

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОЇ
СПРАВИ

«Допущено до захисту»
протокол засідання кафедри
№ 6 від « 29 » січня 2024 року
Зав. кафедрою ХТГРС
д.т.н, професор _____ Олеся ПРІСС

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

СВО «Магістр»
за освітньо-професійною програмою «Індустрія здорового харчування»
зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(освітній ступень, ОПІ, спеціальність)

на тему: Інновації в технології білкових продуктів з рослинної сировини

23ХТД. 10601843.02.24

| | | |
|-------------------|--|--|
| Виконала: | <u>студентка 21 М6 ХТЗ групи</u> _____ (підпис) | Маргарита МАРТИНЮК (прізвище та ініціали) |
| Керівник: | доктор філософії (науковий ступінь, вчене звання) <u>Ю. Г.</u> _____ (підпис) | Юлія ГОНЧАР (прізвище та ініціали) |
| Консультант з ОП: | к.т.н., доцент (науковий ступінь, вчене звання) _____ (підпис) | Михайло ЗОРЯ (прізвище та ініціали) |
| Нормоконтроль | д.т.н., професор (науковий ступінь, вчене звання) _____ (підпис) | Марина СЕРДЮК (прізвище та ініціали) |

Запоріжжя – 2024 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Інститут або факультет агротехнологій та екології

Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи
(назва кафедри)

Ступінь вищої освіти Магістр

Галузь знань 18 «Виробництво та технології»
(шифр і назва)

Спеціальність 181 «Харчові технології»
(шифр і назва)

Освітня програма «Індустрія здорового харчування»
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ХТГРС

д.т.н., професор Олесь Прісс
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 4 » листопада 2023 р

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

СТУДЕНТУ Мартинюк Маргариті Віталіївні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Інновації в технології білкових продуктів з рослинної сировини

керівник роботи доктор філософії Гончар Ю.М.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Ректора університету від « 3 » листопада 2023 р. № 453-З

2. Строк подання студентом роботи « 28 » січня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи продукт з сиру кисломолочного з використанням рослинного наповнювача емульсійного типу на основі ядра соняшникового насіння

4. Перелік питань, які потрібно розробити вступ, аналітичний огляд літератури: стан та перспективи виготовлення високобілкових продуктів на основі сиру кисломолочного з рослинною сировиною, обґрунтування вибору білкової рослинної сировини, існуючі способи обробки ядра соняшникового насіння, перспективи виробництва високобілкових продуктів на основі сиру кисломолочного збагачених ядром соняшникового насіння; об'єкти, методика та умови проведення досліджень; результати досліджень та їх узагальнення, технологічна частина, економічні показники інноваційної технології виготовлення функціональних овочевих напоїв, охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях, висновки, список літературних джерел.

АНОТАЦІЯ

Мартинюк М.В. Удосконалення технології виготовлення яблучних чіпсів з використанням антиокиснювачів. – Магістерська робота. Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи. – Запоріжжя, Таврійський ДАТУ імені Дмитра Моторного, 2024.

Текст викладений на 81 сторінці, містить 6 розділів, 23 таблиці, 5 рисунків, 42 літературних джерела, 1 додаток.

Магістерська робота присвячена розробленню технології продукту сирного кисломолочного з використанням рослинного наповнювача емульсійного типу на основі ядра соняшникового насіння.

За результатами проведених досліджень визначено, що масова частка білка в межах $16,21 \pm 0,15\%$, жиру - $10,12 \pm 0,05\%$, золи складає $0,96 \pm 0,02 \%$, залишковий вміст фенольних сполук становить $0,034 \pm 0,001 \%$, що не впливатиме на колір готової кулінарної продукції на його основі та з його використанням. У розробленій технології сумарний вміст незамінних амінокислот складає $42,77 \pm 0,46 \%$ від загального їх вмісту, серед яких домінують лейцин – $10,31 \pm 0,21 \%$ та лізин – $7,95 \pm 0,25 \%$. Вивченням жирнокислотного складу олії продукту сирного кисломолочного встановлено, що загальний вміст ненасичених жирних кислот складає $87,73 \pm 0,19 \%$ від загального їх вмісту, серед яких домінуючими є лінолева – $49,44 \pm 0,19 \%$ та олеїнова – $37,48 \pm 0,19 \%$ жирні кислоти.

На основі отриманих результатів можна стверджувати, що використання ПСК у складі кулінарної продукції дозволяє розширити її асортимент, запропонувати продукцію з новими споживчими властивостями, підвищеною поживною цінністю, підвищити ефективність функціонування ПРГ.

Ключові слова: сирний продукт, ядро соняшникового насіння, сир кисломолочний, рослинний наповнювач емульсійного типу, технологія виробництва.

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ..... | 7 |
| ВСТУП..... | 8 |
| РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ЗА ОБРАНОЮ ТЕМОЮ | 10 |
| 1.1. Сучасний стан виробництва та науково-технічних розробок технології високобілкових продуктів на основі сиру кисломолочного з рослинною сировиною | 10 |
| 1.2. Обґрунтування вибору білкової рослинної сировини | 14 |
| 1.3. Існуючі способи обробки ядра соняшникового насіння | 20 |
| 1.4. Перспективи виробництва високобілкових продуктів на основі сиру кисломолочного збагачених ядром соняшникового насіння | 25 |
| РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ | 34 |
| 2.1 Програма досліджень | 34 |
| 2.2 Схема дослідів | 35 |
| 2.3 Об'єкти та матеріали досліджень | 35 |
| 2.4 Методика проведення досліджень..... | 36 |
| 2.5 Умови проведення досліджень | 39 |
| РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ..... | 41 |
| РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА (Розробка принципової технологічної схеми виготовлення кулінарних виробів з використанням ядра соняшника на основі сиру кисломолочного нежирного) | 51 |
| РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ..... | 59 |
| РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ | 62 |
| 6.1. Нормативно-правова база з охорони праці в галузі..... | 62 |
| 6.2. Вимоги до території підприємства та облаштування споруд і | |

| | |
|---|----|
| приміщень..... | 63 |
| 6.3. Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів..... | 63 |
| 6.4. Заходи, щодо оптимізації умов праці..... | 66 |
| 6.5. Засоби індивідуального захисту працівників..... | 67 |
| 6.6. Пожежна безпека..... | 68 |
| 6.6.1. Характеристика приміщень, споруд та обладнання щодо пожежної небезпеки..... | 68 |
| 6.6.2. Пожежна профілактика..... | 69 |
| 6.6.3. Засоби та способи гасіння пожеж..... | 71 |
| 6.7. Заходи з цивільного захисту при надзвичайних ситуаціях..... | 71 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ..... | 76 |
| ДОДАТКИ..... | 81 |

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ВВЗ – вологовиділяюча здатність

ГНЗ – граничне напруження зсуву

ГТО – гідротермічна обробка

ПРГ – підприємства ресторанного господарства

ПСК – продукт сирний кисломолочний

ПФЕ – повнофакторний експеримент

РНЕТ – рослинний наповнювач емульсійного типу

СР – сухі речовини

ФАО/ВООЗ – всесвітня організація охорони здоров'я

ФС – фенольні сполуки

ХК – хлорогенова кислота

ЯМР – ядерно-магнітний резонанс

ЯСН – ядро соняшникового насіння

ВСТУП

Актуальність дослідження. У світі постійно зростає потреба у білках і продуктах на їх основі. За даними ВОЗ, понад 60 % людства не отримують достатньої кількості білка. Нестача білків у харчуванні порушує динамічну рівновагу метаболічних процесів за участю білків, зрушуючи його у бік переважання розпаду власних білків клітини, і призводить до виснаження організму. У зв'язку з цим особливої значущості набувають питання забезпечення населення білковими компонентами харчування, а також підвищується пріоритет досліджень у цьому напрямі, що підтверджується розробкою та здійсненням спеціальних програм у промислово-розвинених країнах світу.

Загальноновизнаним механізмом ліквідації дефіциту білка та поліпшення харчової цінності продуктів харчування є використання нових джерел.

Останнім часом у структурі раціону харчування населення України відбулися негативні зміни, які пов'язані зі скороченням вживання переважної більшості продуктів, зокрема молочних, та призвели до розвитку дефіциту незамінних нутрієнтів – білків, поліненасичених жирних кислот, вітамінів, мінеральних речовин. При цьому на фоні кризових явищ в молочній промисловості, що пов'язані зі зростаючим дефіцитом молочної сировини, нинішні обсяги виробництва сиру кисломолочного не можуть задовольнити зростаючий попит і виробничі потреби закладів ресторанного господарства.

О.П. Чагаровський, Н.А. Дідух, Ф.В. Перцевой, Р.Ю. Павлюк, Г.В. Дейниченко та інші внесли значний вклад в розробку наукових основ та практичних аспектів технологій продуктів з використанням рослинної сировини. У літературі не знайдено системних досліджень, які були б спрямовані на використання ядра соняшникового насіння у складі сирних продуктів. Головною проблемою розробки та впровадження таких технологій є недостатній рівень фундаментальних та прикладних досліджень, пов'язаних з вирішенням ряду питань. Особливо важливою є реалізація функціонально-

технологічних властивостей складових ядра соняшникового насіння, а також видалення фенольних сполук.

Метою дослідження є наукове обґрунтування та розробка технології продукту сирного кисломолочного з використанням рослинного наповнювача емульсійного типу на основі ядра соняшникового насіння.

Об'єкт дослідження – технологія продукту сирного кисломолочного з використанням рослинного наповнювача.

Предмети дослідження – дисперсна емульсійна система зі здрібненого ядра соняшникового насіння без олії та з додаванням олії, рослинний наповнювач емульсійного типу, сир кисломолочний, продукт сирний кисломолочний.

Методи дослідження: фізико-хімічні, методи системного аналізу, методи планування експерименту та математичного моделювання.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що розроблена технологія продукту сирного кисломолочного з використанням рослинного наповнювача емульсійного типу на основі ядра соняшникового насіння дає змогу отримувати новий продукт з покращеними властивостями.

Цей продукт може використовуватись у складі кулінарної продукції, що відкриває нові можливості для готування різноманітних страв. Завдяки розробленій технології інгредієнт ядра соняшникового насіння можна використовувати ефективно і з великою користю для здоров'я.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ЗА ОБРАНОЮ ТЕМОЮ

1.1. Сучасний стан виробництва та науково-технічних розробок технології високобілкових продуктів на основі сиру кисломолочного з рослинною сировиною

Аналіз динаміки виробництва сиру кисломолочного за період 2016-2023 рр. (табл. 1.1) показав, що, незважаючи на негативні темпи приросту протягом останніх років, обсяги його виробництва зросли на 37,3 %. При цьому частка виробів з сиру кисломолочного нежирного знаходилась в середньому на рівні 20 %.

Таблиця 1.1

Виробництво сиру кисломолочного в Україні за рік протягом 2016-2023 рр.

| Найменування продукції | Роки | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| виробництво сиру свіжого неферментованого та сиру кисломолочного, тис. т., у т.ч.: | 57,7 | 71,3 | 83,5 | 93,2 | 92,6 | 91,9 | 84,4 | 78,5 |
| вироби з сиру кисломолочного нежирного | 11,5 | 12,8 | 19,3 | 17,8 | 17,7 | 18,8 | 16,9 | 12,3 |
| вироби з сиру кисломолочного жирного | 46,2 | 58,4 | 63,9 | 75,2 | 75,0 | 72,5 | 67,4 | 61,7 |

Однак, незважаючи на кризові явища в молочній галузі, останні роки відмічені ростом вузькоспеціалізованого виробництва кулінарної продукції на основі сиру кисломолочного. Важливо підкреслити при цьому, що нинішні обсяги виробництва сиру кисломолочного не можуть задовольнити існуючий попит та виробничі потреби підприємств ресторанного господарства (ПРГ).

На сьогоднішній день об'єктивні умови господарювання виділили комерційний напрямок розвитку закладів ресторанного господарства, які,

володіючи економічною свободою, мають пріоритетні можливості впровадження сучасних форм та методів господарювання [39]. За умов, що склалися, забезпечення населення якісною та безпечною кулінарною продукцією на основі сиру кисломолочного, різноманітною за асортиментом, доступною за ціною, у кількості, що відповідає фізіологічним нормам споживання, є одним із стратегічних завдань соціально-економічного розвитку України.

Аналіз сучасної літератури показав [14, 17, 20], що кулінарна продукція на основі сиру кисломолочного, яка традиційно виготовляється на ПРГ, представлена широким асортиментом напівфабрикатів, страв та кулінарних виробів і класифікується за:

- термічним станом – холодні (сирні маси, креми, холодні пудинги тощо), гарячі (вареники, сирники, запіканки, пудинги, млинчики), охолоджені (пиріжки, ватрушки, напівфабрикати із сиру кисломолочного), заморожені (напівфабрикати із сиру кисломолочного);
- характером споживання – холодні закуски (сирні маси, закуски), гарячі страви (сирники, вареники, запіканки, оладки, омлети, суфле тощо), солодкі страви (солодкі сирні маси, креми, десерти тощо), борошняні вироби (вареники, млинчики, пиріжки, ватрушки, пироги, булочки, торти тощо), соуси;
- способом кулінарної обробки – варені (вареники з сирним фаршем, лінівні вареники, пудинги варені на пару), смажені (оладки, батончики, шарики), запечені (запіканки, пудинги, суфле), з комбінованою обробкою (смажені з наступним запіканням – сирники, млинчики), випечені (пиріжки, ватрушки, пироги), без термічної обробки (сирні маси, закуски, десерти, соуси);
- видом та різноманітністю наповнювачів (з овочевими, плодово-ягідними, круп'яними, макаронними, горіхоплідними наповнювачами тощо), смако-ароматичними речовинами (ванілін, кориця, перець, кмин тощо);
- консистенцією – пастоподібні (сирні маси, креми), з щільною консистенцією (сирники, запіканки, пудинги тощо), структуровані (желе, омлети).

Кулінарна продукція на основі сиру кисломолочного характеризується високою харчовою та біологічною цінністю, легкою засвоюваністю. Це обумовлюється якістю сировини, насамперед, сиру кисломолочного як основного за вмістом рецептурного компонента (40...90 %), а також інших видів сировини, якісним та кількісним складом наповнювачів, способами та технологічними режимами кулінарної обробки, тощо.

У складі кулінарної продукції сир кисломолочний є джерелом повноцінних молочних білків (14,0...18,0 %), багатих на незамінні амінокислоти, молочного жиру (0,6...18,0 %), мінеральних речовин (1,3...2,0 %), особливо кальцію та фосфору, вміст яких знаходиться у найбільш сприятливому для засвоєння співвідношенні. При високої харчової та біологічної цінності сир кисломолочний містить незначну кількість деяких вітамінів, зокрема β -каротин, В₁, В₂, вміст яких підвищується зі збільшенням масової частки жиру. Молочна кислота (0,8...2,0 %), що утворюється в результаті молочнокислого бродіння, є біологічно активною речовиною та нормалізує склад мікрофлори кишечника [20].

Слід відзначити, що рецептурний склад та технологія кулінарної продукції на основі сиру кисломолочного передбачає використання інших видів сировини, що сприяють регулюванню поживної цінності, покращують органолептичні показники (овочева, плодово-ягідна сировина, деякі молочні жировміщуючі продукти, цукор-пісок, кухонна сіль тощо), а також виконують роль структуроутворювачів під час теплової обробки (меланж, пшеничне борошно, манна крупа, сухарі) [17]. Внесення різних видів наповнювачів (овочевих, плодово-ягідних, круп'яних тощо) дозволяє при зменшенні певної кількості білка та жиру регулювати амінокислотний, жирнокислотний склад, підвищувати вміст деяких есенціальних харчових речовин – поліненасичених жирних кислот, мінеральних речовин, вітамінів тощо. Крім цього, з метою покращення органолептичних показників, підвищення харчової цінності та доповнення хімічного складу технологія більшості страв з сиру кисломолочного передбачає використання різних соусів [17, 20].

Важливо підкреслити, що в сирі кисломолочному казеїни знаходяться в нативному стані у вигляді ущільненого й частково зневодненого драглю та характеризуються максимальною перетравлюваністю. Під час теплової обробки кулінарної продукції на основі сиру кисломолочного відбувається зниження біологічної цінності молочного білка за рахунок ущільнення казеїнового драглю та зниження його атакуємості травними ферментами. З метою зниження негативного впливу теплової обробки сир кисломолочний рекомендується ретельно протирати [26].

Молочний жир міститься в кулінарній продукції або у складі сиру кисломолочного або у вигляді жировмісної сировини (вершкового масла, вершків, сметани, молочних продуктів, консервованих згущенням чи висушуванням). Він відіграє істотну роль у формуванні органолептичних показників та поживної цінності цієї групи продукції. Особливістю молочного жиру є присутність у складі його триацилгліцеролів понад 60 різних жирних кислот з перевагою насичених (близько 63 %). При цьому, на відміну від інших жирів, молочний жир містить підвищену кількість (до 8 %) низькомолекулярних жирних кислот (масляної, капронової, каприлової, капринової) [25].

Однак поряд з важливими достоїнствами молочний жир має ряд недоліків [14], які пов'язані з високим вмістом холестерину (0,04...0,06 %), дефіцитом незамінних поліненасичених жирних кислот (менше 5 %), таких як лінолева, ліноленова, арахідонова. Слід підкреслити, що молочний жир є однією з найбільш дорогоцінних складових частин сиру кисломолочного. Отже, модифікація жирнокислотного складу кулінарної продукції на основі сиру кисломолочного в умовах дефіциту поліненасичених жирних кислот та нинішнього стану розвитку ПРГ стає важливим завданням.

Варто зазначити, що при збереженні наведених вище тенденцій розвитку молочної галузі стає необхідним рішення питання пошуку альтернативних джерел забезпечення ПРГ молочною сировиною. На думку багатьох дослідників [20] одним з таких важливих джерел є розширення асортименту шляхом

розробки та впровадження технологій нової кулінарної продукції на основі сиру кисломолочного з підвищеною поживною цінністю за рахунок використання рослинної сировини. Нові продукти, окрім задоволення споживчих потреб, зможуть забезпечити унікальність позиції бренду на харчовому ринку. Як відмічають експерти [14], на ринку кулінарної продукції на основі сиру кисломолочного також простежується тенденція переваги споживачами продуктів без харчових добавок. Відповідно до цього успішний бренд повинен забезпечити максимальну натуральність рецептурного складу нової кулінарної продукції на основі сиру кисломолочного.

Таким чином, за цих умов набувають актуальності дослідження, що спрямовані на розробку нових способів отримання кулінарної продукції на основі сиру кисломолочного з використанням сировини рослинного походження, що здатна заповнити дефіцит низки есенціальних харчових речовин.

1.2. Обґрунтування вибору білкової рослинної сировини

Сучасні тенденції розвитку ресторанного господарства передбачають раціональне використання молочної сировини, зокрема сиру кисломолочного. Його поєднання з рослинною сировиною є одним з поширених способів корегування хімічного складу кулінарної продукції. Наведені передумови склали основу для розробки та впровадження технологій комбінованих сирних продуктів для кулінарної продукції, а також технологій напівфабрикатів, страв та кулінарних виробів на основі сиру кисломолочного із залученням до їх рецептурного складу білково-ліпідної сировини та широкого спектру біологічно активних та функціональних добавок рослинного походження. Отримання нової композиційної кулінарної продукції забезпечує функцію харчування в екологічному та медично-біологічному аспектах.

Варто зазначити, що в багатьох випадках метою використання рослинної сировини в технології кулінарної продукції на основі сиру кисломолочного є

підвищення її поживної цінності, регулювання амінокислотного та жирнокислотного складу, скорочення витрат сиру кисломолочного, регулювання реологічних показників, розширення асортименту, надання готовій продукції профілактичних та функціональних властивостей, а також створення продукції з новими споживчими властивостями та доступною ціною.

Згідно з літературними даними [20, 33] широкого поширення набули технології сирних продуктів, які пропонується використовувати як основу при виготовленні сирників, запіканок, сирних фаршів для вареників та млинчиків.

Авторами [33, 37] науково обґрунтовано доцільність внесення на стадії сквашування молочної суміші пшоняного або ячмінного борошна у кількості 5 % при отриманні сирного продукту як основи для виробництва сирників.

Дослідниками запропоновано технології сирних продуктів, що отримують шляхом теплової коагуляції, сквашування кислотним або кислотно-сичужним способами молочної сировини та рибної емульсії на основі фаршу сурімі, рослинної олії та кухонної солі або з додаванням дисперсії соєвих білків у різних їх співвідношеннях.

Іншими вченими [37] наведено спосіб виробництва сирної маси, який передбачає змішування сиру кисломолочного нежирного з обсмаженими та завареними у воді вівсяними пластівцями, цукром чи медом, термізацію суміші за температури 63...67 °C протягом 5 × 60 с та охолодження.

Відомий спосіб отримання сирного продукту пастоподібного [40], що включає змішування сиру кисломолочного з масовою часткою жиру до 9 % з ферментованою вершково-соєвою добавкою, розтирання суміші, охолодження, внесення плодово-ягідного наповнювача та стабілізатора. Для приготування добавки вершки з масовою часткою жиру 10 % змішують з рослинною олією (обліпиховою, гарбузовою або шипшиною), гомогенізують, додають розчинене у воді соєве борошно чи соєвий ізолят, піддають термообробці, охолоджують та заквашують культурами пробіотичних бактерій.

Варто зазначити, що в літературі знайдено дані щодо використання аналогів сиру кисломолочного, отриманих шляхом теплової коагуляції рибної

емульсії [37], а також з додаванням дисперсії ізоляту соєвих білків або соєвого молока [26] при виробництві кулінарної продукції. Крім цього розроблено технології сирників [2] та запіканок з додаванням біологічно активної йодовмісної добавки екстракту морської водорості ламінарії – еламіну або морської трави зостери. Особливістю їх рецептурного складу є використання замість сиру кисломолочного копреципітату зі сколотин.

Велику увагу науковців приділено розробці технологій запіканок, пудингів, сирників, вареників лінових на основі сиру кисломолочного з використанням добавок рослинного походження. Так, науковцями [17] наведені способи виробництва запіканки, особливістю рецептурного складу якої є використання окрім традиційних компонентів газорідного екстракту біомаси грибів роду *Mortierella*, які є продуцентами арахідонової жирної кислоти, у кількості $10^{-6} \dots 10^{-4} \%$ до маси суміші у перерахунку на арахідонову кислоту. Згідно з розробленою технологією підготовлені рецептурні компоненти перемішують, отриману масу фасують у герметичну тару та стерилізують з одночасним запіканням. Розроблено технологію запіканки, в рецептурі якої передбачено використання замість манної крупи та частини цукру пшеничних зародків з манною крупною «Особою», а також абрикосовий джем. Вченими [26] запропоновано використовувати у складі запіканки в якості наповнювача напівфабрикат «Шоколадні краплі» або сушені яблука. Згідно з приведеним способом рецептурні компоненти (сир кисломолочний, цукор-пісок, крупа манна, знежирене молоко, картопляний крохмаль, сіль, ваніль або кориця та наповнювач) послідовно змішують та збивають з метою досягнення однорідної консистенції. Дослідниками [25] наведено технологію швидкозамороженої запіканки із використанням харчових волокон, фруктозо-глюкозного сиропу з топінамбуру, рослинних фосфоліпідів та натурального антоціанового барвника з кукурудзи.

Авторами [20] розроблено рецептури й технології запіканок та пудингів з використанням овоче-ягідних паст із заміною цукру на стевіозид, а також комплексної біологічно активної добавки. Згідно з наведеними літературними

даними [26] у складі пудингів разом із сиром кисломолочним нежирним запропоновано використання комплексної білкової суміші молочних та яєчних білків, молочних солей та цукрів, йодату калію, а також рослинних наповнювачів – плодово-женьшеневого, глюкозно-фруктозного сиропів та бурякового сиропу й припасів морквяно-цитрусових. Розроблені рецептури та технології пудингів з використанням кореню женьшеню, плодів шипшини та листя кропиви у вигляді екстрактів у складі апельсинового сиропу та шротів у складі комплексної добавки. Згідно з розробленим технологічним процесом підготовлену суміш з сиру кисломолочного, вершків, сухого знежиреного молока, цукру-піску, рослинного наповнювача, стабілізатора, сорбінової кислоти та води гомогенізують, фасують та охолоджують.

Вченими [2] розроблено рецептуру та технологію низькокалорійних сирників з використанням порошку топінамбура. Встановлено, що внесення топінамбура у кількості 2,5...3,0 % до маси сиру кисломолочного покращує структурно-механічні властивості сирного тіста. Авторами [40] запропоновано внесення білкової харчової добавки – концентрату горохового білка «гороховий білок-80» в рецептуру сирників. Встановлено, що заміна до 50 % сиру кисломолочного на добавку обумовлює покращення органолептичних й структурно-механічних показників якості готової продукції.

Наведений спосіб виробництва вареників лінивих [26], згідно з яким готують тісто шляхом змішування сиру кисломолочного з масовою часткою жиру 5 %, пшеничного борошна, цукру-піску, кухонної солі, в якості рослинного наповнювача, що володіє профілактичною дією, додають попередньо замочені у воді харчові волокна, отримані з цукрового буряка, в якості стабілізатора – яєчний порошок. Отриману масу витримують за температури 4...8 °С протягом $(90...120) \times 60$ с, потім вироби формують та відварюють протягом $(2...3) \times 60$ с.

В роботах [2, 25] наведені технології борошняних страв з додаванням рослинних компонентів. Так, запропоновано спосіб виробництва вареників з підвищеним вмістом мінеральних речовин за рахунок часткової заміни цукру у рецептурному складі сирного фаршу на фукус у кількості 1 % до маси фаршу.

Вченими [33] розроблено рецептуру та технологію збагаченої сирної маси, вареників з сиром та лінивих вареників з використанням добавки з насіння кунжуту як джерела кальцію.

Відомі технології солодких страв – сирних десертів з використанням рослинних добавок. Дослідниками [25] розроблено рецептури та технології десертних сирних кремів функціонального призначення з високими органолептичними характеристиками, зниженою калорійністю та підвищеною біологічною цінністю за рахунок заміни 50 % рецептурної кількості вершкового масла на емульсію на основі модифікованих крохмалів з масовою часткою рослинної олії 15 %, у яку введено незамінну поліненасичену лінолеву кислоту, а також зниженням до 40 % цукру та введенням натуральних плодово-ягідних наповнювачів у кількості 10...15 %. Іншими науковцями при виробництві сирних десертних страв запропоновано використовувати емульсію на основі підготовлених незрілих бананів. При цьому для збереження високих показників якості емульсії сировину піддають термічній обробці в жировому середовищі за температури 110...120 °С, подрібнюють та охолоджують.

Значну увагу в роботах приділено розробці технологій охолоджених та заморожених напівфабрикатів на основі сиру кисломолочного з використанням рослинної сировини. Вченими [2] розроблено технологію тіста для лінивих вареників та начинки для вареників. Наведена технологія передбачають внесення у сир кисломолочний смакових наповнювачів, стабілізуючої суміші, витримання отриманої маси протягом $(10...45) \times 60$ с та формування. В якості смакових наповнювачів використовують різноманітну овочеву, плодово-ягідну сировину, деякі трави, а як стабілізуючу суміш – пшеничне борошно, меланж та крупи у відварному вигляді. На думку авторів, перевагами даного способу є підвищення смакових властивостей, харчової цінності, зберігання цілісності структури після теплової обробки. Дослідниками наведено технологію напівфабрикатів функціонального призначення – тіста для сирників та вареників лінивих з використанням комплексної харчової добавки у кількості 15 %. Розроблена добавка містить у своєму складі 70 % продуктів переробки з

насіння гарбуза та кавуна, 23 % сухої молочної сироватки та 7 % харчових волокон з цукрового буряка. В роботі [9] розроблено технологію вітамінно-полісахаридної добавки з жому гарбуза та запропоновано її використання у кількості 2...7 % при заміні пшеничного борошна у складі тіста для сирників з метою покращення його технологічних властивостей та збагачення готової продукції харчовими волокнами, мінеральними речовинами та вітамінами [6]. Іншими дослідниками розроблено технологію швидкозаморожених напівфабрикатів – млинчиків з додаванням до сирного фаршу 15 % моркви як джерела природного антиокислювача β -каротину, який обумовлює підвищену стійкість ліпідної складової сирної начинки напівфабрикатів протягом всього терміну їх зберігання.

Отже, на підставі огляду літератури з питань стану сучасних технологій кулінарної продукції на основі сиру кисломолочного можна зробити висновок, що підвищення поживної цінності у сукупності з розширенням асортименту, покращенням реологічних показників та зниженням собівартості за рахунок використання рослинної сировини є актуальним завданням та набуває сьогодні особливого значення.

З урахуванням наведених вище даних, на наш погляд, одним з перспективних видів рослинної сировини для виробництва кулінарної продукції на основі сиру кисломолочного є ядро соняшникового насіння (ЯСН), яке має багатий хімічний склад. Зокрема, ЯСН є цінним джерелом харчового білка, багатого на незамінні амінокислоти, та жиру, який містить значну кількість поліненасичених жирних кислот.

Варто зазначити, що серед світових виробників Україна посідає третє місце за валовим збором насіння соняшнику, який є традиційною олійною культурою країни. При цьому останнім часом спостерігається збільшення валового збору соняшника [18], що зумовлено великим народногосподарським значенням цієї культури та рентабельністю в Україні.

Наукове обґрунтування використання ЯСН в технології кулінарної продукції на основі сиру кисломолочного потребує розгляду та аналізу відомих

технологій харчової продукції з додаванням ЯСН, а також аналізу проблем, що пов'язані з цим.

1.3. Існуючі способи обробки ядра соняшникового насіння

Станом на 2024 р. до реєстру сортів соняшника в Україні включено більш ніж 300 зразків, що розрізняються низкою ознак. Впродовж останніх років проводяться дослідження з селекції та насінництва соняшнику, практичні результати яких спрямовані на створення гібридів, що відрізняються за певними ознаками. Так, селекціонерами створено гібриди та зразки для отримання олії (високоолійні), з високим вмістом олеїнової кислоти (високоолеїнові) та пальмітинової кислоти (високопальмітинові), а також з високим вмістом білка (кондитерського типу). Актуальність досліджень зростає завдяки появі нових напрямів використання продуктів переробки насіння соняшника та сучасних вимог харчової промисловості [15].

Насіння соняшника побудоване з декількох типів тканин (рис. 1.1): покривних – плодова (5) й насіннева оболонки (3) та запасних – ендосперм та зародок, який у свою чергу складається з корінця-бруньки (2) та сім'ядолей (4). Покривні тканини виконують захисну функцію та складаються в основному з безазотистих екстрактивних речовин та клітковини [21], тоді як в запасній тканині накопичуються та зберігаються важливі поживні речовини насіння – білок та ліпіди.

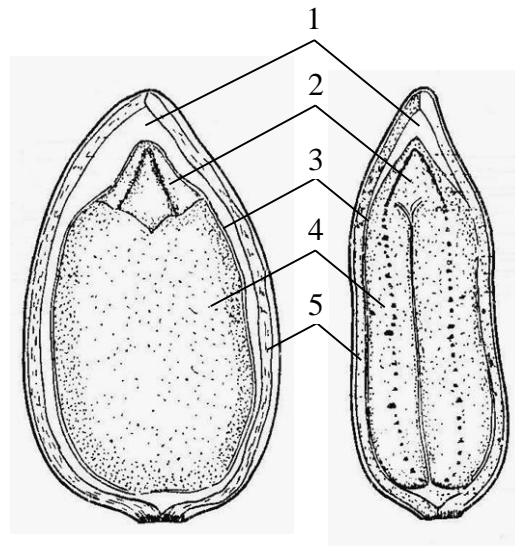


Рис. 1.1. Будова насіння соняшника:

1 – повітряна порожнина; 2 – корінець-брунька; 3 – насіннева оболонка;
4 – сім'ядолі; 5 – плодова оболонка

Ендосперм у соняшнику представлений у вигляді тонкої плівки однорядної тканини, що зрослася з насінневою оболонкою. Корінець-брунька складається із зовнішніх тканин, що включають епідерміс, запасну тканину, серцевину та прокамбіальні тяжі. Основна тканина та серцевина складається з коротких циліндричних клітин та є більш стійкою до механічних впливів.

З відомих даних [36], а також в межах досліджених сортів та гібридів соняшника встановлена одноманітність розташування клітин в сім'ядолях – центральні шари ЯСН утворені багаторядною палісадною тканиною з щільним пакуванням клітин. До периферії зберігається радіальне розташування довгих вісей клітин, збільшується кількість та величина міжклітинного простору, що надає паренхімі губчастість та рихлість будови ЯСН. З обох боків сім'ядолі ЯСН покриває однорядний зовнішній та внутрішній епідерміс, у товщі знаходяться прокамбіальні тяжі. Епідерміс та ділянки прилягаючих до нього тканин і зародкова тканина, згідно з даними більш стійкі до механічних впливів ніж інші запасні тканини.

Плодова оболонка насіння соняшника складається з міцної та волокнистої палісадної тканини, що складена з витягнутих товстостінних клітин, метаболічно

неактивних та позбавлених внутрішньоклітинного вмісту. Насіннева оболонка соняшника являє собою тонку плівку, що складається із зовнішньої та внутрішньої тканин [35] та зростається і з плодовою оболонкою, і з ендоспермом ЯСН, тому при обрушенні насіння вона попадає в лузгову та ядрову фракції.

Зазначені специфічні особливості будови та хімічного складу покривних тканин насіння соняшника обумовлюють їх значну механічну міцність, непроникність для води й повітря та високі показники пористості й сорбційної здатності. При механічній дії вони подрібнюються значно гірше, ніж запасні тканини ЯСН [21]. Саме тому технологія переробки насіння соняшника для використання його у харчових цілях передбачає видалення в основному плодкових оболонок під час обрушення, у той час як насіннева оболонка залишається.

Проблемам видалення ФС з продуктів переробки соняшника присвячено великий ряд робіт. З метою отримання світлих білкових продуктів переробки ЯСН застосовувалися методи видалення ФС шляхом промивання розчинниками спиртового, сольового, кислотного, лужного, комбінованого типів, а також використанню мембранних технологій.

В літературі [22] приводяться дані щодо екстракції ХК з шроту та борошна ЯСН. Так, водна екстракція ХК з борошна дає залишковий її вміст у кількості 95 % від початкового. Обробка соняшникового шроту гарячим розчином етилового спирту з концентрацією 50...95 % об. чи метанолу призводить до практично повної екстракції ФС завдяки руйнування спиртом водневих зв'язків. Обробка ізолятів білка соняшника розчином етанолу з концентрацією 50 % об. призводить до зниження ФС у 10...16 разів.

Використання розчинників спиртового типу обумовлює незначну втрату азоту з сировини, однак є дані щодо денатурації білка в результаті такої обробки, а також економічної неефективності та токсикологічної дії. При використанні розчинників лужного типу ХК легко переходить в розчин разом з білками та тим самим ускладнює подальшу їх переробку.

Вченими [31] запропоновано спосіб отримання білкового концентрату при

видаленні ФС шляхом їх екстракції з цілого та здрібненого ЯСН розчинами соляної кислоти за температура 20...80 °С. Процес заснований на вибірковій дифузії низькомолекулярних ФС через напівпроникні мембрани в клітинах запасної тканини ЯСН та затриманню високомолекулярних триацилгліцеролів та білків. Відмічено, що максимальна кількість ХК дифундувала зі здрібненого ЯСН за температури 80 °С, однак за цих умов спостерігався максимальний перехід білка у розчин. Крім того запропонована обробка показала, що до 22 % ФС зв'язана з білками, тому кислотною екстракцією вони не видаляються. Незважаючи на те, що отриманий знежирений білковий продукт містив 70 % білка, через велику тривалість екстракції, необхідність використання великих об'ємів води та високих температур цей метод не набув поширення.

Іншими дослідниками [32] запропоновано послідовне промиванням пасти з коагульованого білка соняшника розчином соляної кислоти та водою, а також використання її для виготовлення страв, на колір яких паста буде мати мінімальний вплив.

Одним із відомих варіантів видалення ХК був спосіб екстракції масла азеотропною сумішшю гексан-етанол. Однак цей варіант ускладнював технологію очистки олій. Іншими вченими було запропоновано спосіб екстракції білків сумішшю н-бутанолу та соляної кислоти. Отриманий білковий ізолят мав добрі фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники при вмісті білка 95 %.

Одним з можливих напрямків видалення чи руйнування ФС є використання окислювачів, певну роль автори відводять сульфітам та перекису водню [22]. Однак ці методи є малоефективними та нетехнологічними через складність звільнення білків від реагентів, що використовувались, та втрати біологічної цінності білків в результаті окислення сірковміщуючих амінокислот.

Були вивчені процеси очищення білків від ФС методом ультрафільтрації на мембранах різних типів, а також концентрування водних розчинів білкових фракцій з ЯСН. Методом ультрафільтрації вдалося очистити від ФС лужні екстракти білка із макухи соняшника, а також було встановлено, що до 95 %

ХК розподілено в альбуміновій фракції білків, де вона зв'язана водневими та ковалентними зв'язками, тому швидкість її видалення залежить від рН та іонної сили розчину.

Авторами [21] наведено спосіб отримання з насіння соняшника білкового концентрату світлого кольору з вмістом ФС до 0,02 % для використання його у складі харчових продуктів. Дослідженнями встановлено, що раціональним є 3-5-кратна обробка здрібненого знежиреного насіння розчином янтарної кислоти з концентрацією 2...9 % за температури 50...70 °С та гідромодулі 1 : (10...15) протягом $(17...30) \times 60$ с з наступним промиванням водою.

В подальших дослідженнях вченими було удосконалено цей спосіб та запропоновано перед обробкою янтарною кислотою проводити попереднє видалення до 50 % ХК та одночасну модифікацію білків шляхом пророщення насіння соняшника. З цією метою насіння пророщували протягом $(3 \times 60) \times 60$ с за вологості 60 % та температури 25 °С, видаляли плодове й насінневу оболонку та висушували. Відмічено, що при пророщенні відбувається активація власної протеолітичної ферментної системи з наступним протеолізом білків. Зниження кількості ХК при цьому відбувається за рахунок її участі в реакціях ферментних систем окислювально-відновлювального характеру, що сприяють росту рослини. Наведений спосіб дозволяє отримати білковий концентрат світлого кольору з вмістом білка до 63 %.

Іншими дослідниками [36] запропоновано технологію ізоляту білка з шроту соняшникового насіння з вмістом ФС до 0,02 % для використання його у складі хлібобулочних виробів. В приведених дослідженнях автори проводили екстракцію білка з шроту водним розчином хлористого натрію з концентрацією 10 %, а для осадження білка та зв'язування ФС отриманий екстракт обробляли водним розчином янтарної кислоти з концентрацією 3...5 % протягом $(20...30) \times 60$ с за температури 45...55 °С та гідромодулю 1 : (10...12). Відмічено, що за такої обробки утворюються добре розчинні полярні комплекси ХК з янтарною кислотою, які легко видаляються з водою на стадії промивання твердого залишку.

Таким чином, узагальнюючи вище наведені дані, слід відзначити, що всі

методи видалення ФС досить складні, потребують спеціального обладнання, різного виду розчинників або їх сумішей та використовуються в основному для продуктів переробки соняшника, що пов'язано з проведенням додаткових операцій – знежирення, пророщування, багаторазове промивання тощо. При цьому істотними недоліками багатьох методів є видалення разом з ФС значної кількості поживних речовин (білкових, мінеральних речовин, вуглеводів, вітамінів), що містяться в ЯСН або продуктах його переробки на різних стадіях технологічного процесу та отримання «рафінованих» продуктів. З огляду на високу харчову та біологічну цінність ЯСН ці методи не є раціональними.

1.4. Перспективи виробництва високобілкових продуктів на основі сиру кисломолочного збагачених ядром соняшникового насіння

Узагальнюючи сучасні дані теоретичних та науково-дослідних робіт, що виконані в Україні та закордоном, авторами [18] наведено можливі шляхи застосування ЯСН. Відмічені галузі всіх напрямків, асортимент комбінованої харчової продукції та добавок, що можуть бути відтворені у багатокомпонентних продуктах як харчового, так й функціонального призначення.

Як відомо, на Україні насіння соняшника олійного типу традиційно використовується для отримання олії, а кондитерський тип ЯСН широко використовується при виробництві хлібобулочних та кондитерських виробів.

Одним із шляхів обґрунтування перспектив застосування ЯСН у складі кулінарної продукції на основі сиру кисломолочного є вивчення даних щодо сучасного стану його використання у складі харчової та кулінарної продукції. Авторами [18] запропоновано використання ЯСН в технології морозива з метою корекції та балансування його хімічного складу, а також збагачення продукту рослинним білком. Ядро соняшникового насіння обробляли за температури 85 ± 2 °C протягом $(20 \pm 0,5) \times 60$ с, подрібнювали до розмірів часток $0,67 \times 10^{-3}$ м й $1,4 \times 10^{-3}$ м та вносили в морозиво на стадії фрезерування у

кількості 5...7 %. Запропонована теплова обробка ЯСН обумовлювала отримання рослинної добавки з високими органолептичними показниками та вмістом розчинного білка близько 19 %, що володіє достатніми емульгуючими властивостями. За рахунок цього внесення ЯСН сприяло збільшенню показників збитості морозива на 9...15 % та опірності таненню – на 55...80 %.

Вченими розроблено технологію харчоконцентрату, а також рецептури та технології фаршу для котлет, в якому як харчовий білок використовують здрібнене ЯСН у кількості 57,0...67,0 % від загальної маси харчоконцентрату, а також гречану крупу, овочі та спеції.

Запропоновано технологію пшеничного хліба з оздоровчими властивостями [111], особливістю рецептури якого є використання борошна «Здоров'я» з суцільнозмеленого зерна пшениці з додаванням вівсяних пластівців, сухої пшеничної клейковини, соєвого борошна, а також ЯСН у кількості 1,7...3,7 % до маси борошна.

Дослідниками [15] наведено спосіб виробництва пшеничного хліба з підвищеною біологічною цінністю, в рецептурний склад якого входить ціле або здрібнене ЯСН, яке додається при замісі після другої обминки у кількості 5...20 % від маси борошна.

Іншими вченими приведений спосіб виробництва пасти соняшникової, яка може бути використана в якості наповнювача при виробництві хлібобулочних виробів. Основою пасти є ЯСН у кількості 31,1...34,0 %, що здрібнюється з додаванням лимонної кислоти, цукрової пудри, какао-порошку, сухого молока, ваніліну, соняшникової олії та антиоксиданту. За органолептичними показниками розроблений продукт характеризується коричневим кольором, приємним солодким смаком з горіховим присмаком, ароматом ваніліну та має пастоподібну консистенцію.

Дослідниками [8] запропоновано спосіб отримання екструдованого зернового продукту – хрустких хлібців на основі крупи різних зернових культур, а також інших добавок з введенням ЯСН у кількості до 10 % або у глазур.

Наведений спосіб виробництва майонезу, особливістю технології та рецептури якого є повна заміна яєчного порошку та сухого знежиреного молока на ЯСН у кількості 20-25 %, на основі якого готується емульсія.

Розроблено технологію харчового продукту емульсійного типу на основі ЯСН крупноплідної фракції у кількості 32,3...48,5 %, яке подрібнювали з додаванням цукру, солі, молочної кислоти та води.

Запропоновано спосіб отримання харчових продуктів на основі підсмаженого ЯСН з додаванням рослинної олії, сіллю, смакоароматичною добавкою, а також арахісу.

Широкого поширення набуло використання ЯСН в кондитерській галузі при виробництві борошняних та цукрових кондитерських виробів. Так, авторами [5] розроблено рецептуру та технологію масляного бісквіту з додаванням ЯСН у кількості 8 та 16 % від маси загальної рецептурної суміші. Особливістю технології є збивання здрібненого ЯСН разом з жовтково-цукровою сумішшю та наступне її введення до попередньо збитої білково-цукрової суміші. Відмічено, що використання ЯСН обумовлює збільшення вмісту білка у готових виробах на 17...18 %, жиру – до 12 %, а також зростання кількості вітамінів та мінеральних речовин. В результаті проведених досліджень цими ж авторами розроблено рецептуру та технологію пісочного напівфабрикату з використанням цілого ЯСН у кількості $14,8 \pm 0,2$ % зі зниженням вмісту пшеничного борошна на 5 %, а також у пісочного печива на його основі. При цьому вміст білка та жиру збільшувався на 31,4 та 27,7 % у порівнянні з традиційним напівфабрикатом. Необхідно відмітити, що в разі використання ЯСН у виробах з подовженим терміном зберігання авторами запропоновано використання покриття з пальмової олії, до складу якої входить антиоксиданти.

Іншими дослідниками [13] запропоновано спосіб виробництва вівсяного печива з додатковим введенням у кінці приготування тіста та оздоблення поверхні заготовок печива ЯСН у кількості 1,1...18,3 % до маси тіста.

Запропонований спосіб виробництва зефіру [9] з додаванням здрібненого

ЯСН у кількості 1,0...12,3 % до зефірної маси у кінці її приготування або у кількості 2,6...11,0 % до зефірної маси в якості посипки.

Відомий спосіб виробництва драже з обсмаженого ЯСН у кількості 50...60 % , в основі якого лежить обробка ЯСН антиоксидантом природного походження на основі сухого екстракту солоду, що дозволяє забезпечити значний термін придатності готового продукту.

Розроблено харчовий продукт на основі зародків пшениці з додаванням ЯСН у кількості 12...16 %, для виготовлення якого підготовлені компоненти здрібнюють для отримання однорідної пастоподібної маси. Продукт пропонується використовувати в кондитерській промисловості як начинку для цукерок, вафель, а також як самостійний продукт в лікувально-профілактичному харчуванні в раціоні різних верств населення.

Авторами [14] наведено спосіб отримання грильязу з використанням ЯСН або його суміші з круп'яними культурами, горіхами, іншою олійною сировиною у кількості 30...70 % від маси готового продукту. Процес виробництва грильязу передбачає змішування розплаву цукру з підсмаженим ЯСН або його сумішшю з іншими компонентами.

Запропоновано спосіб виробництва цукеркової пралінової маси [19] з використанням ЯСН з високим вмістом білка в якості замітника горіхів у співвідношенні з ними від 1 : 4 до 1 : 1. Суміш підсмажених горіхів та ЯСН перетирається з додаванням інших рецептурних компонентів для пралінової маси та використовується для формування корпусів цукерок.

Відомий спосіб виробництва кондитерського драже, що отримують з підсмаженого ЯСН при його вмісті у кількості 28,8...29,0 %, на яке наносять цукрову оболонку, сироп, какао-порошок та гляncюють.

Наведено спосіб виробництва цукрової вати підвищеної харчової цінності, що передбачає одержання цукрових ниток, формування їх в єдину масу, на яку наносять добавку, зокрема ЯСН у кількості до 100 % від маси цукрової вати, у цільному або здрібненому стані.

Запропоновано бутербродну пасту для людей з великими фізичними та

психоемоційними навантаженнями, зокрема спортсменів, з метою отримання додаткового джерела енергії та поліненасичених жирних кислот. Основою пасти є молочні продукти з додаванням шоколаду, горіхів, функціональної композиції, а також здрібненого ЯСН у кількості до 11,4 % від маси набору сировини.

Описано способи отримання композицій для сухого сніданку – мюслів, що містять в якості жирового рослинного компонента ЯСН у кількості 0,3...1,0 % від загальної маси суміші.

Запропоновано [14] використання ЯСН у кількості 8 % від маси набору сировини у складі сухих сніданків лікувально-профілактичної спрямованості на основі зернових пластівців з додаванням плодово-овочевої сировини. З цією метою суміш пластівців, ЯСН та підготовлених овочів змішують з сиропом лікарських рослин, витримують для просочування та висушують.

Отже, огляд літературних джерел показав досить широку поширеність використання ЯСН в технологіях харчової продукції, зокрема олієжирової, хлібобулочної та кондитерської галузях. Разом з тим, асортимент кулінарної продукції з використанням ЯСН є дуже вузьким та представлений лише деякими м'ясними стравами та кондитерськими виробами.

Варто зазначити, що в літературі не було знайдено даних щодо використання ЯСН у складі кулінарної продукції на основі сиру кисломолочного. Головною проблемою для розробки та впровадження технологій цієї групи продукції із залученням ЯСН є відсутність наукових основ його використання.

Слід підкреслити, що перевагою використання ЯСН є те, що його функціональні компоненти знаходяться у нативному вигляді, у той час як білкові та білково-ліпідні продукти його переробки мають знижені функціонально-технологічні властивості внаслідок дій технологічних факторів.

Таким чином, враховуючи багатий хімічний склад ЯСН, його високу поживну цінність та відсутність досліджень в цьому напрямку набувають актуальності пошуки нових способів використання ЯСН у складі кулінарної

продукції на основі сиру кисломолочного та створення нового класу харчової продукції.

Залучення ЯСН до складу кулінарної продукції на основі сиру кисломолочного вимагає вивчення його впливу на біологічну цінність білкової складової. Аналіз амінокислотного скору сиру кисломолочного (табл. 1.2) показав, що сир кисломолочний нежирний характеризується всім набором незамінних амінокислот, скор яких не нижче 100 %, тоді як в сирі кисломолочному жирному скор сірковмісних амінокислот – метіоніну та цистину складає 88,3 %. Як відомо [9] це пояснюється тим, що при виробництві сиру кисломолочного з вмістом жиру до 18 % в його білковий комплекс переходять білки оболонки жирових кульок, які мають дещо інший амінокислотний склад.

Таблиця 1.2

Амінокислотний скор сиру кисломолочного та ядра соняшникового насіння

| Найменування незамінних амінокислот | Вміст амінокислот в стандартному білку, мг/1 г | Вміст амінокислот, мг/1 г білка | | | Амінокислотний скор, % | | |
|-------------------------------------|--|---------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| | | ЯСН | Сир кисломолочний нежирний | Сир кисломолочний з м.ч. жиру 18% | ЯСН | Сир кисломолочний нежирний | Сир кисломолочний з м.ч. жиру 18% |
| Валін | 50 | 46,9 | 55,0 | 59,9 | 93,8 | 110,0 | 119,8 |
| Ізолейцин | 40 | 33,5 | 55,6 | 49,3 | 83,8 | 139,0 | 123,3 |
| Лейцин | 70 | 60,0 | 102,8 | 91,6 | 85,7 | 146,9 | 130,9 |
| Лізін | 55 | 34,3 | 80,6 | 72,0 | 62,4 | 146,6 | 130,9 |
| Метіонін та цистин | 35 | 38,0 | 35,0 | 30,9 | 108,6 | 100,0 | 88,3 |
| Треонін | 40 | 42,7 | 44,4 | 46,4 | 106,8 | 111,0 | 116,0 |
| Триптофан | 10 | 16,3 | 10,0 | 15,1 | 163,0 | 100,0 | 151,0 |
| Фенілаланін та тирозин | 60 | 72,1 | 103,3 | 116,9 | 120,2 | 172,2 | 194,8 |

Нежирний кисломолочний сир дещо перевантажений такими незамінними амінокислотами як ізолейцин, лейцин, лізін та ароматичними сполуками – фенілаланіном та тирозином, скор яких складає 139...172 %. Жирний кисломолочний сир також містить підвищену кількість амінокислот, особливо

триптофану та фенілаланіну та тирозину, скор яких складає 151...195 %.

Разом з тим, як видно з даних табл. 1.2 амінокислотний склад ЯСН характеризується нестачею валіну, ізолейцину, лейцину та лізину, скор яких складає відповідно 93,8, 83,8, 85,7 та 62,4 %.

Наведені дані дозволяють стверджувати, що комбінування білків ЯСН та сиру кисломолочного нежирного є раціональним, оскільки це дозволить підвищити ефективність використання білка в отриманій суміші, отримати продукт з корегованим амінокислотним складом з одночасним зниженням підвищених кількостей деяких незамінних амінокислот, що присутні в нежирному кисломолочному сирі. Окрім цього, використання ЯСН сприятиме підвищенню вмісту мінеральних речовин та вітамінів, особливо жиророзчинних, які в кулінарній продукції на основі сиру кисломолочного присутні в незначних кількостях.

Як було зазначено вище, актуальним завданням удосконалення ліпідної складової кулінарної продукції на основі сиру кисломолочного є модифікація її жирнокислотного складу.

Одним з ефективних шляхів вирішення даного завдання є використання замінників молочних жирів. Традиційними та досить розповсюдженими замінниками молочного жиру є тверді рослинні олії (кокосова, пальмоядрова, пальмова), які окремо або в певних комбінаціях використовуються при виробництві кулінарної продукції на основі молочної сировини. Однак, слід відмітити, що істотним недоліком цих жирів є високий вміст в них транс-ізомерів жирних кислот.

Широкий асортимент замінників молочних жирів у складі кулінарної продукції дозволяє зробити вибір на користь рослинних олій [20], які у порівнянні з молочним жиром мають ряд переваг, що обумовлені відсутністю холестерину, наявністю ряду вітамінів, високого вмісту незамінних поліненасичених жирних кислот, що сприяють виведенню холестерину, обумовлюють здатність знижувати ризик виникнення серцево-судинних захворювань та визначають власну біологічну значимість. Рослинні олії є

достатньо розповсюдженими при виготовленні кулінарної продукції та найбільш повно відповідають вимогам здорового харчування.

Порівняльний жирнокислотний склад молочного жиру та рослинних олій, що найбільш часто використовуються на ПРГ, наведено в табл. 1.3.

Аналіз даних (табл. 1.3) свідчить, що в соняшниковій олії за вмістом переважають поліненасичені жирні кислоти – лінолева – до 75 %, що відносяться до групи есенціальних кислот, та олеїнова – до 39 %, яка виявляє властиву дію біотину. Кукурудзяна олія, що використовується в харчуванні, має наближений до соняшnikової олії жирнокислотний склад (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Жирнокислотний склад молочного жиру та рослинних олій

| Жирні кислоти | Масова частка жирних кислот, % | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| | Молочний жир | Кокосова | Пальмо-ядро | Пальмова | Соняш-никова | Кукуруд-зяна | Соева |
| Масляна (C _{4:0}) | 2,0...5,0 | – | – | – | – | – | – |
| Капронова (C _{6:0}) | 1,0...3,5 | 0,4...0,6 | до 0,8 | – | – | – | – |
| Каприлова (C _{8:0}) | 0,4...2,0 | 5,8...10,2 | 2,4...6,2 | – | – | – | – |
| Капринова (C _{10:0}) | 0,8...6,5 | 4,5...7,8 | 2,0...5,0 | – | – | – | – |
| Лауринова (C _{12:0}) | 0,8...4,0 | 43,0...51,0 | 41,0...55,0 | 0,1...0,4 | – | – | – |
| Мірістинова (C _{14:0}) | 7,6...14,6 | 16,0...21,0 | 14,0...18,6 | 0,5...2,0 | до 0,2 | до 0,3 | до 0,2 |
| Пальмітинова (C _{16:0}) | 20,0...38,0 | 7,5...10,0 | 6,5...10,0 | 39,0...47,0 | 5,6...7,6 | 8,0...19,0 | 8,0...13,3 |
| Пальмітолеїнова (C _{16:1}) | 1,5...4,0 | 0,2...1,5 | до 0,1 | до 0,6 | до 0,3 | до 0,5 | до 0,2 |
| Стеаринова (C _{18:0}) | 5,5...13,7 | 2,3...4,0 | 1,0...3,5 | 3,5...6,0 | 2,7...6,5 | 0,5...4,0 | 2,4...5,4 |
| Олеїнова (C _{18:1}) | 16,7...37,6 | 5,0...10,0 | 12,0...19,0 | 36,7...43,0 | 14,0...39,4 | 19,0...50,0 | 17,7...26,1 |
| Лінолева (C _{18:2}) | 1,0...5,2 | 1,0...2,5 | 0,8...3,4 | 6,5...12,0 | 18,3...75,0 | 34,0...62,0 | 49,8...57,1 |
| Ліноленова (C _{18:3}) | 0,1...2,1 | до 0,5 | до 0,1 | до 0,5 | до 0,2 | до 0,2 | 5,5...9,5 |
| Арахінова (C _{20:0}) | 0,3...1,3 | до 0,5 | до 0,1 | до 1,0 | 0,2...0,4 | до 1,0 | 0,1...0,6 |
| Гадолеїнова (C _{20:1}) | – | до 0,5 | до 0,1 | – | до 0,2 | до 0,5 | до 0,3 |
| Арахідонова (C _{20:4}) | 0,2...1,7 | – | – | – | – | – | – |
| Бегенова (C _{22:0}) | до 0,1 | до 0,5 | до 0,1 | – | 0,5...1,3 | до 0,5 | 0,3...0,7 |
| Лігноцеринова (C _{24:0}) | – | до 0,5 | до 0,1 | – | 0,2...0,3 | до 0,5 | до 0,4 |

Соева олія містить поряд з олеїновою та лінолевою жирними кислотами ліноленову, вміст якої становить 9,5 %. Крім того важлива роль в харчуванні відведена токоферолам, фітостеринам, каротиноїдам, які також присутні в оліях. Так, згідно з даними [21] вміст вітаміну Е в соняшниковій, кукурудзяній та соєвій оліях складає відповідно 67, 93 та 114 мг/100 г олії.

Таким чином, можна констатувати, що застосування ЯСН та соняшникової

олії у складі кулінарної продукції на основі сиру кисломолочного нежирного надасть можливість ефективно скорегувати її амінокислотний та жирнокислотний склад, дозволить збагатити іншими незамінними харчовими речовинами.

Розробка технології кулінарної продукції на основі сиру кисломолочного нежирного з використанням ЯСН, а також управління процесами, що відбуваються при переробці ЯСН, потребує більш детального вивчення хімічного складу та морфологічної будови його сучасних сортів та гібридів.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Програма досліджень

Згідно з поставленою метою та завданнями наукових досліджень розроблено програму аналітичних та експериментальних робіт, яка спрямована на розробку, наукове обґрунтування та впровадження технології продукту сирного кисломолочного (ПСК) з використанням рослинного наповнювача емульсійного типу (РНЕТ) на основі ЯСН в закладах ресторанного господарства.

Програма складається з трьох етапів, кожен з яких має структурні елементи, що об'єднані узагальнюючими показниками для досягнення поставленої мети та завдань курсової роботи.

В межах першого етапу необхідним є розглядання технологічних та економічних аспектів виробництва кулінарної продукції на основі сиру кисломолочного, а також аналіз сучасних технологій цієї групи продукції з використанням рослинної сировини.

Метою другого етапу є наукове обґрунтування технології РНЕТ на основі ЯСН. Згідно з цим необхідним є встановлення параметрів видалення насінневої оболонки та технологічних режимів гідротермічної обробки ЯСН, обґрунтування параметрів отримання РНЕТ.

Третій етап спрямований на проведення експериментальних досліджень щодо наукового обґрунтування та розробки технології продукту сирного кисломолочного. Згідно з цим планується обґрунтування вмісту РНЕТ у складі ПСК, вивчення змін основних показників якості ПСК.

2.2 Схеми дослідів

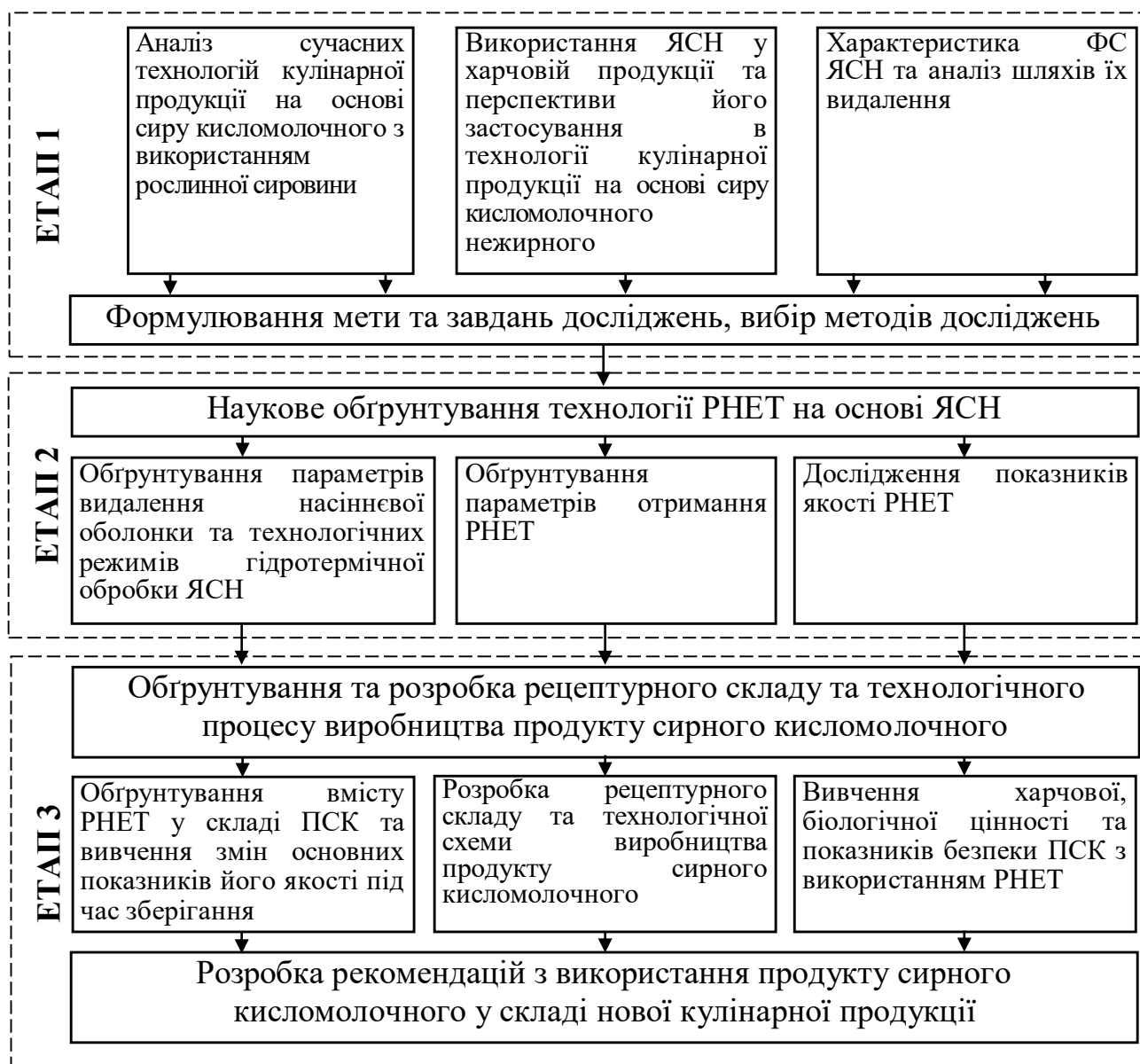


Рис. 3.1. Програма аналітичних та експериментальних робіт з розробки технології продукту сирного кисломолочного

2.3 Об'єкти та матеріали досліджень

Об'єктами досліджень в даній роботі були:

- ЯСН, отримане з насіння соняшника сорту «Ранок» з України 2022 р. вирощування, що відноситься до групи високобілкових за ДСТУ 4843 [21];

– ціле та дроблене ядро соняшникового насіння з видаленою насінневою оболонкою до та після гідротермічної обробки. Дроблене ЯСН отримували шляхом дроблення підсушеного цілого ЯСН з наступною аспірацією насінневої оболонки та фракціонуванням за розмірами часток в межах $(1...2) \times 10^{-3}$, $(2...3) \times 10^{-3}$ та $(3...4) \times 10^{-3}$ м на відповідних ситах;

– дисперсна емульсійна система, яка отримана шляхом здрібнення гідротермічно оброблених дроблених фракцій ЯСН з додаванням питної води до вмісту сухих речовин (СР) в межах 40...65 %, а також з додаванням та емульгуванням олії соняшnikової рафінованої дезодорованої у кількості 50...150 % до її початкової маси;

– рослинний наповнювач емульсійного типу на основі дробленої фракції гідротермічно обробленого ЯСН;

– сир кисломолочний з масовою часткою жиру 0,6 % (нежирний), 9,0 % та 18,0 % за ДСТУ 4554 [18];

– продукт сирний кисломолочний на основі сиру кисломолочного нежирного з вмістом РНЕТ в межах від 5 до 30 %;

– кулінарна продукція (другі страви, солодкі страви, борошняні вироби), яку виготовлено на основі та з використанням продукту сирного кисломолочного шляхом проведення відповідної термічної обробки.

2.4 Методика проведення досліджень

Визначення фізико-хімічних показників сиру кисломолочного та ПСК на його основі проводили згідно з наступною нормативною документацією: відбір проб для досліджень – ГОСТ 26809, визначення масової частки жиру – згідно з ГОСТ 5867, масової частки вологи – згідно з ГОСТ 3626. Титровану та активну кислотність визначали згідно з ГОСТ 3624 та ГОСТ 26781.

Загальний азот визначали методом К'ельдаля, білковий азот визначали з осаду білків після їх осадження 5%-м розчином трихлороцтової кислоти, небілковий азот визначали як різницю між загальним та білковим [15].

Кількість білка розраховували шляхом множення кількості білкового азоту на коефіцієнт 5,7 (для ядра соняшникового насіння та РНЕТ на його основі) та 6,38 (для сиру кисломолочного та ПСК на його основі – згідно з ГОСТ 23327).

Амінокислотний склад білків визначали після кислотного гідролізу методом іонообмінної хроматографії [6] на автоматичному аналізаторі амінокислот ААА–339М чеської фірми «Mikrotechna».

Визначення загальної кількості фенольних сполук (ФС) за хлорогеновою кислотою (ХК) проводили колориметричним методом з використанням реактиву Фоліна-Деніса. Наважку здрібненого ЯСН масою $(8...10) \times 10^{-3}$ кг, зважену з похибкою не більше 10^{-5} кг, заливали етиловим спиртом з його концентрацією 96 % об. з розрахунку його кінцевої концентрації 80 % об., кип'ятили на водяній лазні зі зворотним холодильником протягом 10×60 с, охолоджували та закривали пробкою. Після цього отриманий спиртовий екстракт зливали, а наважку розтирали, багаторазово промиваючи водним розчином етилового спирту з його концентрацією 80 % об. на лійці Бюхнера, та фільтрували. Повноту екстракції ФС перевіряли за реакцією з розчином NaOH з концентрацією 15 %: при нагріванні розчин не повинен жовтіти.

Для точності визначення концентрація ФС у робочих розчинах екстрактів повинна знаходитись в інтервалі від 0,01 до 0,15 мг/см³, а концентрація етилового спирту не повинна перевищувати 50 % об. У випадку, коли вміст в розчині ФС був вищим зазначеного, його розводили у необхідну кількість разів.

До 1 см³ готового екстракту додавали 0,3 см³ реактиву Фоліна-Деніса, ретельно перемішували та рівно через 20 с додавали 5 см³ розчину Na₂CO₃ з концентрацією 20 % та через 30 с вимірювали оптичну густину при довжині хвилі 725-730 нм на фотоколориметрі КФК-2 в кюветі з робочою довжиною 5×10^{-3} м. Контролем була вода з додаванням усіх вказаних реактивів. Паралельно визначали масову частку вологи в наважці [18].

Аналіз жирнокислотного складу олії здійснювали методом газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот на лабораторному газовому хроматографі з полум'яно-іонізаційним детектором «Селмихром-1».

Метод заснований на перетворенні тригліцеридів жирних кислот у метилові ефіри жирних кислот та газохроматографічному аналізі останніх. Метод можна застосовувати в діапазоні масових часток жирних кислот 0,1...100 %.

Газохроматографічна колонка, що виконана з нержавіючої сталі довжиною 2,5 м та внутрішнім діаметром 4×10^{-3} м, наповнена нерухливою фазою – інертоном, обробленим 10 % діетиленглицольсукцинатом.

На хроматографі встановлювали наступні параметри роботи: температура термостата колонок – 180 °С, температура випарника – 230 °С, температура детектора – 220 °С, швидкість потоку газу носія (азот) – 30 см³/хв., об'єм проби – 2×10^{-9} м³ розчину метилових ефірів жирних кислот у гексані.

Метилові ефіри жирних кислот отримували за модифікованою методикою Пейскера, що забезпечує повне їх метилування. Для метилування використовували суміш хлороформу з метанолом і сірчаною кислотою в співвідношенні 100 : 100 : 1.

У скляну ампулу відмірювали 30...50 мкл екстракту ліпідів, доливали 2,5 мл метилюючої суміші та ампули запаювали. Потім їх поміщали в термостат з температурою 105 °С на $(3 \times 60) \times 60$ с. Після закінчення метилування ампули розкривали, вміст переносили в пробірку, додавали порошкоподібний сірчаноокислий цинк на кінчику скальпеля, доливали 2 мл дистильованої води й 2 мл гексану для екстракції метилових ефірів. Після ретельного збовтування й відстоювання гексановий екстракт фільтрували й використовували для хроматографічного аналізу.

Ідентифікацію метилових ефірів жирних кислот здійснювали за часом утримання піків у порівнянні зі стандартною сумішшю. Розрахунок складу метилових ефірів проводили методом внутрішньої нормалізації за загальноприйнятою методикою.

Як стандарти використовували стандарти насичених і ненасичених метилових ефірів жирних кислот фірми «Sigma».

Емульгуючу ємність (в % олії) визначали за точкою інверсії як

максимальну кількість олії, емульгованої в досліджуваній системі до точки інверсії [24]. Точку інверсії визначали за різким зниженням показань напруги вольтметра, приєднаного до установки для емульгування.

Зміщення активної кислотності дисперсної емульсійної системи на основі ЯСН у кисле середовище проводили шляхом додавання водного розчину лимонної кислоти з концентрацією 50 %, у лужне – водного розчину карбонату натрію з концентрацією 20 %.

Визначення органолептичних показників ПСК проводили методом профільного аналізу [31] за певною кількістю дескрипторів з урахуванням коефіцієнтів вагомості за усередненими даними. Результати аналізу представляли графічно у вигляді пелюсткових діаграм, вісі яких відповідали шкалам окремих органолептичних показників. Величина органолептичних показників визначалась за 5-бальною шкалою.

2.5 Умови проведення досліджень

Дослідження проводилося на базі ресторану «Сім Поросят».

Ресторан «Сім Поросят» у Львові – по-домашньому затишне місце зі справжньою народною кухнею: фірмові вареники, грибна юшка, борщ зі сметанкою, печене молочне поросся. Ресторан-музей «Сім поросят» створено за прадавніми українськими традиціями. Неповторний стиль ресторану переносить відвідувача в казкову дерев'яну хату, яку збудовано без жодного цвяха. Поринувши в цю атмосферу й куштуючи страви, які приготовано за автентичними національними рецептами, що передавалися в спадок із покоління в покоління, клієнти відчують всі барви українських домашніх традицій.

Ресторан «Сім поросят» входить у десятку кращих ресторанів української кухні й інтер'єрів Європи.

Святковий обід, романтична інтимна вечеря чи веселий бенкет – будь-який захід в даному ресторані пройде на найвищому рівні та залишиться для клієнтів незабутнім враженням.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ

Узагальнення проведених аналітичних та експериментальних досліджень дозволили розробити принципову технологічну схему виробництва РНЕТ на основі ЯСН (рис. 3.1).

Технологія РНЕТ на основі ЯСН представлена у вигляді цілісної технологічної системи, в межах якої позначено підсистеми з наступною ієрархією: $C_1, C_2 \rightarrow B \rightarrow A$. Мету функціонування окремих підсистем наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Структура технологічної системи та мета функціонування підсистем

| Підсистема | Назва підсистеми | Мета функціонування |
|------------|--|---|
| A | Утворення рослинного наповнювача емульсійного типу на основі ЯСН | Отримання дисперсної емульсійної системи з високою стійкістю за рахунок створення структурно-механічного бар'єру |
| B | Утворення здрібненого ЯСН | Отримання білкової основи для емульгування зі зниженим вмістом ФС шляхом проведення ГТО та здрібнення з метою вивільнення внутріклітинного вмісту |
| C_1 | Утворення розчину лимонної кислоти | Отримання розчину лимонної кислоти як носія катіонів H^+ , що використовується як кислотний регулятор рН |
| C_2 | Утворення підготовленого ЯСН | Отримання підготовленого ЯСН з видаленою насінневою оболонкою, що є малопоживною у харчовому відношенні, зі збільшеним вмістом білка та жиру |

Основною метою функціонування підсистеми C_2 є отримання підготовленого ЯСН. В межах цієї підсистеми реалізується принцип залучення доступної та поширеної вітчизняної сировини, яка виступає джерелом білка та олії як функціональних речовин. З метою підвищення вмісту цих речовин в ЯСН з нього видаляють насінневу оболонку, яка володіє низькою поживною цінністю та високою механічною міцністю. Для цього ЯСН підсушують та дроблять. Під дією механічного впливу крихку насінневу оболонку відокремлюється від ЯСН та видаляється шляхом аспірації.

РОЗДІЛ 4

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА (Розробка принципової технологічної схеми виготовлення кулінарних виробів з використанням ядра соняшника на основі сиру кисломолочного нежирного)

Рецептурний склад продукту з використанням ядра соняшника на основі сиру кисломолочного нежирного наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Рецептурний склад продукту сирного кисломолочного

| Найменування рецептурних компонентів | Витрати сировини на 100 кг продукції, кг | |
|---|--|--------------------|
| | брутто | нетто |
| Сир кисломолочний нежирний | 85,43 | 85,43 |
| <i>Вихід сиру кисломолочного нежирного протертого</i> | – | 85,17 ¹ |
| Ядро соняшникового насіння | 4,95 | 4,65 ² |
| Вода питна | 2,67 | 2,67 |
| Кислота лимонна | 0,10 | 0,10 |
| <i>Вихід здрібненого ядра соняшникового насіння</i> | – | 7,62 ³ |
| Олія соняшникова рафінована дезодорована | 7,52 | 7,52 |
| <i>Вихід рослинного наповнювача емульсійного типу</i> | – | 15,03 |
| <i>Маса рецептурної суміші</i> | – | 100,20 |
| <i>Вихід продукту сирного кисломолочного</i> | – | 100,00 |

¹ – за вологості в межах $79,0 \pm 0,2$ %

² – маса підготовленого ядра соняшникового насіння за вмісту СР в межах $2,55 \pm 0,04$ %

³ – за вмісту сухих речовин в межах $50,0 \pm 0,4$ %

Згідно з рецептурою наведеною в табл. 4.1 реалізація технологічного процесу дозволяє отримати продукт сирний кисломолочний з використанням рослинного наповнювача емульсійного типу (рис. 4.1), який можна використовувати для виготовлення напівфабрикатів, страв та кулінарних виробів на його основі та з його використанням, що, в свою чергу, диктує необхідність подальших досліджень його харчової й біологічної цінності, а також показників безпечності.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Оцінка економічної ефективності та конкурентоспроможності нової розробленої продукції – продукту сирного кисломолочного здійснена шляхом розрахунків її собівартості та відпускної ціни.

Для визначення собівартості продукції на першому етапі було розраховано вартість сировини і матеріалів, які необхідні для виробництва 1 т продукту сирного кисломолочного. Для розрахунку (табл. 5.1) було використано розроблену рецептуру на продукт сирний кисломолочний (табл. 4.8).

Таблиця 5.1

Розрахунок вартості сировини та матеріалів для виробництва 1 т продукту сирного кисломолочного

| Найменування рецептурних компонентів | Витрата сировини, кг/1 т | Відпускна ціна, грн/кг | Вартість сировини, грн/1 т |
|--|--------------------------|------------------------|----------------------------|
| Сир кисломолочний нежирний | 854,30 | 8,50 | 7261,55 |
| Ядро соняшникового насіння | 49,50 | 7,50 | 371,25 |
| Вода питна | 26,70 | 0,19 | 5,07 |
| Кислота лимонна | 0,15 | 10,70 | 1,61 |
| Олія соняшникова рафінована дезодорована | 75,20 | 9,20 | 691,84 |
| Разом | – | – | 8331,32 |

Розрахунок витрат на виробництво (табл. 5.2) проводили методом визначення ціни на основі витрат виробництва на основі статей калькуляції собівартості та нормативних актів згідно з законодавством України [23]:

- паливо та енергія, що необхідні на технологічні цілі, склали 1 % від вартості сировини і матеріалів;
- основну заробітну плату було прийнято в сумі 2 % від вартості

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1. Нормативно-правова база з охорони праці в галузі

Нормативно-правова база з охорони праці в галузі харчового виробництва включає різні законодавчі акти та нормативні документи, що регулюють умови праці в цій сфері. Деякі з основних нормативних документів націлені на безпеку та гігієну праці в харчовому виробництві в Україні:

- Конституція України – гарантує право на безпеку праці та охорону здоров'я працівників.

- Закон України «Про охорону праці» – встановлює загальні принципи охорони праці та відповідальність роботодавця за безпечні умови праці.

- Закон України «Про якість та безпеку харчових продуктів» – регулює безпеку та якість харчових продуктів, зокрема стосовно виробництва та переробки продуктів харчування.

- Постанова Кабінету Міністрів України № 213 від 14 березня 2012 року «Про схвалення Правил безпеки та гігієни харчової продукції» – встановлює вимоги до забезпечення безпечних умов виробництва, переробки, зберігання та транспортування харчової продукції.

- Міжнародні стандарти ISO (Міжнародна організація зі стандартизації) з охорони праці, які містять вимоги та рекомендації щодо забезпечення безпеки у харчовому виробництві.

Крім того, існують різні галузеві нормативні документи, такі як Технічні умови, Санітарно-епідеміологічні норми, Санітарні правила та норми, які регулюють безпеку праці в конкретних сферах харчового виробництва.

ВИСНОВКИ

В даній дипломній роботі сформульовано наукові принципи, а також розроблено моделі інноваційної стратегії та технологічної системи отримання продукту сирного кисломолочного, що передбачають науково обґрунтовану переробку ядра соняшникового насіння з додаванням олії соняшnikової рафінованої дезодорованої для отримання рослинного наповнювача емульсійного типу та поєднання його з сиром кисломолочним нежирним, що забезпечить високу поживну цінність, регульований амінокислотний, жирнокислотний склад, задані органолептичні показники нового продукту.

Варто зазначити, що в багатьох випадках метою використання рослинної сировини в технології кулінарної продукції на основі сиру кисломолочного є підвищення її поживної цінності, регулювання амінокислотного та жирнокислотного складу, скорочення витрат сиру кисломолочного, регулювання реологічних показників, розширення асортименту, надання готовій продукції профілактичних та функціональних властивостей, а також створення продукції з новими споживчими властивостями та доступною ціною.

Отже, на підставі огляду літератури з питань стану сучасних технологій кулінарної продукції на основі сиру кисломолочного можна зробити висновок, що підвищення поживної цінності у сукупності з розширенням асортименту, покращенням реологічних показників та зниженням собівартості за рахунок використання рослинної сировини є актуальним завданням та набуває сьогодні особливого значення.

З урахуванням наведених вище даних, на наш погляд, одним з перспективних видів рослинної сировини для виробництва кулінарної продукції на основі сиру кисломолочного є ядро соняшникового насіння (ЯСН), яке має багатий хімічний склад. Зокрема, ЯСН є цінним джерелом

харчового білка, багатого на незамінні амінокислоти, та жиру, який містить значну кількість поліненасичених жирних кислот.

Вивченням загального хімічного складу показано, що в розробленому продукті сирному кисломолочному масова частка білка, жиру та золи складає в межах відповідно $16,21 \pm 0,15\%$, $10,12 \pm 0,05\%$ та $0,96 \pm 0,02\%$. Визначено, що в продукті сирному кисломолочному залишковий вміст фенольних сполук становить в межах $0,034 \pm 0,001\%$, який не впливатиме на колір готової кулінарної продукції на його основі та з його використанням.

В амінокислотному складі білка продукту сирного кисломолочного сумарний вміст незамінних амінокислот складає $42,77 \pm 0,46\%$ від загального їх вмісту, серед яких домінують лейцин – $10,31 \pm 0,21\%$ та лізин – $7,95 \pm 0,25\%$.

Вивченням жирнокислотного складу олії продукту сирного кисломолочного встановлено, що загальний вміст ненасичених жирних кислот складає $87,73 \pm 0,19\%$ від загального їх вмісту, серед яких домінуючими є лінолева – $49,44 \pm 0,19\%$ та олеїнова – $37,48 \pm 0,19\%$ жирні кислоти.

Підводячи підсумок результатів досліджень, необхідно зазначити, що використання ПСК у складі кулінарної продукції дозволяє розширити її асортимент, запропонувати продукцію з новими споживчими властивостями, підвищеною поживною цінністю, підвищити ефективність функціонування ПРГ.

При встановленні вітамінного складу з'ясовано, що продукт сирний кисломолочний є джерелом жиророзчинних вітамінів А та Е, вміст яких складає відповідно $8,61 \pm 0,34$ мкг на 100 г та $3,10 \pm 0,06$ мг на 100 г, а також деяких водорозчинних – С, В1, В2 та РР.

Встановлено, що кількість молочнокислих бактерій складає $1,0 \times 10^6$ КУО в 1 г, кількість пліснявих грибів – менше 10 КУО в 1 г продукту, кількість дріжджів – $0,5 \times 10^2$ КУО в 1 г продукту, бактерій групи кишкової

палички, патогенні організми, а також бактерії *Listeria monocitogenes* не виявлено, що в цілому відповідає вимогам до розробленого продукту.

Підводячи підсумок результатів досліджень, необхідно зазначити, що використання ПСК у складі кулінарної продукції дозволяє розширити її асортимент, запропонувати продукцію з новими споживчими властивостями, підвищеною поживною цінністю, підвищити ефективність функціонування ПРГ.

Під час технологічних відпрацювань розроблено рецептурний склад та технологію виробництва других страв (батончики «Веселкові», зрази «Феєрія», запіканка «Піачере», сирники «Перміссіум», вареники лінівці «Смак бажання»), солодких страв (суфле «Фарби літа», пудинг «Саншайн»), борошняних страв (вареники «Візерунок ніжності», оладки «Фрітелла», млинчики «Барвіста осінь») та борошняних кулінарних виробів (пиріг «Ласунка», булочки «Марго»). На запропоновану кулінарну продукцію розроблено та затверджено технологічні картки.

Для визначення собівартості продукції на першому етапі було розраховано вартість сировини і матеріалів, які необхідні для виробництва 1 т продукту сирного кисломолочного.

Нормативну рентабельність (прибуток) підприємства розраховували як 20 % від повної собівартості. ПДВ начисляли у розмірі 20 % від оптової ціни підприємства. Проведені розрахунки дозволили визначити відпускну ціну ПСК з використанням РНЕТ на рівні 11,45 грн/кг.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аналіз ринку молочної промисловості. – URL: <https://koloro.ua/ua/blog/issledovaniya/analiz-ryinka-molochnoy-roduktsiiukrainyi-2023.html>.
2. Арсеньєва Л. Ю. Методологічні підходи до розроблення нових видів хлібобулочних виробів зі збалансованим хімічним складом / Л. Ю. Арсеньєва, В. Ф. Доценко // Матер. ІХ міжнар. наук-практ. конф. : Нові технології та технічні рішення в харчовій та переробній промисловості: сьогодення і перспективи. – 2005. – С. 105–106.
3. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України : статистичний збірник 2021 / [ред. Ю. М. Остапчук]. – К. : Державна служба статистики України, 2022. – 55 с.
4. Виробництво молока та молочних продуктів: ДСТУ 2212:2003. – [Чинний від 2003–12–26]. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 26 с. – (Національний стандарт України).
5. Вплив різних за видом солодів на якість сиркових виробів / Р. Ю. Павлюк, О. О. Онопрійчук, О. В. Грек [та ін.] // Молочна промисловість. – 2017. – № 5. – С. 37–38.
6. Гачак Ю. Р. Розробка рецептур сиркових мас із кріопорошками «Морська капуста» та «Брокколи» та їх технологічні характеристики / Ю. Р. Гачак, Я. С. Вавричевич, Н. І. Прокопюк // Науковий вісник ЛНУВМБС ім. С.З. Гжицького. – Т. 18 № 1 (65). – 4, 2016. – С. 53–59.
7. Грузєва Т. С. Нерівність в здоров'ї: методологія визначення, прояви, стратегії боротьби / Т. С. Грузєва // Науковий вісник Національного медичного університету імені О. О. Богомольця. – 2005. – № 1–2. – С. 33–42.
8. Гуліч М. П. Раціональне харчування та здоровий спосіб життя – основні чинники збереження здоров'я населення / М. П. Гуліч // Проблемы старения и долголетия. – 2011. – Т. 20, № 2. – С. 128-132.

9. Дейниченко Г. В. Визначення вмісту біологічно активних речовин у молочно-білкових продуктах із додаванням йодовмісних добавок / Г. В. Дейниченко, І. М. Гурікова, Л. Л. Івашина // Обладнання та технології харчових виробництв. – 2009. – Вип. 22. – С. 200–205.

10. Державні санітарні правила та норми ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001. Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті

11. Дідух Н. А. Наукові основи розробки технологій молочних продуктів функціонального призначення : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора техн. наук : спец. 05.18.16 «Технологія продуктів харчування» / Н. А. Дідух. – Одеса, 2008. – 29 с.

12. Дослідження сенсорне. Ідентифікація та вибирання дескрипторів для створення сенсорного спектру за багатобічного підходу : ДСТУ ISO 11035:2005. – [Чинний від 01.07.2007]. – К. : Держспоживстандарт України, 2005. – 34 с.

13. Дослідження сенсорне. Методологія. Загальні настанови : ДСТУ ISO 6658:2005. – [Чинний від 01.07.2006]. – К. : Держспоживстандарт України, 2005. – 26 с.

14. Золовська О. В. Розробка технологій молочно-рослинних десертів профілактичного призначення : дис. ... канд. техн. наук / Золовська О.В. – Одеса : ОНАХТ, 2013. – 186 с.

15. Кириченко В. В. Виробництво соняшнику в Україні: стан і перспективи / В. В. Кириченко, В. П. Коломацька, К. М. Макляк [та ін.] // Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. – 2020. – Вип. 7. – С. 281–287.

16. Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови : ДСТУ ГОСТ 908:2006. – [Чинний від 01.01.2007]. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 20 с.

17. Корзун В. Н. Технологія запіканок із кисломолочного сиру підвищеної харчової цінності / В. Н. Корзун, І. Ю. Антонюк // Наукові праці ОНАХТ, 2014. – Вип. 41. – Т. 2. – С. 63–67.

18. Кривошеєва О. В. Національна базова колекція соняшнику в Україні як джерело цінних ознак для селекції / О. В. Кривошеєва, В. К. Рябчун, Н. Н. Леонова [та ін.] // Науково-технічний бюлетень Інституту рослинних культур УААН. – 2019. – № 14. – С. 28–34.

19. Лозовик Д. Б. Сучасний стан та перспективи розвитку молочного ринку України [Електронний ресурс] : Електронне наукове фахове видання Академії муніципального управління «Ефективна економіка» / Д. Б. Лозовик // Режим доступу: <http://economy.nauka.com.ua/index.php?operation=1&iid=588>

20. Лялик А. Т. Розробка та дослідження кисломолочного продукту – сиркова паста з лляною олією під час зберігання / А. Т. Лялик // Науковий вісник ЛНУВМБС ім. С. З. Гжицького, 2015. – Т. 17. – № 1 (61). Ч. 4. – С. 55–60.

21. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення *Salmonella* (EN 12824:1997, IDT) : ДСТУ EN 12824:2004. – [Чинний від 01.07.2005]. К. : Держспоживстандарт України, 2005. – 24 с.

22. Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення та підрахування *Listeria monocytogenes* : ДСТУ ISO 11290-1-2:2003. – [Чинний від. 02.10.2003]. – К. : Держспоживстандарт України, 2005. – 18 с.

23. Молоко і молочні продукти. Визначення *Salmonella*: ДСТУ IDF 93A:2003. – [Чинний від 01.01.03]. – К. : Держстандарт України, 2003. – 14 с.

24. Молоко та молочні продукти. Настанови з відбирання проб : ДСТУ ISO 707:2002. – [Чинний від 01.10.2003]. – К. : Держспоживстандарт України. – 2004. – С. 11–44.

25. Назаренко І. В. Особливості виробництва сиркових десертів / І. В. Назаренко, Т. Ю. Чумачова // Науковий вісник Національного аграрного університету. – М., 2013. – № 76. – С. 25–30.

26. Нанотехнології молочно-рослинних сиркових виробів для оздоровчого харчування з використанням каротиноїдних добавок / Р. Ю. Павлюк, В. В. Погарська, Д. О. Глибокий [та ін.] // Режим доступу: http://archive.nbuuv.gov.ua/portal/natural/Otkhv/2012_28/Pav_Pog2.pdf

27. Напівфабрикати із сиру кисломолочного. Загальні технічні умови : ДСТУ 5052:2008. – [Чинний від 01.01.2010]. – К. : Держспоживстандарт України, 2010. – 17 с.

28. Насіння олійних культур. Методи відбирання проб : ДСТУ 4601:2006. – [Чинний від 01.07.2007]. – К. : Держспоживстандарт України, 2006. – 18 с.

29. Наукові основи технології та системного використання харчових продуктів оздоровчої дії для різних верств населення : монографія / Н. В. Дуденко, Л. Ф. Павлоцька, В. О. Коваленко. – Х. : ХДУХТ, 2015. – 274 с.

30. Олія соняшникова. Технічні умови : ДСТУ 4492:2005. – [Чинний від 01.01.2007]. – К. : Держспоживстандарт України, 2006. – 22 с.

31. Осейко М. І. Технологія рослинних олій // М. І. Осейко. – К. : Варта, 2006. – 280 с.

32. Павлоцька Л. Ф. Основи фізіології, гігієни харчування та проблеми безпеки харчових продуктів : навч. пос. [для студ. вищ. навч. закл.] / Павлоцька Л. Ф., Дуденко Н. В., Димитрієвич Л. Р. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2007. – 441 с.

33. Павлюк Р. Ю. Нанотехнології гомогенізованих оздоровчих сиркових продуктів, збагачених наноструктурованими БАД із продуктів бджільництва / Р. Ю. Павлюк, В. В. Погарська, Д. О. Глибокий // Молокопереробка. – 2010. – № 3. – С. 16–22.

34. Пивоваров П. П. Теоретична технологія продукції гро-мадського харчування: Навч. посібник. В 4 Ч. Ч. I. Білки в технології продукції громадського харчування / П. П. Пивоваров. – Х. : ХДАТОХ. – 2000. – 116 с.

35. Пивоваров П. П. Теоретичні основи технології громад-ського харчування. В 4 ч. Ч. III. Ліпіди та їх значення у формуванні фізико-хімічних, органолептичних показників сировини та продукції громадського харчування / П. П. Пивоваров. – Х. : ХДАТОХ. – 2002. – 90 с.

36. Пивоваров П. П. Теоретичні основи технології харчових виробництв: Навч. посібник. В 4 Ч. Ч. 4: Вода та її значення у формуванні фізико-хімічних, органолептичних показників сировини та продуктів харчування / П. П. Пивоваров, Д. Ю. Прасол. – Х. : ХДАТОХ, 2003. – 48 с.

37. Плотнікова Р. В. Технологія напівфабрикатів десертної продукції на основі молока знежиреного з регульованим складом сольової системи : дис. ...канд. техн. наук / Р. В. Плотнікова. – Х. : ХДУХТ, 2014. – 183 с.

38. Сир кисломолочний. Технічні умови : ДСТУ 4554:2006. – [Чинний від 01.07.2007]. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 10 с.

39. Сирохман І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення : навч. пос. [для студ. вищ. навч. закл.] / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 544 с.

40. Чагаровський О. П. Функціональні кисломолочні продукти геродієтичного призначення / О. П. Чагаровський, Н. А. Дідух // Проблемы старения и долголетия. – 2011. – № 2. – С. 214–222.

41. Ядро соняшникового насіння. Технічні умови : ДСТУ 4843:2007 – [Чинний від 01.01.2009]. – К. : Держспоживстандарт України, 2009. – 10 с.

42. Sergio Gonzalez Perez. Physico-chemical and functional properties of sunflower proteins. Ph. D. thesis, Wageningen University, Wageningen, The Netherlands, 2013. – 160 P.

ДОДАТКИ

Додаток А

**Технологічні карти на нові страви з використанням продукту
сирного композиційного**

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТКА № 1

НА НОВУ СТРАВУ

Батончики «Веселкові»

| 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 композиційний | 83 | 83 | 830 | 830 | ТУ У 15.8-01566330-248:2010 |
| Борошно пшеничне | 50/30 ¹ | 50/30 ¹ | 500/300 ¹ | 500/300 ¹ | ГСТУ 46.004-99 |
| Яйця курячі | ¹ / ₃ шт | 13 | 3 ¹ / ₄ шт | 130 | ДСТУ 5028:2008 |
| Цукор-пісок | 13 | 13 | 130 | 130 | ДСТУ 2316-93 |
| Сметана | 13 | 13 | 130 | 130 | ДСТУ 4418:2005 |
| Натрій двовуглекислий | 2 | 2 | 20 | 20 | ГОСТ 2156-76 |
| Сіль кухонна | 1 | 1 | 10 | 10 | ДСТУ 3583-97 |
| Вихід напівфабрикату | – | 200 | – | 2000 | – |
| Маргарин столовий | 25 | 25 | 250 | 250 | ДСТУ 4465:2005 |
| Вихід батончиків | – | 170 | – | 1700 | – |
| Рафінадна пудра | 5 | 5 | 50 | 50 | ДСТУ 2213-93 |
| Вихід готової продукції | – | 175 | – | 1750 | – |

¹ – у чисельнику наведено масу борошна для рецептурної суміші, у знаменнику – для панірування

Технологія приготування. У продукт сирний композиційний додають борошно, яйця, сметану, цукор, сіль та все ретельно перемішують. Масу розкачують шаром товщиною 1 см та нарізають рівними смужками довжиною 10 см та шириною 2 см. Смужки формують у вигляді батончиків, панірують у борошні та смажать у фритюрі на маргарині. При відпусканні батончики посипають рафінадною пудрою.

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТКА № 2

НА НОВУ СТРАВУ

Зрази «Фесрія»

| 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 композиційний | 139 | 139 | 1390 | 1390 | ТУ У 15.8-01566330-248:2010 |
| Борошно пшеничне | 8/4 ¹ | 8/4 ¹ | 80/40 ¹ | 80/40 ¹ | ГСТУ 46.004-99 |
| Яйця курячі | ¹ / ₄ шт | 10 | 2 ¹ / ₂ шт | 100 | ДСТУ 5028:2008 |
| Цукор-пісок | 13 | 13 | 130 | 130 | ДСТУ 2316-93 |
| Повидло яблучне | 38 | 38 | 380 | 380 | ДСТУ 6072:2009 |
| Масло вершкове | 13 | 13 | 130 | 130 | ДСТУ 4399:2005 |
| Сіль кухонна | 1,5 | 1,5 | 15 | 15 | ДСТУ 3583-97 |
| Вихід напівфабрикату | – | 214 | – | 2135 | – |
| Масло вершкове | 13 | 13 | 130 | 130 | ДСТУ 4399:2005 |
| Вихід готових зраз | – | 200 | – | 2000 | – |
| Сметана | 30 | 30 | 300 | 300 | ДСТУ 4418:2005 |
| Вихід зраз зі сметаною | – | 230 | – | 2300 | – |

¹ – у чисельнику наведено масу борошна для рецептурної суміші, у знаменнику – для панірування

Технологія приготування. У продукт сирний композиційний додають частину борошна, яйця, цукор та сіль. Масу добре перемішують та поділяють на коржі товщиною 1,5-2 см, фарширують повидлом, краї защипують, надають виробам овально-приплюшену форму зраз та панірують у іншій частині борошна. Сформовані вироби обсмажують з обох сторін на вершковому маслі до готовності. При відпусканні зрази поливають сметаною.

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТКА № 3

НА НОВУ СТРАВУ

Запіканка «Піачере»

| 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 композиційний | 135 | 135 | 1350 | 1350 | ТУ У 15.8-01566330-248:2010 |
| Крупа манна | 12 | 12 | 120 | 120 | ГОСТ 7022-97 |
| Вода питна | 10 | 10 | 100 | 100 | ДСТУ 4808:2007 |
| Цукор-пісок | 15 | 15 | 150 | 150 | ДСТУ 2316-93 |
| Яйця курячі | 1/10 шт | 4 | 1 шт | 40 | ДСТУ 5028:2008 |
| Сіль кухонна | 1,5 | 1,5 | 15 | 15 | ДСТУ 3583-97 |
| Маргарин столовий | 5 | 5 | 50 | 50 | ДСТУ 4465:2005 |
| Сухарі панірувальні | 5 | 5 | 50 | 50 | ГОСТ 28402-89 |
| Сметана | 13 | 13 | 130 | 130 | ДСТУ 4418:2005 |
| Вихід напівфабрикату | – | 200 | – | 2000 | – |
| Вихід готової запіканки | – | 150 | – | 1500 | – |
| Сметана | 30 | 30 | 300 | 300 | ДСТУ 4418:2005 |
| Вихід запіканки зі сметаною | – | 180 | – | 1800 | – |

Технологія приготування. Продукт сирний композиційний змішують з попередньо завареною у воді та охолодженою манною крупою, яйцями, цукром та сіллю. Підготовлену суміш викладають шаром 3-4 см у форму, що змазана жиром та посипана сухарями. Поверхню суміші розрівнюють, змазують сметаною та запікають у жарочній шафі протягом 20-30 хв. за температури 180-200 °С до утворення на поверхні рум'яної скоринки. При відпусканні запіканку нарізають на шматки квадратної форми та поливають сметаною.