлор, сірка, до мікроелементів – залізо, кобальт, цинк, фтор, йод та ін. До найбільш дефіцитних мінеральних речовин у харчуванні сучасної людини відносяться кальцій та залізо, до надлишкових – натрій та фосфор. Характеристика мінерального складу сировини сирного продукту (г на 100 г їстівної частини продукту) наведена у табл. 4.5.

Таблиця 4.5 – Характеристика мінерального складу сировини сирного продукту [65]

Показник	Загальна кількість, мг/100 г продукту
Макроелементи, мг	
Натрій	469
Калій	1564
Кальцій	1189
Магній	264
Фосфор	1221
Залізо	4,7
Сірка	29
Хлор	110
Мікроелементи, мкг	
Алюміній	50,0
Йод	9,0

Кобальт	0,8
Марганець	6,0
Мідь	12,0
Молібден	5,0
Селен	2,0
Фтор	20,0
Стронцій	17,0
Хром	2,0
Цинк	400,0

Важливим показником біологічної цінності сирного продукту є вітамінний склад сировини, що застосовується при його виробництві. Нормування та визначення кількості вітамінів у продуктах харчування є важливим фактором у проектуванні рецептур нових страв, оскільки вони відносяться до групи незамінних нутрієнтів органічної природи, різноманітної будови, які необхідні для обміну речовин в організмі. Вітаміни повинні постійно надходити з їжею, тому що вони не синтезуються в організмі та лише деякі депонуються в тканинах. Характеристика вітамінного складу сировини наведена у таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 – Характеристика вітамінного складу сировини сирного продукту [65]

Показник	Загальна кількість, мг/100 г
Ретинол (вітамін А), мг	0,05
Каротин, мкг	200
Ретиноловий еквівалент, мкг	33
Токофероловий еквівалент, мг	0,6
Тіамін (вітамін В1), мг	0,70
Рибофлавін (вітамін В2), мг	1,93
Нікотинова кислота (вітамін РР), мг	3,0
Ніациновий еквівалент, мг	10,5
Аскорбінова кислота (вітамін С)	4,0

Ретиноловий еквівалент, враховує суму ретинолу у продукті та

ретинолу, що утворюється в організмі із β -каротину (1 мкг ретинолу еквівалентний 6 мкг β -каротину та 12 мкг інших каротиноїдів).

Токофероловий еквівалент – еквівалент, який враховує всю групу токоферолових з'єднань (4 токоферола та 4 токотрієнола), що об'єднані загальною назвою «вітамін Е».

Ніациновий еквівалент показує вміст ніацину (вітаміну РР) в продукті та ніацину, що утворюється в організмі з триптофану (60 мг триптофану в раціоні еквівалентні 1 мг ніацину).

У вихідній сировині, що використовується для виробництва сирного продукту м'якого, спостерігається досить обмежений вміст основних вітамінів. Борошно арахісове містить відносно велику кількість каротину – 200 мкг, тоді як у сухому молоці цей вітамін відсутній. Загальний вміст вітамінів В1 та В2 складає 0,70 та 1,93 мг відповідно.

Отже розробка сирного продукту м'якого з використанням молочного та рослинного білку дозволяє скорегувати амінокислотний склад, створити продукт зі зниженим вмістом жирів та невисокою калорійністю, у порівнянні з іншими сирами, стабілізувати поживні властивості під час термообробки.

4.3 Розробка проекту ТУ та ТІ на сирний продукт

Для контролю якості розробленого сирного продукту на основі сухого молока необхідно розробити технічні умови (ТУ) технологічну інструкцію (ТІ). Згідно Національного стандарту України «Правила розроблення, оформлення та вимоги до змісту технологічної інструкції »: ТУ – нормативний документ, що встановлює технічні вимоги, яким мають відповідати продукти або процеси. В ТУ виробник установлює вимоги до якості, безпечності та строку придатності до споживання конкретного продукту (групи однорідних продуктів), необхідні і достатні для ідентифікації продукту, контролювання його якості та безпечності під час виготовлення, зберігання, транспортування. Технологічна інструкція до технічних умов – технологічна інструкція на виробництво визначеного виду

продукту (групи однорідних продуктів), вимоги до яких встановлені ТУ, затвердженими підприємством (організацією) – власником оригіналу ТУ.

4.4 Перспективи використання сирних продуктів у виготовленні салатів

В сучасних аспектах раціонального харчування споживачі стали більше уваги приділяти м'яким сирам та сирним продуктам як інгредієнту для приготування кулінарних та кондитерських страв – салатів, різноманітних гарячих та холодних закусок, що говорить про формування ринку сиру-інгредієнту або напівфабрикату [52].

Особливістю використання сирних продуктів у виготовленні холодних страв та закусок є те, що вони не проходять додаткову термообробку, тому повинні володіти високими органолептичними показниками якості, щоб підкреслювати смак інших компонентів або створювати нові смакові відчуття.

Оскільки на сьогоднішній день актуальним є створення дієтичних та фітнес-раціонів, важливим аспектом являється харчова та біологічна цінність складових частин страви. Попитом користуються продукти, що мають знижений вміст жирів та підвищену кількість клітковини, а також відносно збалансований амінокислотний та вітамінний склад.

Суттєвими показниками якості готового виробу є його реологічні характеристики, що важливі як під час технологічного процесу виготовлення холодних страв та закусок так і під час споживання. При виготовленні страв неможливо обійтися без механічного впливу на продукт (подрібнення, розрізання та ін.), тому на перший план виходять такі властивості сирного виробу, як крихкість, когезія, адгезія та липкість [53]. Надлишкова крихкість рецептурного компоненту виключає можливість збереження заданої форми та псує органолептичні показники страви або робить її непридатною для реалізації споживачеві. Відносно високі показники адгезійно-когезійних властивостей створюють труднощі при механічному подрібненні, тобто

розрізанні. Це може негативно впливати на технологічний процес виробництва, збільшуючи його тривалість. Крім того, висока адгезія може призводити до руйнування структури продукту.

Під час споживання однією з головних ознак є текстура складових частин кулінарної страви. Текстура – фізична властивість продукту, яка сприймається органами слуху, зору і дотику та викликає у людини певні відчуття під час споживання (відкушування, розжовування, проковтування).

Таким чином, сирні продукти м'які як самостійні страви так і рецептурні компоненти кулінарних страв повинні володіти широким спектром показників якості.

Холодні закуски відрізняються від холодних страв меншою масою та більш гострим смаком. Але одна і та ж страв може бути закускою, якщо її подають на початку прийому їжі, або стравою, якщо вона є основною частиною вечері або сніданку.

За способами виготовлення та видами сировини холодні страви можна розділити на декілька груп: бутерброди, салати, страви та закуски з овочів, риби, нерибної водної сировини, м'яса, м'ясних продуктів, птиці та ін [83].

Рецептури та способи виготовлення холодних страв та закусок дуже різноманітні. Для їх виготовлення широко використовуються свіжі, квашені, солоні, мариновані овочі, плоди та ягоди, яйця, м'ясо, риба та різноманітні гастрономічні товари – масло вершкове, сир, рибні та ковбасні вироби, копченості та ін. В якості заправок для холодних страв застосовують сметану, олію рослинну, майонез маринади, заправки із рослинної олії з оцтом, гірчицею та спеціями.

Холодні страви є джерелом вітамінів та мікроелементів, особливо ті, що виготовлені із використанням не термооброблених овочів та фруктів. До рецептури багатьох закусок входить олія рослинна, яка збагачує харчовий раціон поліненасиченими жирними кислотами та регулює харчову цінність готової страви.

При подачі холодних закусок та страв велику увагу приділяють оформленню, яке повинне бути красивим, привабливим та збуджувати апетит. Сприяє створенню красиво оформленої страви використання спеціальних виїмок, формочок, ножів та іншого інвентарю для нарізання продуктів, зокрема це стосується овочів та фруктів. Продукти у страві повинні добре поєднуватися за формою та кольором, а посуд для подачі – відповідати страві як за формою так і за розміром. Основний посуд для подачі холодних страв та закусок: фарфорові та металічні блюда, оселедниці, скляні вази, салатники, ікорниці, розетки, креманки та ін. Температура подачі холодних страв та закусок коливається в межах 12..14 °С.

Мета даної дипломної роботи – створення сирного продукту м'якого на основі сухого молока для використання в якості рецептурного компоненту у холодних стравах та закусках, тому нами розроблені нові страви, в рецептурі яких можливо використовувати розроблений продукт.

Сирний продукт може бути поданий як самостійна закуска та входити до асортименту «сирної тарілки». При виготовленні закуски сирний виріб розрізають на шматочки та викладають на тарілку, при цьому для створення привабливої кольорової гами можливе використання сухофруктів або свіжих плодів та ягід, а також зелені та горіхів.

Проведені дослідження реологічних властивостей сирного продукту дозволили зробити висновок, що готовий виріб характеризується певною текстурою (ніжна, м'яка, пластична консистенція, злегка крошлива, що притаманно багатьом м'яким сирам), яка придатна для виготовлення різних видів салатів.

Для приготування салату із сирного продукту м'якого та ананасів необхідні наступні компоненти: сирний продукт, ананаси консервовані, помідори, перець червоний солодкий та олія рослинна (або будь-яка інша салатна заправка). основними технологічними операціями є підготовка овочів (мийка), нарізка, змішування напівфабрикатів, заправка та заправка

(рис. 4.2). Регулюючи вихід салату, його можна застосовувати в якості закуски або в якості основної страви.

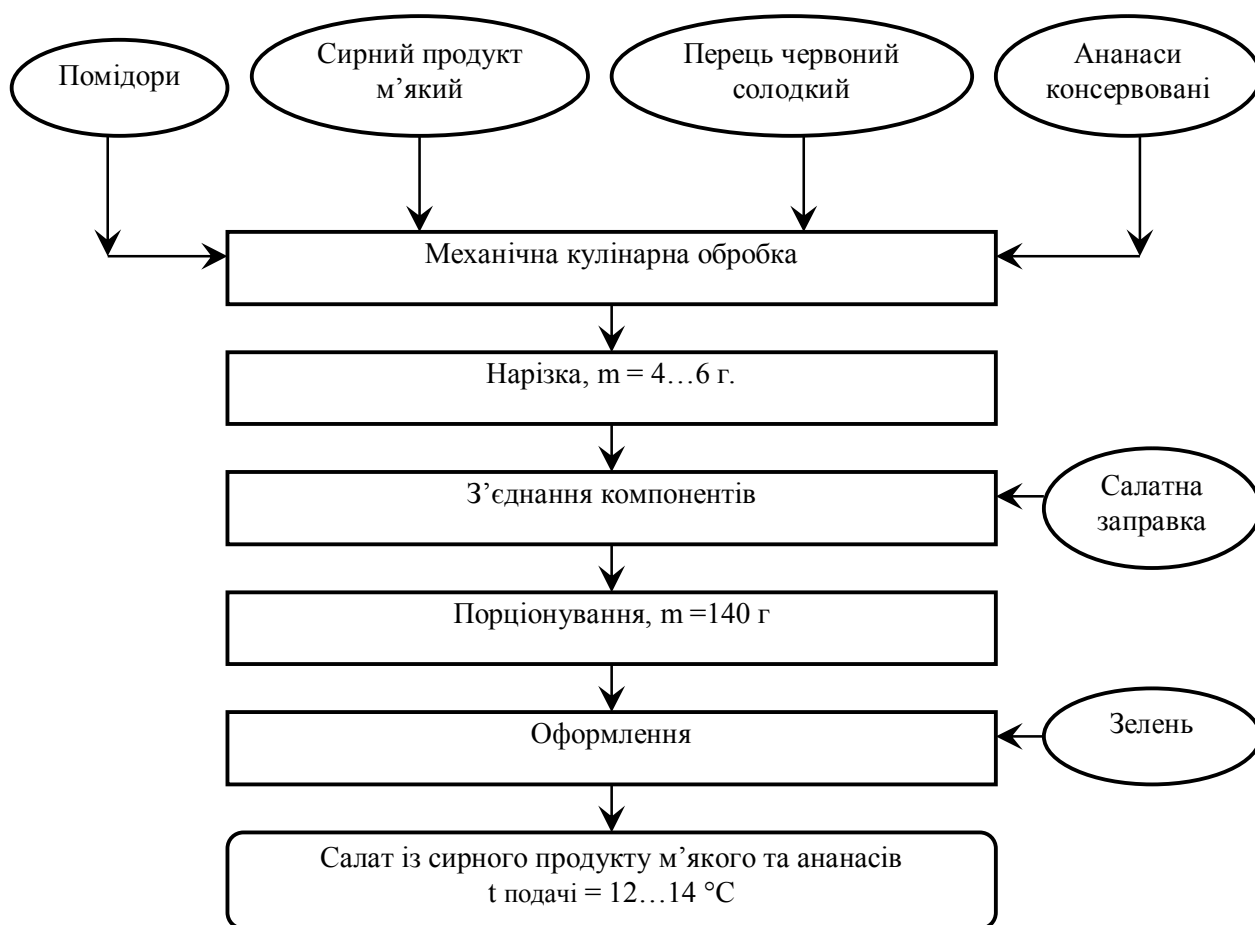


Рисунок 4.2 – Технологічна схема виробництва салату із сирного продукту та ананасів

Салат-коктейль із сирного продукту та шинки готується наступним чином: сирний продукт, шинку, огірки свіжі та салат нарізають соломкою та заправляють майонезом, також можливе використання інших салатних заправок. Готовий салат укладають у фужер на листя салату, прикрашають огірками, перцем солодким червоним та зеленню. Технологічна схема виготовлення салату-коктейлю наведена на рис. 4.3

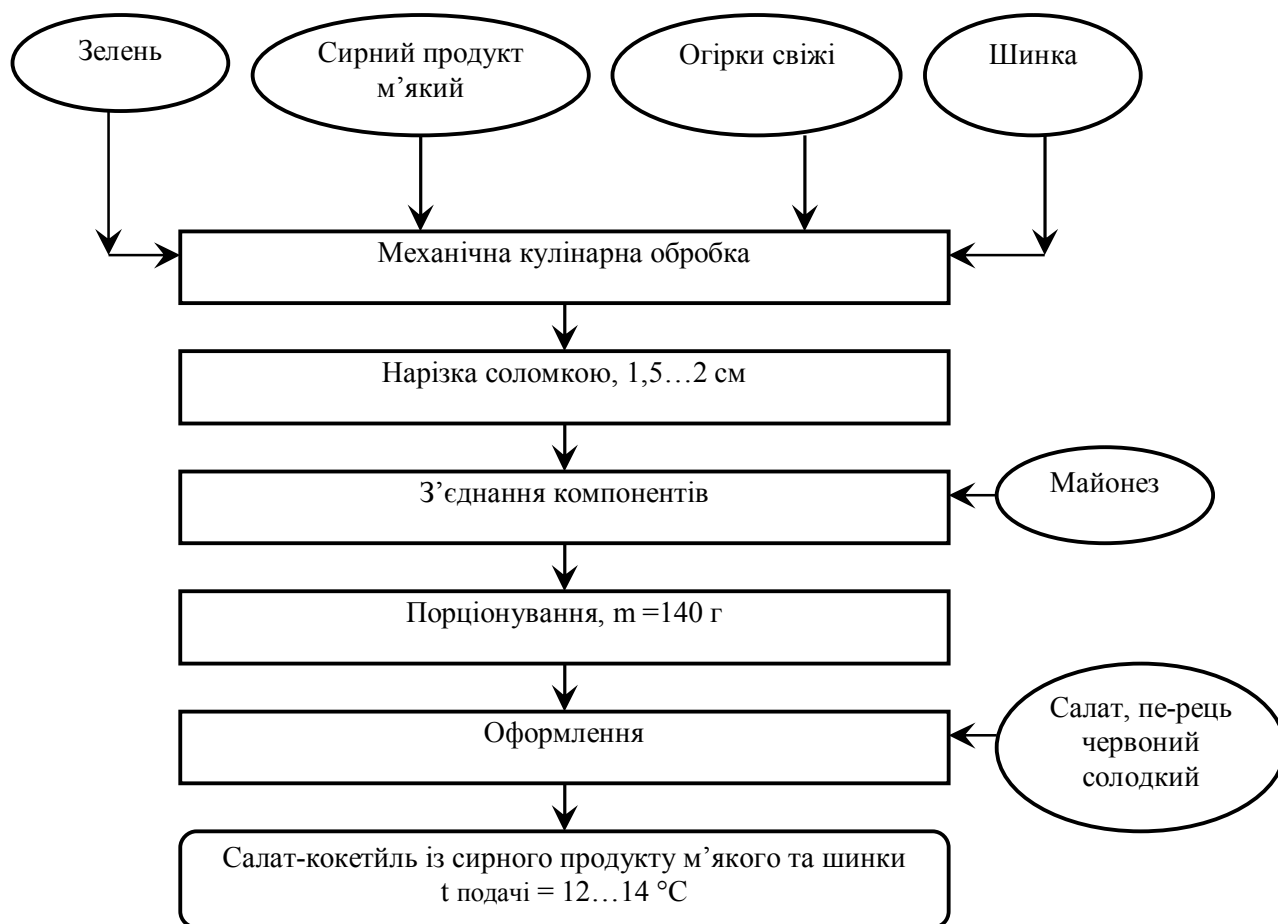


Рисунок 4.3 – Технологічна схема виробництва салату-коктейлю із сирного продукту та шинки

Технологічні картки для виробництва зазначених страв наведено в додатках.

Таким чином, розроблений сирний продукт на основі сухого молока можна широко застосовувати як рецептурний компонент холодних страв та закусок. Відносно нейтральний смак та низька калорійність розробленого продукту дозволяють створювати широкий асортимент страв як для звичайних споживачів так і для дієтичних або фітнес-раціонів, останні напрямки стали особливо розвиватися на початку XXI століття. Правильний підбір основних та додаткових компонентів для страв на основі сирного продукту дозволить підкреслити смак кожного інгредієнту та створити яскраву та вишукану кулінарну продукцію, що буде приваблювати споживачів. Виготовлення холодних страв та закусок з новим продуктом

можливе як в підприємствах ресторанного господарства так і в домашніх умовах. Отже, можна припустити, що виробництво розробленого сирного продукту може зайняти певний сектор ринку цільномолочної продукції та розширити асортимент даної групи продуктів.

Висновки до розділу

Проведені експериментальні дослідження дали змогу розробити та науково обґрунтувати рецептуру та технологічний процес виробництва сирного продукту на основі сухого молока з додаванням борошна арахісового. Таким чином, під час технологічного проектування були вирішені наступні задачі:

- розроблено рецептуру та технологічний процес виробництва запропонованого продукту;
- розраховано харчову та біологічну цінність сирного продукту;
- обґрунтовані параметри технологічного процесу виробництва комбінованого виробу;
- розроблено проекти ТУ та ТП, а також технологічні схеми та технологічні картки для виробництва салатів з використанням сирного продукту.

РОЗДІЛ 5 ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИЙНЯТИХ РІШЕНЬ

Для виявлення доцільності удосконалення технології виробництва сирного продукту необхідно порівняти майбутні вигоди та витрати, що пов'язані з її впровадженням.

На першому етапі розрахуємо собівартість виробництва і реалізації даної продукції. Розрахунки вартості сировини та допоміжних матеріалів сирного продукту за традиційною та запропонованою рецептурою наведені в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Розрахунки вартості сировини та допоміжних матеріалів на виробництво сирного продукту

Найменування компонентів	Ціна 1 кг, грн.	Традиційна рецептура		Запропонована рецептура	
		Витрати сировини на 100 кг, кг	Вартість, грн.	Витрати сировини на 100 кг, кг	Вартість, грн.
Молоко цільне	10,0	508,0	5080,0	–	–
Молоко сухе знежирене	75,0	–	–	48,0	3600,0
Борошно арахісове	50,0	–	–	2,15	107,5
Олія рослинна рафінована дезодорована	30,0	–	–	7,3	219,0
Закваска бактеріальна	500,0	0,02	10,0	0,02	10,0
Фермент сичуговий	1000,0	0,005	5,0	0,005	5,0
Кальцій хлористий	30,0	0,3	9,0	0,3	9,0
Сіль кухонна	5,0	1,0	5,0	1,0	5,0
Вода питна	0,014	–	–	450,0	6,3
Вартість сировини на 100 кг продукту сирного	–	–	5109,0	–	3961,8
Вартість сировини на 1 кг продукту сирного	–	–	51,09	–	39,62

Розрахунки, які виконані на 100 кг продукту сирного, свідчать, що вартість сировини для запропонованої рецептури є нижчою, ніж за традиційною рецептурою. Це зумовлено насамперед відмовою від використання у якості сировини молока цільного та залучення до рецептури сухого знежиреного молока, борошна арахісового та олії рафінованої

дезодорованої.

Вартість сировини і матеріалів має найбільшу питому вагу в собівартості продукції та її зниження, на наш погляд, найбільше впливає на зменшення цієї собівартості та, відповідно, відпускної ціни виробника.

Витрати на енергоносії заносимо до таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 – Енерговитрати на технологічні цілі

Сировина	Традиційний сир / Розроблений сирний продукт		
	Норма на 100 кг	Ціна, грн/т (м ³)	Вартість, грн
Вода, м ³	20,0	14,0	280,0
Електроенергія, кВт/год	15,0	1,78	26,7
Пара, т	4,0	36,0	144,0
Разом:			450,7
На 1 кг			4,51 грн

Підсумуємо виробничу собівартість новоствореного та традиційного продукту (табл. 5.3).

Таблиця 5.3 – Витрати на виробництво та реалізацію продукції

Сировина	Сир за традиційною рецептурою	Сирний продукт за розробленою рецептурою
Сировина і допоміжні матеріали, грн.	51,09	39,62
Енерговитрати, грн.	4,51	4,51
Виробнича собівартість, грн.	55,60	44,13
Витрати на реалізацію, грн.	5,56	4,41
Повна собівартість, грн.	61,16	48,54

- *Витрати на реалізацію приймають за 10% від виробничої собівартості*

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

Отже, вартість 1 кг сирного продукту буде складати:

$$48,54 \times 1,3 = 63,10 \text{ грн/кг}$$

Підбиваючи підсумок щодо проведених розрахунків, слід проаналізувати економічну ефективність проекту з удосконалення рецептури

за основними показниками.

Основні техніко-економічні показники проекту наведено у таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – Розрахунок відпускних цін та планового валового доходу від реалізованого інноваційного продукту

№	Продукт	Денний обсяг виробництва, порцій	Відпускна ціна, грн./кг	Вартість реалізованої продукції, тис. грн. (денна)	Вартість реалізованої продукції (валового доходу), грн. (річна)
1	Сирний продукт за розробленою рецептурою	10	63,10	631,0	230315,0
2	Сир за традиційною рецептурою	10	75,00	750,0	273750,0

Підсумуємо основні техніко-економічні показники з виробництва сирного продукту.

Таблиця 5.5 – Основні техніко-економічні показники проекту

№	Показники	Одиниці виміру	Сир за традиційною рецептурою	Сирний продукт за розробленою рецептурою
1	Виробнича потужність підприємства за основними видами продукції	кг	3650	3650
4	Виручка від реалізації	грн.	273750,0	230315,0
5	Повна собівартість виробленої продукції	грн.	223234,0	177171,0
6	Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	0,82	0,77
7	Валовий прибуток	грн.	50516,0	53144
8	Рентабельність	%	18,0	23,1

Проведені розрахунки дають висновок, що виробництво нової продукції буде доцільним. Ціна за 1 кг розробленого сирного продукту буде становити 63,10 грн, що нижче за традиційний продукт. Але враховуючи попит серед обраної категорії населення на таку продукцію, виробництво буде рентабельним.

ВИСНОВКИ

Проведений аналітичний огляд літературних джерел та Інтернет-ресурсів, стосовно нових технологій сирів та сирних продуктів, дозволив зробити висновок, що всі розробки направлені на зменшення споживання молочного білку та жиру у рецептурах сирів. Скоротити використання класичної сировини можливе за рахунок введення до складу цільномолочний продуктів нетрадиційних компонентів – рослинних білків та жирів. Створення комбінованих продуктів дозволяє скорегувати харчову та біологічну цінність сирних продуктів та використовувати їх в різноманітних раціонах.

Згідно з поставленою метою та робочою гіпотезою про можливість розробки технології сирного продукту м'якого на основі сухого молока з частковою його заміною на борошно арахісове були проведені дослідження впливу рослинного компоненту на органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні та функціонально-технологічні показники продукту. Встановлено, що введення борошна арахісового в різних концентраціях дає змогу регулювати вищевказані показники сирного продукту в досить широкому діапазоні.

Комплекс проведених досліджень дозволив розробити та обґрунтувати рецептурний склад і технологічний процес виробництва сирного продукту на основі сухого молока з додаванням борошна арахісу.

Розраховано харчову та біологічну цінність сирного продукту, обґрунтовані параметри технологічного процесу виробництва комбінованого виробу. Встановлено, що новий виріб є головним постачальником збалансованого білку (33,3 г на 100 г продукту) та має знижений вміст жирів (2 г на 100 г. продукту) і невисоку калорійність – 154,2 кКал.

Розроблено проект нормативної документації на нову продукцію – технічні умови та технологічну інструкцію.

Розроблені технологічні схеми та технологічні картки для виробництва салатів з використанням сирного продукту.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Обзор рынка молочных продуктов Украины [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые данные (134511 байт). – Режим доступа: <<http://pro-consulting.com.ua/analiz/pitanie/milk/>>
2. Обзор украинского рынка сыров [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые данные (231313 байт). – Режим доступа: <<http://marketing.rbc.ua/publication/28.01.2009/2819>>
3. Рынок сыра и перспективы его развития [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые данные (253467 байт). – Режим доступа: <<http://www.infagro.com.ua/ru/Product/Yes/12/>>
4. Маркетинг у підприємствах ресторанного господарства [Текст]: навч.-метод. посібник / О. П. Афанасьєва [та ін.]; Харк. держ. ун-т харч. та торг. – Х.: ХДУХТ, 2009. – 160 с.
5. Матанцев, А. Н. Стратегия, тактика и практика маркетинга [Текст]: учеб. пособие / А. Н. Матанцев. – М.: Юрист, 2002. – 378с.
6. Зуб, А.Т. Стратегический менеджмент: Теория и практика [Текст]: учебное пособие для вузов. — М.: Аспект Пресс, 2002. — 415 с.
7. Менеджмент организаций. Инновационная стратегия [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые данные (51600 байт). – Режим доступа: <<http://menedjment-online.ru/page266/page346/index.html>>
8. Обзор рынка молочных продуктов Украины [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые данные (134511 байт). – Режим доступа: <<http://pro-consulting.com.ua/analiz/pitanie/milk/>>
9. Скотт, Р. Производство сыра: Научные основы и технологии [Текст] / Р. Скотт, Р. К. Робинсон. – С.-Пб.: Профессия, 2005 – 464 с.
10. Соколова З. С. Технология сыра и продуктов переработки сыворотки [Текст] : учебники и учеб. пособия для высших учебных заведений / З. С. Соколова, Л. И. Лакомова, В. Г. Тиняков. – М.: Агропромиздат, 1992. – 335 с.
11. Шергина, И.А. Классификация и особенности производства

мягких сыров [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые данные (160195 байт). – Режим доступа: < <http://shergina.ru/publications/17/index.html>>

12. Оноприйко А. В. Сыроделие на мини-заводах и специализированных модулях [Текст] / А. Оноприйко, В. Оноприйко. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 163 с.

13. Николаев, А. М. Технология мягких сыров [Текст] : А. М. Николаев : М.: Агропромиздат, 1980. – 214 с.

14. Технология сыра [Текст]: Справочник / Г. А. Белова [и др.]; под общ. ред. Г. Г. Шиллера. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 312 с.

15. Николаев, А. М. Технология сыра [Текст] : А. М. Николаев : М.: Агропромиздат, 1985. – 327 с.

16. Технология молока и молочных продуктов [Текст]: учебники и учеб. пособия для студентов высших учебных заведений / Г. В. Твердохлеб [и др.]; под общ. ред. Е. Н. Соколова. – М.: Агропромиздат, 1999. – 463 с.

17. Оноприйко А. В. Производство молочных продуктов [Текст]: практическое руководство по полной и рациональной переработке молока на прифермерских мини-заводах и специализированных цехах – модулях / А. В. Оноприйко, А. Г. Храмцов, В. А. Оноприйко. – Ростов-на-Дону, издательство «Март», 2004. – 411 с.

18. Технология молока и молочных продуктов [Текст] / Г. Н. Крусь [и др.]; под ред. А. М. Шалыгиной. – М.: КолосС, 2005. – 455с.

19. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов [Текст] / К.К. Горбатова. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2001. – 320с.

20. Горбатова, К.К. Химия и физика молока [Текст]: учебник для вузов / К.К. Горбатова. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 288с.

21. Гудков, С.А. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты [Текст]: С.А. Гудков; под ред. С. А. Гудкова. – М.: ДеЛи принт, 2003. – 800 с.

22. Крусь, Г.Н. Технология сыра и других молочных продуктов [Текст]: Г.Н. Крусь, И.М. Кулешова, Н.И. Дунченко. – М.: Колос, 1992. –

320с.

23. Антонова, В.С. Технология молока и молочных продуктов [Текст]: учебник для вузов / В.С. Антонова, С.А. Соловьёв, М.А. Сечина. – Оренбург: ОГАУ, 2001. – 440с.

24. Волков, Г. О. Разработка и товароведная оценка мягких сыров с крупяными добавками [Текст]: автореф. дис....к.т.н.: 05.18.15 / Г. О. Волков. – Кемерово, 2009. – 18 с.

25. Боровская, А. В. Исследование и разработка технологии полутвёрдого сычужного сыра [Текст]: автореф. дис....к.т.н.: 05.18.04 / А. В. Боровская. – Кемерово, 2009. – 19 с.

26. Захаров, С. А. Исследование ферментативного свёртывания композиционных смесей и разработка технологии сырного продукта [Текст]: автореф. дис....к.т.н.: 05.18.04 / С. А. Захаров. – Кемерово, 2009. – 18 с.

27. Чупин, А. А. Разработка технологий упаковки и порционирования сыров с учётом возможностей требований предприятия и требований потребителя [Текст]: автореф. дис....к.т.н.: 05.18.04 / А. А. Чупин. – Кемерово, 2009. – 23 с.

28. Лисин, П. А. Исследование физико-химических процессов производства сыра с целью интенсификации технологии и повышения качества продукции [Текст]: автореф. дис....д.т.н.: 05.18.04 / П. А. Лисин. – Кемерово, 2009. – 44 с.

29. Оноприйчук, О. О. Удосконалення технології сиркових виробів з зерновими інгредієнтами [Текст]: автореф. дис....к.т.н.: 05.18.16 / О. О. Оноприйчук. – Київ, 2008. – 21 с.

30. Лисиченок, О. В. Разработка технологии и оценка потребительских свойств сырного продукта «Особый» [Текст]: автореф. дис....к.т.н.: 05.18.15 / О. В. Лисиченок. – Новосибирск, 2007. – 16 с.

31. Николаева, Е. А. Теоретическое обоснование и практическая реализация технологии сыров, созревающих в полимерных пленках [Текст]: автореф. дис....к.т.н.: 05.18.04 / Е. А. Николаева. – Кемерово, 2010. – 42 с.

32. Кригер, А. В. Исследование влияния молокозвертывающих и липолитических ферментов на процесс созревания и качества сыров [Текст]: автореф. дис....к.т.н.: 05.18.04 / А. В. Кригер. – Кемерово, 2009. – 19 с.
33. Шингарева, Т. И. Совершенствование технологии мягких сыров [Текст] / Т. И. Шингарёва, Е. А. Давыдова // Сыроделие и маслоделие. – 2003. – № 1. – С. 19.
34. Остроумова, Л. А. Новые разработки технологий производства мягких сыров [Текст] / Л. А. Остроумова // Молочное дело. – 2008. – № 1. – С. 8–9.
35. Суюнчев, О. А. Использование молочно-белковых концентратов в качестве сырья для мягких сыров [Текст] / О. А. Суюнчев, А. С. Рудаков, Е. А. Слоневская // Переработка молока. – 2006. – № 7. – С. 19.
36. Технология цельномолочных продуктов и молочно-белковых концентратов [Текст]: Справочник / Е.А. Богданова [и др]; М.: Агропромиздат, 1989 г., 311 с.
37. Pirie, N. W. Источники пищевого белка [Текст] / N. W. Pirie; перевод с англ. Н. Яковлевой; [под ред. и с предисл. В. Сойфера]. – М.: Колос, 1979. – 320 с.
38. Годон, Б. Растительный белок [Текст] / Б. годон; перевод с фр. В. Долгополова; [под ред. Т. Микулович]. – М.: Агропромиздат, 1991. – 684 с.
39. Биохимия растительного сырья [Текст] / В.Г. Щербаков [и др.]. – М.: Колос, 1999. – 376 с.
40. Кислухина, О.В. Биотехнологические основы переработки растительного сырья [Текст] / О. Кислухина, И. Кюдулас. – Изд-во «Технология», 1997. – 183с.
41. Растительный белок: новые перспективы [Текст] / Под ред. Е.Е. Браудо. – М.: Пищепромиздат, 2000. – 180с.
42. Яковенко, В. А. Приём, хранение и обработка кукурузы [Текст], М.: изд. «Колос», 1972. – 104 с.
43. Разработки НПЦМП. Мягкие сыры [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые данные (146316 байт). – Режим доступа:

<http://shergina.ru/products/soft_cheeses.html >

44. Производство восстановленных и рекомбинированных молочных продуктов [Текст]: обзорная информация / Липатов Н. Н. [и др.]. – М.: ЦНИИТЭИ мясомолпром, 1981. – 50 с.

45. Липатов, Н. Н. Восстановленное молоко (теория и практика производства восстановленных молочных продуктов) [Текст] / Н. Липатов, К. Тарасов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 256 с.

46. Кузнецов, В. В. Использование сухих молочных компонентов в пищевой промышленности [Текст]: Справочник / В. В. Кузнецов.- СПб.: ГИОРД, 2006. – 480 с.

47. Пивоваров, П. П. Теоретичні основи технології харчових виробництв._Частина II. Вуглеводи в технологічному процесі виробництва продукції громадського харчування [Текст] / П. Пивоваров, О. Прасол. – навч. посібник. –Харк. держ. академія технол. та орг. харчування. – Харків, 2001 – 162 с.

48. Технология производства продукции общественного питания [Текст]: учебник для студентов, обуч. по спец. 1011 «Технология и орг. общественного питания» / В. С. Баранов [и др.]. – М.: Экономика, 1986. – 400 с.

49. Буханцов, В. А. Производство нового вида осахаренной кукурузной муки [Текст] / В. А. Буханцов, Г. В. Буханцова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2005. – № 5–6. – С. 32–34.

50. Технология крахмала и крахмалопродуктов [Текст] / Н. Н. Трегубов [и др.]; под ред. Н. Н. Трегубова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1981. – 472 с.

51. Чубенко, А. В. Производство комбинированных сыров [Текст] / А. В. Чубенко // Молочное дело. – 2006. – № 3. – С. 14.

52. Шергина, И.А. Сыры с окрашенным тестом [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые данные (223291 байт). – Режим доступа: <<http://shergina.ru/publications/16/index.html>>

53. Реологічні методи дослідження сировини і харчових продуктів та

автоматизація розрахунків реологічних характеристик. [Текст]: навчальний посібник / А. Б. Горальчук [и др.]. – Х.: ХДУХТ, 2006 – 63 с.

54. ГОСТ 14176-69 Мука кукурузная. Технические условия [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые данные (30200 байт) // Бесплатная библиотека стандартов и нормативов. – Режим доступа: <http://www.docload.ru/standart/Pages_gost/2285.htm>

55. Инихов, Г. С. Методы анализа молока и молочных продуктов [Текст] / Г. Инихов, Н. Брио. – М.: Пищевая промышленность, 1971. – 428 с.

56. Крусь, Г. Н. Методы исследования молока и молочных продуктов [Текст]: учебники и учеб. пособия для студентов вузов / Г. Н. Крусь, А. М. Шалыгина, З. В. Волокотина; под общ. редакцией А. М. Шалыгиной. – М.: Колос, 2000. – 368 с.

57. Мачихин, Ю. А. Инженерная реология пищевых материалов [Текст] / Ю. Мачихин, С. Мачихин. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1981. – 216 с.

58. Информационные технологии [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые данные (157509 байт). – Режим доступа: <http://technologies.su/informacionnye_tehnologii_v_obrazovanii>

59. Microsoft Office System [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые данные (319486 байт). – Режим доступа: <http://www.interface.ru/microsoft/msof2003_2.htm>

60. Информатика. Базовый курс [Текст] / под ред. С. В. Симоновича. – 2-е издание. – СПб.: Питер, 2005. – 640 с.

61. Гамаюнов, Н.И. Осмотический массоперенос [Текст] : монография / Н.И. Гамаюнов, С.Н. Гамаюнов, В.А. Миронов. Тверь: ТГТУ, 2007. – 228 с.

62. Основи фізіології, гігієни та безпеки харчування [Текст]: навчальний посібник / О. М. Царенко [та ін.]; Частина 1. Основи фізіології харчування. – Суми: ВАТ «Сумська обласна друкарня», видавництво «Козацький вал», 2004. – 358 с.

63. Основи фізіології, гігієни та безпеки харчування [Текст]: навчальний посібник / О. М. Царенко [та ін.]; Частина II. Основи гігієни та безпеки харчування. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2004. – 278 с.

64. Петров, О. Ю. Медико-биологические и нравственные аспекты полноценного питания [Текст] / О. Петров, Ю. Александров. – учебное пособие. 2-е изд., доп. – Мар. гос. Ун-т, Йошкар-Ола, 2008. – 224 с.

65. Химический состав пищевых продуктов [Текст]: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетическая ценность пищевых продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1977. – 227 с.

66. Банникова, Л. А. Микробиологические основы молочного производства [Текст] : Справочник / Л. А. Банникова, Н. С. Королёва, В. Ф. Семинихина; под. ред. Я. И. Костина. – М.: Агропромиздат, 1987. – 400 с.

67. Калинина, Л. В. Технология цельномолочных продуктов [Текст]: учеб. пособие для вузов / Л. В. Калинина, В. И. Ганина, Н. И. Донченко. – СПб ГИОРД, 2008. – 248 с.

68. Формирование структуры, консистенции и рисунка сыра. [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые данные (417889 байт). – Режим доступа: <http://www.agrojour.ru/tekhnologii/formirovanie-struktury-konsistencii-i-risunka-syra.html>

69. Суюнчев, О. А. Ресурсосберегающие технологии мягких сыров [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые данные (219045 байт). – Режим доступа: http://science.ncstu.ru/articles/vak/2009-01-18/ias/15.pdf/file_download

70. Сыр. Технология производства. Отраслевое консультирование / Технологии [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые данные (35591 байт). – Режим доступа: http://www.mcxsakha.ru/Konsultacii/technology/tech_0044.htm

71. Дидух, Н.А. Биотехнология мягкого бифидосодержащего сыра функционального назначения [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые данные (304939 байт). – Режим доступа: <http://www.milkbranch.ru/publ/view/70.htm>

72. Специфическая и неспецифическая микрофлора молока
Отраслевое консультирование / Технологи [Электронный ресурс]. –
Электрон. текстовые данные (16195 байт). – Режим доступа:
<http://www.mcxsakha.ru/Konsultacii/technology/tech_0042.htm>
73. Воробьева, Л. Микробиология сыра [Электронный ресурс]. –
Электрон. текстовые данные (233628 байт). – Режим доступа:
<<http://www.den-za-dnem.ru/page.php?article=290>>
74. Куинжев, С. М. Новые технологии в производстве молочных
продуктов [Текст] / С. Куинжев, В. Шугаев. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 203 с
75. Суюнчев, О. А., Рудаков А. С., Е. А. Слоневская Изучение
возможности производства мягких сыров из восстановленных молочно-
белковых концентратов [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые
данные (78000 байт). – Режим доступа: <http://science.ncstu.ru/articles/food/8/16.pdf/file_download>.
76. Рудаков А. С., А. С. Сардак исследование зависимости
термостойкости белкового концентрата от термомеханических воздействий
при получении мягкого сыра [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые
данные (15300 байт). – Режим доступа:
<http://science.ncstu.ru/articles/food/2008_4/13.pdf/file_download>
77. Рощункина, Н. В. Технология сырного продукта [Текст] / Н. В.
Рощункина // Переработка молока. – 2007. – № 4. – С. 16.
78. Силаева, В. М. «Алтарелла» – сыр с вытянутым сгустком»
[Текст] / В. М. Силаева, И. М. Мироненко // Переработка молока. – 2007. – №
3. – С. 20–21.
79. Дроник, Г. В. Использование коагулянтов в сыроделии [Текст] /
Г. В. Дроник, О. Р. Мельник, Р. С. Федорук, П. Е. Андрийчук // Молочное
дело. – 2004. – № 7. – С. 12–14.
80. Забодалова, Л. А. Применение сухого молочного сырья и
растительных жиров при производстве твердых сычужных сыров с низкой
температурой второго нагревания [Текст] / Л. А. Забодалова, Н. В.

Разгуляева, Л. И. Степанова // Молочное дело. – 2006. – № 1. – С. 16.

81. Щербаков, В. Г. Производство белковых продуктов из масличных семян [Текст] / В. Щербаков, С. Иваницкий. – М.: Агропромиздат, 1987. – 152 с.

82. Технологія незбираних продуктів [Текст]: навч. посібник / Т. А. Скорчено [та ін.]; за редакцією Т. А. Скорчено. – Вінниця: Нова книга, 2005. – 264 с.

83. Здобнов, А. И. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий: Для предприятий обществ. питания [Текст] / Авт.-сост.: А. Здобнов, В. Цыганенко. – К.; ООО «Издательство Арий», М.: ИКТЦ «Лада», 2008. – 680 с.

84. МакКенна, Б. М. Структура и текстура пищевых продуктов. Продукты эмульсионной природы [Текст]: Научные основы и технологии / Б. М. МакКенна; пер. с англ. под науч. ред. Ю. Г. Базовой. – СПб.: Профессия, 2008. – 480 с., табл., ил.

85. Товарознавство молочних товарів [Текст]: Навчальний посібник / Під заг. ред. проф. В. М. Козлова. – Х.: ХДУХТ, 2004. – 218 с.

86. Богатова, О.В. Химия и физика молока [Текст] / О. Богатова, Н. Догарева. – Учебное пособие.-Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004.-137 с.

87. Технология пищевых производств [Текст]: учебники и учеб. пособия для студентов высших учебных заведений / А. П. Нечаев [и др.]; под ред. А. П. Нечаева. – М.: КолоС, 2005. – 768 с.

88. Пивоваров, П. П. Теоретична технологія продукції громадського харчування Частина I. Білки в технології продукції громадського харчування [Текст]: навч. посібник. / П. П. Пивоваров. – Х.: ХДАТОХ, 2000. – 116 с.

89. Пивоваров, П. П. Теоретичні основи технології харчових виробництв. Частина IV. Вода та її значення у формуванні фізико-хімічних, органолептичних показників сировини та продуктів харчування [Текст] / П. Пивоваров, Д. Прасол. – навч. посібник. – Х.: ХДУХТ, 2003 – 48 с.

90. Технологія продукції харчових виробництв. [Текст]: навчальний посібник / Ф. В. Перцевой [та ін.]. – Х.: ХДУХТ, 2006. – 318 с.

91. Домарецький, В. А. Екологія харчових продуктів [Текст] / В. Домарецький, Т. Златев. – К.: Урожай, 1993. – 192 с

92. Одарченко, М. С. Охорона праці на підприємствах харчування [Текст], Х.: Основа, 1998. – 423 с.
93. Кузнецов, В. В. Справочник технолога молочного производства: технология и рецептуры: Т:3 Сыры [Текст] / В. Кузнецов, Г. Миллер. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 512 с.
94. Бойчук, І.М. Економіка підприємства [Текст]: навч. посіб. – К.: Атика, 2002. – 480 с.
95. Економіка підприємства [Текст]: підручник / За заг. ред. С.Ф.Покропивного, - вид. 2-ге, перероб. та доп. – К.: КНЕУ, 2001. – 528 с.
96. Новицький, В.Є. Міжнародна економічна діяльність України [Текст]: підручник. – К.: КНЕУ, 2003. – 948 с.
97. прДСТУ Національний стандарт України Правила розроблення, оформлення та вимоги до змісту технологічної інструкції [Електронний ресурс]. – Електрон. текстовые данные (678350 байт) // Бесплатная библиотека стандартов и нормативов. – Режим доступа: <http://www.docload.ru/ standart/Pages_gost/2285.htm>
98. прДСТУ Національний стандарт України Правила розроблення, оформлення та вимоги до змісту технологічної інструкції [Електронний ресурс]. – Електрон. текстовые данные (678350 байт) // Бесплатная библиотека стандартов и нормативов. – Режим доступа: <http://www.docload.ru/ standart/Pages_gost/2285.htm>
99. Технічний регламент. Вимоги щодо вироблення молока та молочних продуктів [Електронний ресурс]. – Електрон. текстовые данные (794567 байт) // Бесплатная библиотека стандартов и нормативов. – Режим доступа: http://www.docload.ru/ standart/Pages_gost/2285.htm

ДОДАТКИ

Додаток А. Проект технічних умов на продукт сирний «Пінатфлор»

УЗГОДЖЕНО

ЗАТВЕРДЖУЮ

ПРОДУКТ СИРНИЙ «ПІНАТФЛОР»

Технічні умови
(проект)

ПРОДУКТ СЫРНЫЙ «ПИНАТФЛОР»

Технические условия
(проект)

ТУ У ...

Вперше

Дата чинності: 01.09.2017 р.

Чинний до 01.09.2022 р.

РОЗРОБЛЕНО

д.т.н., професор _____ Ф.В. Перцевой

Магістр групи

ТХ 1601 м _____ Є.С. Швидкий

Суми 2018

ЗМІСТ

	Стр.
1. Сфера застосування.....	3
2. Нормативні посилання.....	3
3. Технічні вимоги.....	6
4. Вимоги безпеки та охорони зовнішнього природного середовища.....	11
5. Правила приймання	11
6. Методи контролювання.....	12
7. Правила транспортування та зберігання.....	13
8. Гарантії виробника.....	13
Додаток А. Інформаційні дані щодо харчової (поживної) та енергетичної цінності (калорійності) 100 г продукту сирного	14
Аркуш реєстрації змін.....	15

1. СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Дані технічні умови поширюються на продукт сирний на основі сухого знежиреного молока з використанням борошна ядра арахісу та олії соняшnikової рафінованої дезодорованої, далі за текстом – продукт сирний.

Продукт сирний призначений для реалізації в торгівельній мережі та використання в закладах ресторанного господарства та харчової промисловості.

Вимоги цих технічних умов є обов'язковими.

2. НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

В даних технічних умовах надані посилання на наступні нормативні документи:

ДСТУ 2296-93	Національний знак відповідності. Форма, розміри. Технічні вимоги та правила застосування
ДСТУ 3147-95	Коди та кодування інформації. Штрихове кодування. Маркування об'єктів ідентифікації. Формат та розташування штрихкодів позначок EAN на тарі та пакуванні товарної продукції. Загальні вимоги
ДСТУ 3413-96	Система сертифікації УкрСЕПРО. Порядок проведення сертифікації
ДСТУ 4273:2003	Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови
Сертифікат якості	Борошно ядра арахісу
ДСТУ 4492:2005	Олія соняшnikова. Технічні умови
ТУ У 15.5-00419880-047-2003	Препарати бактеріальні прямого внесення «МП» і «МПК»
ДСТУ 4457:2005	Препарати ферментні
ДСТУ 3583-97	Сіль кухонна. Загальні технічні умови
ГОСТ 450-77	Кальцій хлористий техніческий
ДСТУ ISO 707:2002	Молоко та молочні продукти. Наставови з відбирання проб
ГОСТ 12.1.005-88	ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
ГОСТ 12.2.003-91	ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ	Процессы производственные. Общие требования безопасности
ГОСТ 17.2.3.02-78	Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями
ГОСТ 2874-82	Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством
ГОСТ 3627-81	Молочные продукты. Методы определения хлористого натрия
ГОСТ 3626-73	Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества
ГОСТ 5867-90	Молоко и молочные продукты. Методы определения жира
ГОСТ 8273-75	Бумага оберточная. Технические условия
ГОСТ 9225-84	Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа
ГОСТ 10131-93	Ящики из древесин и древесных материалов для продукции пищевых отраслей промышленности, сельского хозяйства, спичек. Технические условия

ГОСТ 13511-91	Ящики из гофрированного картона для пищевых продуктов, спичек, табачных изделий и моющих средств. Технические условия
ГОСТ 13513-86	Ящики из гофрированного картона для продукции мясной и молочной промышленности. Технические условия
ГОСТ 13515-91	Ящики из тарного плоского склеенного картона для сливочного масла и маргарина. Технические условия
ГОСТ 14192-77	Маркировка грузов
ГОСТ 24297-87	Входной контроль продукции. Основные положения
ГОСТ 26809-86	Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу
ГОСТ 24831-81	Тара-оборудование. Типы, основные параметры и размеры
ГОСТ 29329-92	Весы для статического взвешивания. Общие технические требования
ТУ У 6.002099651.147-98	Плівка полівінілхлоридна
СанПиН 4630-88	Санитарные правила и нормы по охране поверхностных вод от загрязнения
СанПиН 42-128-4690-88	Санитарные правила содержания территорий населенных мест
ДСП 4.4.4.011-98	Державні санітарні правила для молокопереробних підприємств
ДСП 201-97	Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць
МБТиСН № 5061-89	Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов
ДСН 3.3.6.037-99	Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку
ДСН 3.3.6.042-99	Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень
ДСН 3.3.6.039-99	Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації
Закон України № 1393–XIV, від 14.01.2000 р.	Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції
Закон України № 771/97–ВР від 23.12.97	Про безпечність та якість харчових продуктів
Закон України № 1778–IV від 17.12.2009	Про внесення змін до Закону України «Про безпечність та якість харчових продуктів» щодо інформування громадян про наявність у харчових продуктах генетично модифікованих організмів (ГМО)

3. ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

3.1. Продукт сирний повинен вироблятися у відповідності з вимогами даних технічних умов, за технологічною інструкцією та рецептурою, що затверджені у встановленому порядку, згідно ДСП 4.4.4.011-98, із додержанням санітарних правил для молокопереробних підприємств, що затверджені Міністерством охорони здоров'я України.

3.2. Вимоги до сировини.

Для виробництва продукту сирного повинні застосовуватися наступні види сировини та допоміжних матеріалів:

- сухе знежирене молоко згідно з ДСТУ 4273,

- олія соняшникова рафінована дезодорована згідно з ДСТУ 4492,
- борошно ядра арахісу згідно сертифікату якості,
- хлористий кальцій за ГОСТ 450,
- сичужний фермент за ДСТУ 4457,
- заквашувальні препарати за ТУ У 15.5-00419880-047 по діючій в Україні нормативній документації або імпортного виробництва, дозволені МОЗ України для застосування в даних цілях,
- сіль кухонна за ДСТУ 3583,
- вода питна за ГОСТ 2874,

Кожну партію сировини та матеріалів, що надходить на підприємство, супроводжують документом, що підтверджує її безпечність та якість.

Для визначання якості сировини та матеріалів, призначених для виробництва продукту сирного, проводять вхідне контролювання згідно з ГОСТ 24297.

3.3 Характеристика.

3.3.1. За органолептичними показниками продукт сирний повинен відповідати характеристикам, зазначеним у табл. 1.

Таблиця 1 – Органолептичні показники продукту сирного

Назва показника	Характеристика	
	свіжих	зрілих
Зовнішній вигляд	Поверхня чиста без механічних ушкоджень, пружна, може мати відбиток перфорації	Без кірки або з кіркою, поверхня чиста без механічних ушкоджень, пружна, може мати відбиток перфорації
Смак і запах	Сирний, злегка кислуватий, з наявністю арахісу, без сторонніх присмаків і запахів	
Консистенція	Дозволено: мазка, злегка ламка або крихка, в міру щільна, допускається незначна кількість видимих включень залишків насінневої оболонки	Ніжна, еластична, злегка ламка на згині, однорідна, допускається незначна кількість видимих включень залишків насінневої оболонки
Колір тіста	Світло-жовтий, рівномірний за всією масою	
Рисунок	Тісто без вічок	Тісто без вічок або з вічками неправильної форми, які рівномірно розподілені по всій масі
Форма	Прямокутний брусок, циліндр або інша форма	

3.3.2. За фізико-хімічними показниками продукт сирний повинен відповідати характеристикам, зазначеним у табл. 2.

Таблиця 2 – Фізико-хімічні показники продукту сирного

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Масова частка жиру в сухій речовині, %, не менше ніж	20	ГОСТ 5867
Масова частка вологи, %, не більше ніж	60	ГОСТ 3626
Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж	2,5	ГОСТ 3627

3.3.3 Продукт сирний повинен випускатися для реалізації у віці не менше 12 діб.

3.4 Пакування

3.4.1 Продукт сирний пакують у пергамент, підпергамент, целофан, кашировану або ламіновану фольгу, коробки або коробочки та інший пакувальний матеріал масою нетто від 0,2 кг до 4,0 кг.

3.4.2 Фасований продукт сирний пакують у спожиткове пакування: полімерні плівки, пакети та інші пакувальні матеріали масою нетто від 0,1 кг до 1,0 кг.

3.4.3 Продукт сирний у спожитковому пакуванні укладають в транспортну тару: картонні, алюмінієві або полімерні ящики, контейнери, коробки або іншу транспортну тару.

3.4.4 Ящики з продуктом сирним дозволено укладати у тару-устаткування згідно з ГОСТ 24831 або спеціальні контейнери.

3.4.5 Усі види пакувальних матеріалів і транспортної тари згідно з 9.1–9.4 вітчизняного виробництва повинні відповідати чинним нормативним документам, а закордонного виробництва – повинні бути дозволені Центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я для пакування харчових продуктів та забезпечувати цілісність пакування під час зберігання, транспортування та реалізації.

3.4.6 Допустимі відхилення для пакувальної одиниці продукту сирного визначають відповідно до Р 50-056.

3.5. Маркування

3.5.1 Маркування продукту сирного в спожитковій тарі повинно відповідати вимогам статті 38 Закону України № 771/91–ВР від 23.12.97 та Закону України № 1778–VI від 17.12.2009 і містити таку інформацію:

- повну назву продукту із зазначенням масової частки жиру;
- назву та адресу підприємства-виробника і місце виготовлення;
- масу нетто одиниці пакування, г;
- склад продукту у порядку переваги складників, у тому числі харчових добавок;
- інформаційні дані про харчову та енергетичну цінність 100 г продукту;
- кінцеву дату споживання «Вжити до» або дату виробництва та строк придатності;
- умови зберігання;
- позначення цього стандарту;
- номер партії виробництва;

- товарний знак (за наявності);
 - штриховий код EAN згідно з ДСТУ 3147.
- 3.5.2 Маркування кожної одиниці транспортної тари повинно містити:
- назву продукту із зазначенням масової частки жиру;
 - назву та адресу підприємства-виробника і місце виготовлення;
 - масу нетто пакування (для фасованої продукції), г;
 - кількість пакувань;
 - умови зберігання;
 - кінцеву дату споживання «Вжити до» або дату виробництва та строк придатності;
 - позначку про наявність/відсутність в продукті ГМО вноситься на споживче маркування у вигляді надпису «з ГМО» або «без ГМО» або згідно з чинним законодавством України;
 - позначення цього стандарту;
 - номер партії виробництва;
 - товарний знак (за наявності);
 - маніпуляційний знак згідно з ГОСТ 14192 «Вантаж, що швидко псується», «Оберігати від нагрівання», «Штабелювання обмежене».
- 3.5.3 Маркування наносять на етикетку, ярлик, поверхню спожиткової та транспортної тари способом, який забезпечує чіткість читання.
- 3.5.4 У разі постачання на експорт додаткові вимоги до маркування зазначають у договорі або контракті.

4. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ ЗОВНІШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

- 4.1 Експлуатація устаткування повинна здійснюватися згідно з ГОСТ 12.2.003.
- 4.2 Ведення технологічного процесу відповідно до вимог ГОСТ 12.3.002 і ДСП 4.4.4.011-98.
- 4.3 Очищені сточні води повинні відповідати санітарно-гігієнічним, а також технологічним вимогам СанПиН 4630.
- 4.4 Охорона ґрунту від забруднення побутовими та промисловими відходами здійснюється відповідно до вимог СанПиН 42-128-4690.
- 4.5 Контроль за викидом шкідливих речовин у атмосферу здійснюється згідно з ГОСТ 17.2.3.02 та ДСП 201.
- 4.6 Повітря робочої зони повинно відповідати вимогам ГОСТ 12.1.005, мікроклімат повинен відповідати ДСН 3.3.6.042.
- 4.7 Рівень шуму не повинен перевищувати норми ДСН 3.3.6.037, вібрації – ДСН 3.3.6.039.
- 4.8 Утилізація продукції, яка не відповідає вимогам даних технічних умов, здійснюється відповідно Закону України № 1393–XIV, від 14.01.2000 р.

5. ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ

- 5.1 Продукт сирний приймають партіями. Правила приймання, визначення

партії, об'єм вибірок та відбирання проб проводять згідно з ГОСТ 26809 або ДСТУ ISO 707.

5.2 Кожну партію супроводжують документом, що засвідчує їх якість та безпечність.

5.3 Для визначання якості продукту сирного підприємство-виробник проводить приймальне і періодичне контролювання.

5.4 Приймальному контролюванню підлягає кожна партія продукту: за органолептичними показниками, масовими частками жиру у сухій речовині та вологи, масою нетто, якістю пакування та маркування.

5.5 У разі незадовільних результатів принаймні за одним із показників проводять повторне випробовування подвійної вибірки від тої самої партії. У разі отримання незадовільних результатів повторного випробовування всю партію бракують.

6. МЕТОДИ КОНТРОЛЮВАННЯ

6.1 Зовнішній вигляд, колір тіста, рисунок, форму, якість пакування і маркування контролюють візуально; смак і запах, консистенцію – органолептично за температури сиру від 18⁰ С до 20⁰ С.

6.2 Визначання масової частки жиру в сухій речовині проводять згідно з ГОСТ 5867.

6.3 Визначання масової частки вологи – згідно з ГОСТ 3626.

6.4 Визначання масової частки кухонної солі – згідно з ГОСТ 3627.

6.5 Масу нетто нефасованого продукту сирного визначають на вагах для статичного зважування звичайного класу точності згідно з ГОСТ 29329 з допустимою похибкою $\pm 1e$, діапазон вимірювання ваг визначають залежно від вимірюваної маси.

6.6 Масу нетто фасованого продукту сирного визначають на вагах для статичного зважування середнього класу точності згідно з ГОСТ 29329 з ціною повірочної поділки, яку визначають залежно від величини відхилення, що його контролюють, та допустимою похибкою $\pm 1e$.

6.7 Форму продукту сирного контролюють в процесі виготовлення і забезпечують технологією виробництва.

6.8 Дозволено використовувати стандартні методики, методи та прилади, які за своїми метрологічними та технічними характеристиками задовольняють вимогам цього стандарту та мають відповідне метрологічне забезпечення згідно з чинним законодавством України.

7. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

7.1 Транспортування

7.1.1 Продукт сирний транспортують усіма видами транспорту в критичних транспортних засобах, згідно з правилами перевезення вантажів, що швидко псуються, які чинні на відповідному виді транспорту.

7.2 Зберігання

7.2.1 Продукт сирний зберігають у холодильниках, холодильних камерах або у спеціальних приміщеннях за відносної вологості повітря не більше ніж 85% за температури від 0⁰ С до 6⁰ С.

7.2.2 Для продукту сирного строк придатності – 14 діб від дати закінчення дозрівання згідно 3.3.3.

7.2.3 Зберігання та транспортування продукту сирного разом із іншими продуктами, які мають специфічний запах (копченості, риба, фрукти тощо) не дозволено.

8. ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

8.1 Виробник гарантує відповідність якості продукту сирного вимогам цього стандарту за умови дотримання умов транспортування та зберігання.

8.2 Строк придатності до споживання продукту сирного повинен бути не більший, ніж зазначено у 7.2.2.

Додаток А

Інформаційні дані щодо харчової (поживної)

та енергетичної цінності (калорійності) 100 г продукту сирного

Назва продукту	білки, г	жири, г	вуглеводи, г	Енергетична цінність
Продукт сирний	29,1	12,0	31,3	304 (1272)

Додаток Б. Проект технологічної інструкції до технічних умов на продукт сирний «Пінатфлор»

ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ
з виробництва продукту сирного «Пінатфлор»

РОЗРОБЛЕНО

д.т.н., професор _____ Ф.В. Перцевой

Магістр групи
ТХ 1601 м _____ Є.С. Швидкий

Суми 2018

Дана технологічна інструкція поширюється на продукт сирний на основі сухого знежиреного молока з використанням борошна ядра арахісу та олії соняшникової рафінованої дезодорованої, далі за текстом – продукт сирний.

Продукт сирний призначений для реалізації в торгівельній мережі та використання в закладах ресторанного господарства та харчової промисловості.

1. ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

1.1 Продукт сирний повинен вироблятися у відповідності з вимогами даних технічних умов, за технологічною інструкцією та рецептурою, що затверджені у встановленому порядку, згідно ДСП 4.4.4.011-98, із додержанням санітарних правил для молокопереробних підприємств, що затверджені Міністерством охорони здоров'я України.

2. СИРОВИНА ТА МАТЕРІАЛИ

2.1 Для виробництва продукту сирного повинні застосовуватися наступні види сировини та допоміжних матеріалів:

- сухе знежирене молоко згідно з ДСТУ 4273,
- олія соняшникова рафінована дезодорована згідно з ДСТУ 4492,
- борошно ядра арахісу за сертифікатом якості,
- хлористий кальцій за ГОСТ 450,
- сичужний фермент за ДСТУ 4457,
- заквашувальні препарати за ТУ У 15.5-00419880-047 по діючій в Україні нормативній документації або імпортного виробництва, дозволені МОЗ України для застосування в даних цілях,
- сіль кухонна за ДСТУ 3583,
- вода питна за ГОСТ 2874,

Кожну партію сировини та матеріалів, що надходить на підприємство, супроводжують документом, що підтверджує її безпечність та якість.

3. РЕЦЕПТУРНИЙ СКЛАД

3.1 Продукт сирний виробляють у відповідності з рецептурою, яка наведена у табл. 1.

Таблиця 1 – Рецептурний склад продукту сирного

№ з/п	Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 200 кг суміші, кг	
			в натурі	в сухих речовинах
1	Сухе знежирене молоко	95,3	95,0	90,5
2	Борошно ядра арахісу	92,3	5,3	4,9
4	Олія соняшникова рафінована дезодорована	99,9	14,6	14,6
5	Бактеріальна закваска	95,0	0,04	0,038
6	Сичуговий фермент	95,0	0,01	0,0095
7	Хлористий кальцій	95,0	0,6	0,57
8	Сіль кухонна	97,0	2,0	1,94
9	Вода питна	0,0	900,0	0,0
	Всього	–	1017,71	112,61
	Вихід		200,0	110,65

4. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС

4.1 Продукт сирний виробляється згідно з вимогами даної технологічної інструкції, з додержанням санітарних норм і правил, затверджених у встановленому порядку.

4.2 Технологічний процес виробництва продукту сирного передбачає наступні стадії:

- приймання молока та підготовка його до зсідання;
- зсідання молока;
- обробка згустку та введення підготовлених рослинних добавок і солі;
- формування та пресування;
- дозрівання.

4.2.1 Приймання молока та підготовка його до зсідання. Основною сировиною в розробленій рецептурі є сухе знежирене молоко.

До сухого знежиреного молока додають воду питну та відновлюють за температури 32...36 °С протягом 1...3 год. Відновлене молоко пастеризують за температури 70...72 °С протягом 20...25 с. Молоко емульгують з олією за температури 32...36 °С протягом 2...3 хв та кількості обертів 25±1 с⁻¹.

4.2.2 Зсідання молока. У молоко вносять бактеріальну закваску, сичуговий фермент, хлористий кальцій. Зсідання проводять за температури 32...36 °С протягом 25...35 хв.

4.2.3 Обробка згустку та введення підготовлених рослинних добавок і солі. Обробку згустку починають з верхнього шару. Згусток розрізають на зерна розміром 4...5 мм. Після розрізання згустку необхідно витримати його у спокої протягом 5 хв та обережно перемішати зерно у сироватці 10...15 хв.

Друге нагрівання складається з трьох послідовних стадій, які проводять зі швидкістю не більш 1...2 °С на хвилину при інтенсивному вимішуванні. 1

стадія – нагрівання проводять за температури 38...42⁰ С протягом 10...15 хв. 2 стадія – до сирної маси додають борошно ядра арахісу та сіль (не більше 2...2,5%). Сирну масу інтенсивно перемішують з підвищенням температури до 50...55⁰ С. 3 стадія – сирну масу витримують за температури 60...65⁰ С протягом 10...15 хв.

4.2.4 Формування та пресування. Продукт сирний формують у вигляді брусків, циліндрів, сфер та інших форм та пресують при навантаженні 2...3 кг/см² протягом 1...3 год до досягнення продуктом сирним масової частки вологи 40...60%.

4.2.5 Дозрівання. Дозрівання продукту сирного відбувається протягом 12...18 діб при температурі 5...15⁰ С та відносній вологості повітря близько 85%.

Після закінчення строку дозрівання продукт сирний має сирний, злегка кислуватий, властивій рецептурним компонентам смак і запах; однорідну, ніжну, злегка крихку або ламку, в міру щільну консистенцію; колір – від білого до жовтого, дозволено нерівномірний колір. Тісто без вічок; допускаються поодинокі вічки, неправильної форми. Для продукту сирного строк придатності – 14 діб від дати закінчення дозрівання. Продукт сирний повинен випускатися для реалізації у віці не менше 12 діб.

5. ФАСУВАННЯ ТА ПАКУВАННЯ

5.1 Продукт сирний пакують у пергамент, підпергамент, целофан, кашировану або ламіновану фольгу, коробки або коробочки та інший пакувальний матеріал масою нетто від 0,2 кг до 4,0 кг.

5.2 Фасований продукт сирний пакують у спожиткове пакування: полімерні плівки, пакети та інші пакувальні матеріали масою нетто від 0,1 кг до 1,0 кг.

5.3 Продукт сирний у спожитковому пакуванні укладають в транспортну тару: картонні, алюмінієві або полімерні ящики, контейнери, коробки або іншу транспортну тару.

5.4 Ящики з продуктом сирним дозволено укладати у тару-устаткування згідно з ГОСТ 24831 або спеціальні контейнери.

5.5 Усі види пакувальних матеріалів і транспортної тари згідно з 9.1–9.4 вітчизняного виробництва повинні відповідати чинним нормативним документам, а закордонного виробництва – повинні бути дозволені Центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я для пакування харчових продуктів та забезпечувати цілісність пакування під час зберігання, транспортування та реалізації.

5.6 Допустимі відхилення для пакувальної одиниці продукту сирного визначають відповідно до Р 50-056.

6. МАРКУВАННЯ

6.1 Маркування продукту сирного в спожитковій тарі повинно відповідати вимогам статті 38 Закону України № 771/91–ВР від 23.12.97 та Закону України № 1778–VI від 17.12.2009 і містити таку інформацію:

- повну назву продукту із зазначенням масової частки жиру;

- назву та адресу підприємства-виробника і місце виготовлення;
- масу нетто одиниці пакування, г;
- склад продукту у порядку переваги складників, у тому числі харчових добавок;
- інформаційні дані про харчову та енергетичну цінність 100 г продукту;
- кінцеву дату споживання «Вжити до» або дату виробництва та строк придатності;
- умови зберігання;
- позначення цього стандарту;
- номер партії виробництва;
- товарний знак (за наявності);
- штриховий код EAN згідно з ДСТУ 3147.

6.2 Маркування кожної одиниці транспортної тари повинно містити:

- назву продукту із зазначенням масової частки жиру;
- назву та адресу підприємства-виробника і місце виготовлення;
- масу нетто пакування (для фасованої продукції), г;
- кількість пакувань;
- умови зберігання;
- кінцеву дату споживання «Вжити до» або дату виробництва та строк придатності;
- позначку про наявність/відсутність в продукті ГМО вноситься на споживче маркування у вигляді надпису «з ГМО» або «без ГМО» або згідно з чинним законодавством України;
- позначення цього стандарту;
- номер партії виробництва;
- товарний знак (за наявності);
- маніпуляційний знак згідно з ГОСТ 14192 «Вантаж, що швидко псується», «Оберігати від нагрівання», «Штабелювання обмежене».

6.3 Маркування наносять на етикетку, ярлик, поверхню спожиткової та транспортної тари способом, який забезпечує чіткість читання.

6.4 У разі постачання на експорт додаткові вимоги до маркування зазначають у договорі або контракті.

7. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

7.1 Продукт сирний транспортують усіма видами транспорту в критих транспортних засобах, згідно з правилами перевезення вантажів, що швидко псуються, які чинні на відповідному виді транспорту.

7.2 Продукт сирний зберігають у холодильниках, холодильних камерах або у спецприміщеннях за відносної вологості повітря не більше ніж 85 % за температури від 0⁰ С до 6⁰ С.

7.3 Для продукту сирного строк придатності – 14 діб від дати закінчення дозрівання згідно 3.3.3.

7.4 Зберігання та транспортування продукту сирного разом із іншими продуктами, які мають специфічний запах (копченості, риба, фрукти тощо) не дозволено.

8. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ ЗОВНІШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА, УТИЛІЗАЦІЯ

8.1 Експлуатація устаткування повинна здійснюватися згідно з ГОСТ 12.2.003.

8.2 Ведення технологічного процесу відповідно до вимог ГОСТ 12.3.002 і ДСП 4.4.4.011-98.

8.3 Очищені сточні води повинні відповідати санітарно-гігієнічним, а також технологічним вимогам СанПиН 4630.

8.4 Охорона ґрунту від забруднення побутовими та промисловими відходами здійснюється відповідно до вимог СанПиН 42-128-4690.

8.5 Контроль за викидом шкідливих речовин у атмосферу здійснюється згідно з ГОСТ 17.2.3.02 та ДСП 201.

8.6 Повітря робочої зони повинно відповідати вимогам ГОСТ 12.1.005, мікроклімат повинен відповідати ДСН 3.3.6.042.

8.7 Рівень шуму не повинен перевищувати норми ДСН 3.3.6.037, вібрації – ДСН 3.3.6.039.

8.8 Утилізація продукції, яка не відповідає вимогам даних технічних умов, здійснюється відповідно Закону України № 1393–XIV, від 14.01.2000 р.

9. ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

9.1 Виробник гарантує відповідність якості продукту сирного вимогам цього стандарту за умови дотримання умов транспортування та зберігання.

9.2 Строк придатності до споживання продукту сирного повинен бути не більший, ніж зазначено у 7.3.

РОЗРОБЛЕНО:

д.т.н., професор кафедри технології харчування СНАУ

_____ Ф. В. Перцевої «___» _____ 2018 р.

магістр групи ХТ 1601м СНАУ

_____ Є.С. Швидкий «___» _____ 2018 р.

Додаток В. Проект технологічної картки на салат «Світлофор»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор підприємства

« ____ » _____ 2018 р.

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТКА на салат «Світлофор»

Найменування сировини	Маса сировини, г				Нормативна документація, що регламентує вимоги до якості сировини
	На 1 порцію		На 10 порцій		
	брутто	нетто	брутто	нетто	
Продукт сирний «Пінатфлор»	43	40	430	400	проект ТУ
Помідори свіжі	44,4	37	444	370	ДСТУ 3246-95
Цибуля зелена	25	20	250	200	ДСТУ 6011:2008
Сік лимонний	3	3	30	30	ДСТУ 4008:2001
Сіль кухонна	0,3	0,3	3	3	ДСТУ 3583-91
Вихід	–	100	–	1000	–

Технологія приготування. Продукт сирний та помідори нарізають кубиками, зелену цибулю шинкують. Підготовлені компоненти ретельно перемішують, солять та заправляють лимонним соком.

Характеристика готової страви. Салат подається в салатнику, що укладається гіркою. Колір – характерний для кожного з компонентів. Смак та запах – свіжий, характерний для компонентів з присмаком арахісу та лимону. Без сторонніх присмаків та запахів. Консистенція – розсипчаста, компонентів – в міру пружна, соковита.

завідувач кафедри технології харчування, д.т.н., професор

_____ Ф.В. Перцевой
(підпис) (ініціали, прізвище)

магістр кафедри технології харчування

_____ Є.С. Швидкий
(підпис) (ініціали, прізвище)

Додаток Г – Акт дегустації нової харчової продукції, яка проходила в рамках Міжнародного аграрного форуму «Територія євроінтеграції»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Ректор Сумського НАУ
В.І. Ладика



АКТ

дегустації нової харчової продукції, яка проходила в рамках Міжнародного аграрного форуму «Територія своінтеграції»

м. Суми, 16.09.2017 р.

16 вересня 2017 р. на базі Сумського національного аграрного університету відбувся Міжнародний аграрний форум «Територія своінтеграції», який було організовано за сприяння Сумської обласної державної адміністрації, Сумської обласної ради, Фонду підтримки розвитку малого та середнього підприємств, за присутності голови Сумської обласної державної адміністрації Клочка М.О., першого заступника голови Сумської обласної ради Річкаля А.Я., першого заступника голови Сумської обласної державної адміністрації Марченка О.О., заступника голови Сумської обласної державної адміністрації Подопрігори М. А., голови постійної комісії з питань АПК Сумської обласної ради Галаєва М.Д., виконуючого обов'язки начальника департаменту агропромислового розвитку Сумської обласної державної адміністрації Турчина П.І., президента Торгово-промислової палати Сумської області Макаренка К.В.

В рамках заходу кафедраю технології харчування було представлено нову розроблену харчову продукцію та проведено її дегустацію.

Присутні:

Представники кафедри технології харчування СНАУ: д.т.н., проф. Перцевой Ф.В., к.т.н., проф. Шильман Л.З., к.т.н., доц. Бідюк Д.О., к.т.н., доц. Мельник О.Ю., к.т.н., доц. Димитриєвич Л.Р., доц. Степанова Т.М., ст. викл. Маренкова Т.І., асист. Кошель О.Ю.

Технологія нової продукції, що представлена, передбачає інноваційні підходи до раціонального використання сировини, функціональних властивостей її складових, розширення існуючого асортименту, надання лікувально-профілактичної спрямованості, заданих високих органолептичних показників, харчової та біологічної цінності.

На дегустаційну нараду представлено наступні зразки харчової продукції:

1. Фруктовий салат «Sunshine» з желейними кубиками

Розробники: Близнюк О.В., Маренкова Т.І., Бідюк Д.О., Перцевой Ф.В.

Фруктовий салат складається із різних плодів та ягід, а також желе, що порізані великими кубиками та перемішані фруктовим соусом.

Желейні кубики виготовляються із напівфабрикату желейного, який являє

собою суху суміш, до складу якої входять капа-карагенан, цукрова пудра, цитрат калію, висушені фрукти, натуральні барвники та ароматизатори.

Використання запропонованих компонентів дозволяє розширити асортимент сухих сумішей желейних напівфабрикатів, отримати нові органолептичні показники желейних виробів з високою біологічною цінністю.

2. Салат «Світлофор»

Розробники: Швидкий Є.С., Перцевой Ф.В.

Салат «Світлофор» виготовляється із свіжих овочів з додаванням продукту сирного, подається в салатнику.

Особливістю технологічного процесу виробництва продукту сирного є використання молока сухого знежиреного, олії рослинної рафінованої дезодорованої, а також борошна ядра арахісу.

Використання продукту сирного у складі салату дозволяє розширити асортимент, отримати нові органолептичні показники салатів, підвищити їх харчову та біологічну цінність.

3. Напівфабрикат збивний випечений «SWEET CAKE»

Розробники: Кондрашина Л.А., Лисенко М.В., Бідюк Д.О., Перцевой Ф.В.

Особливістю представленого збивного випеченого напівфабрикату, який являє собою аналог бісквітного напівфабрикату, є використання желатину як піноутворювача, трансглютамінази як структуроутворювача, а також різних видів борошна круп'яних та олійних культур для створення нових органолептичних показників.

Використання запропонованих компонентів забезпечує розширення асортименту збивних випечених напівфабрикатів, дозволяє отримати нові органолептичні показники виробів із заданою харчовою та енергетичною цінністю, знизити собівартість, подовжити термін зберігання.

4. Тістечко на основі напівфабрикату збивного випеченого «SWEET NUTTY CAKE»

Розробники: Кондрашина Л.А., Лисенко М.В., Бідюк Д.О., Перцевой Ф.В.

Тістечко складається з двох половинок напівфабрикату збивного випеченого круглої форми з гладкою та хрусткою скоринкою, які склеєні вершковим кремом. Тістечко має ніжний, пастельний колір, смак та запах борошна, яке використовується у його складі.

Запропонований виріб відрізняються від традиційних новими високими органолептичними показниками, регульованими харчовою та біологічною цінністю, низькою собівартістю.

5. Напівфабрикат варено-заморожений з молюска прісноводного.

Розробники: Геліх Г.О., Головка М.П.

Представлений напівфабрикат являє собою нешкідливий продукт із новими органолептичними властивостями, високою біологічною та харчовою цінністю, сталістю якісних характеристик за умов встановленого терміну зберігання за традиційних умов, а також у замороженому стані. Розроблений

напівфабрикат має невисоку собівартість і може використовуватись як самостійний продукт або у виробництві кулінарних виробів.

6. Гелі пектиновмісні плівкоутворюючі.

Розробники: Степанова Т.М., Кондратюк Н.В., Пивоваров Є.П.

До складу гелів входить пектин низькоетерифікований амідований, порошок яєчної шкаралупи, кислота лимонна у визначених співвідношеннях.

Дані гелі дозволяють отримати принципово нові структури, що володіють унікальним ефектом самоорганізації та саморозчинення в умовах зміни рН.

7. Суфле шоколадне «ChocoSouf»

Розробники: Кондратюк С.В., Бідюк Д.О., Перцевой Ф.В.

Особливістю представленого шоколадного суфле є використання желатину як піноутворювача, трансглютамінази, борошна пшеничного як структуроутворювачів, а також шоколаду, сухого молока, цукру та масла вершкового як смакових наповнювачів.

Залучення вказаних рецептурних компонентів забезпечує розширення асортименту, дозволяє отримати нові органолептичні показники суфле із заданою харчовою та біологічною цінністю.

8. Пудинг манний зі жмихом кунжутного насіння.

Розробники: Мартинов С. В., Мельник О. Ю.

Даний вид десертної продукції рекомендовано для харчування дітей та молоді. Особливістю представленого виробу є використання нетрадиційної сировини вторинної переробки кунжутних зерен. Отриманий новий продукт має покращені органолептичні властивості, підвищену харчову та біологічну цінність. Використання даної добавки не є затратним, за рахунок цього собівартість даного готового продукту залишається невисокою.

9. Молочний десерт «Панночка»

Розробники: Євтушенко В.О., Душенюк Д.К., Бідюк Д.О., Перцевой Ф.В.

Особливістю молочного десерту є використання фурцелларану та желатину як гелеутворювачів, трансглютамінази для закріплення структури, а також вершків та цукру як смакових наповнювачів.

Залучення вказаних рецептурних компонентів забезпечує розширення асортименту, дозволяє отримати нові органолептичні показники молочних десертів із заданою харчовою та біологічною цінністю.

10. Начинка для кондитерських виробів «Насолода»

Розробники: Кошель О.Ю., Мельник О.Ю.

Особливістю начинки є використання модифікованого крохмалю у складі сухої суміші для покращення структури начинки, а також додавання сухого молока, цукру та смакових наповнювачів.

Використання вказаних рецептурних компонентів забезпечує розширення асортименту, дозволяє отримати начинку високої якості з новими органолептичними показниками.

11. Безглютенові сирники

Розробники: Павлюченко О. В., Мельник О. Ю.

Сирники з кукурудзяним борошном – на основі кукурудзяного борошна, сирники з рисового борошна – на основі рисового борошна.

Безглютенові вироби рекомендовано для профілактичного, оздоровчого, лікувального (зокрема, хворим на целиацію) харчування різних вікових груп населення. Вироби відрізняються від традиційних підвищеною харчовою та біологічною цінністю, а також зовнішнім виглядом, смаком та ароматом, за рахунок використання безглютенової борошняної сировини.

12. Суміш киселю холодного приготування

Розробники: Білосвіт Н.О., Мельник О. Ю.

Кисіль холодного приготування – з використанням модифікованого крохмалю.

Суміш киселю холодного приготування готують з використанням модифікованого крохмалю холодного набухання. Готовий кисіль, який містить модифікований крохмаль в якості структуроутворювача, відрізняється від класичного високим вмістом біологічно-активних речовин, кращими органолептичними показниками та незначним терміном приготування, оскільки не потребує тривалого термічного оброблення для отримання готового продукту.

В результаті обміну враженнями дегустаційна нарада постановила:

1. Відзначити гарні органолептичні властивості та поживну цінність зразків розробленої продукції, що можуть бути віднесені до високоякісних продуктів харчування.

2. Відмітити, що розроблена продукція є конкурентоспроможною, має високі поживні властивості та доступну ціну.

3. Відзначити, що представлена продукція дозволить розширити існуючий асортимент, що обумовлює значну практичну зацікавленість.

4. Рекомендувати представлену продукцію до впровадження.

Представники Сумського національного аграрного університету:

д.т.н., проф. Перцевой Ф.В.

к.т.н., проф. Шильман Л.З.

к.т.н., доц. Бідюк Д.О.

к.т.н., доц. Мельник О.Ю.

к.т.н., доц. Димитриєвич Л.Р.

доц. Степанова Т.М.

ст. викл. Маренкова Т.І.

асист. Кошель О.Ю.