НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

УДК 637.3:664.788

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету харчових технологій та управління якістю продукції АПК
_____ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО
«___» _____ 2023 р

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
в.о. завідувача кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів
_____ Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА
«___» _____ 2023 р

КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему "Дослідження ефективності використання рослинних комплексів гречки у технології сирних напівфабрикатів"

Спеціальність **181 «Харчові технології»**
Освітньо –наукова програма **«Нутриціологія»**
Орієнтація освітньої програми **Освітньо-наукова**

Гарант програми, к.т.н., доцент Людмила ТИЩЕНКО

Керівник кваліфікаційної магістерської роботи
к.с.г.н., доцент _____ Оксана ПИЛИПЧУК

Виконав _____ Ігор ФІЛЬКІН

КИЇВ – 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів

_____Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

«____»_____2023 р.

З А В Д А Н Н Я

ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ

Фількіну Ігорю Ігоровичу

Спеціальність **181 «Харчові технології»**

Освітньо –наукова програма **«Нутриціологія»**

Орієнтація освітньої програми **Освітньо-наукова**

Тема кваліфікаційної магістерської роботи **«Дослідження ефективності використання рослинних комплексів гречки у технології сирних напівфабрикатів»** затверджена наказом ректора НУБіП від 05.04. 2022 р. № 374 "С"

Термін здачі студентом завершеної роботи на кафедру 10. 06. 2023 р..

Вихідні дані до кваліфікаційної магістерської роботи:

1. Молочна сировина
2. Рослинна сировина
3. Мікробіологічні закваски
4. Біотехнологічні прийоми

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Огляд літератури;
2. Матеріали та методи досліджень;
3. Результати власних досліджень та їханаліз;
4. Економічна ефективність
5. Висновки;
6. Список використаних джерел;
7. Перелік графічного матеріалу – таблиці, рисунки, діаграми, технологічні схеми тощо.

Дата видачі завдання “5” квітня 2022 р.

Керівник кваліфікаційної магістерської роботи _____Оксана ПИЛИПЧУК

Завдання прийняв до виконання _____Ігор ФІЛЬКІН

НУБіП України

НУБіП України

РЕФЕРАТ

Магістерська робота виконана згідно завдання: «Дослідження ефективності використання рослинних комплексів гречки у технології сирних напівфабрикатів».

У вступі вказується актуальність роботи, формується об'єкт, предмет та мета роботи, встановлюються методи досліджень.

В літературному огляді висвітлюється сучасний стан ринку сирних напівфабрикатів в Україні, біологічна цінність рослинних комплексів гречки, роль гречки та сирних напівфабрикатів у здоровому харчуванні людини.

В розділі власних досліджень наведено результати визначення органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних властивостей визначення структурно-механічних властивостей фаршевих систем та готового продукту.

У висновках підводяться підсумки щодо проведеної роботи по дослідженню ефективності використання рослинних комплексів гречки у технології сирних напівфабрикатів.

Дипломна робота складається із вступу, огляду літератури, матеріалу та методики досліджень, результатів власних досліджень, аналізу і узагальнення, економічної доцільності, висновків та списку літератури.

Магістерська робота виконана на 70 сторінках, містить 18 таблиць, та 2 рисунка. Список літератури складає 68 джерел.

Ключові слова: рослинний комплекс, гречка, сирні напівфабрикати, здорове харчування, сирники, гречане борошно.

Зміст

ВСТУП		8
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ		11
1.1.	Сучасний стан ринку сирних напівфабрикатів в Україні	11
1.2.	Аналіз рецептурого складу сирників	16
1.3.	Біологічна цінність гречки, її роль в здоровому харчуванні людей	18
1.4.	Роль сирних напівфабрикатів в здоровому харчуванні людей	24
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ		30
2.1.	Організація проведення експериментальних досліджень	30
2.2.	Матеріали та об’єкти досліджень	32
2.3.	Методи проведення досліджень	32
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ		35
3.1	Дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей рослинних комплексів зеленої гречки.	35
3.2	Визначення хімічного складу безглютенових видів борошна	38
3.3.1	Розробка технології виготовлення сирників з використанням гречки	42
3.3.2	Розрахунок харчової, біологічної цінності та показників безпечності нової продукції	46
3.3.3	Визначення показників якості сирників та зміну якості під час зберігання	51
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ		55
ВИСНОВКИ		60
Список використаної літератури		62
ДОДАТКИ		70

НУБіП України

НУБіП України

ВСТУП

Актуальність теми. З розвитком наукових технологій та зростанням світової населення з'являється все більший попит на якісну та безпечну харчову продукцію. Продукти харчування є основним джерелом поживних речовин для організму людини, тому їх якість є дуже важливою для здоров'я та добробуту населення. Одним із способів забезпечення високої якості та поживної цінності продуктів є використання рослинних комплексів, таких як гречка, у технології їх виробництва.

У той же час, технології виробництва сирних напівфабрикатів включають в себе використання значних кількостей тваринних жирів та інших не дуже корисних компонентів, що може негативно впливати на якість та поживну цінність продукту. Використання рослинних комплексів гречки у технології виробництва сирних напівфабрикатів може дозволити зменшити кількість тваринних жирів та збільшити кількість поживних компонентів у продукті. Однак, потрібно провести наукові дослідження, щоб підтвердити ефективність та безпечність використання рослинних комплексів гречки у технології виробництва сирних напівфабрикатів та визначити оптимальні умови їх застосування. Такі дослідження можуть допомогти забезпечити виробництво безпечної та якісної харчової продукції, що відповідає потребам та очікуванням споживачів. Крім того, такі дослідження можуть мати значний вплив на розвиток галузі харчової промисловості та забезпечення стійкого розвитку сільського господарства.

Також, враховуючи зростаючу популярність здорового харчування та поживних рослинних компонентів, дослідження ефективності використання рослинних комплексів гречки у технології сирних напівфабрикатів є особливо важливим. Гречка є досить популярним продуктом в багатьох країнах світу. Вона містить значну кількість білків, амінокислот, вітамінів та мінералів, таких як залізо, магній, кальцій та калій, що робить її корисною для здоров'я людини. Також, гречка є джерелом важливих антиоксидантів,

які допомагають захищати клітини від шкідливих впливів зовнішнього середовища. Отже, включення гречаного комплексу в технологію виробництва сирних напівфабрикатів може покращити їх харчову цінність та корисність для споживача.

Крім того, вивчення ефективності використання гречаного комплексу може бути корисним для зменшення вартості виробництва сирних напівфабрикатів, зокрема за рахунок заміни дорогих складових інгредієнтів на більш доступні та ефективні аналоги. Це може знизити витрати на виробництво та підвищити його прибутковість.

У світлі зазначених факторів, дослідження ефективності використання рослинних комплексів гречки у технології сирних напівфабрикатів має важливе значення як для науки, так і для практики виробництва харчової продукції.

Ціль та завдання. Основною метою даної дипломної роботи є дослідження ефективності використання рослинних комплексів гречки у технології виробництва сирних напівфабрикатів. Для досягнення цієї мети викладено такі завдання:

- Провести аналіз літературних джерел та наукових публікацій з питань використання рослинних комплексів гречки у харчовій промисловості.
- Розробити експериментальну методику для дослідження впливу рослинного комплексу гречки на властивості та якість сирних напівфабрикатів.
- Провести експериментальні дослідження з використанням розробленої методики та отримати експериментальні дані.
- Обробити та проаналізувати експериментальні дані, визначити оптимальні умови використання рослинного комплексу гречки в технології виробництва сирних напівфабрикатів.

НУБіП України

- Розробити рекомендації щодо використання рослинного комплексу гречки в технології виробництва сирних напівфабрикатів, враховуючи отримані результати досліджень.

Предмети дослідження – сирники, готовий виріб приготовлений за різних технік.

Об'єктом дослідження – є додавання рослинних комплексів гречки до сирників для дослідження її ефективності.

Методи дослідження. Аналітичні, органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні, мікробіологічні методи та статистично-математичні методи обробки експериментальних даних із використанням сучасних приладів комп'ютерних технологій.

Дипломна робота складається із вступу, огляду літератури, матеріалу та методики досліджень, результатів власних досліджень, аналізу, узагальнення та економічної частини, висновків та пропозицій виробництва, списку літератури.

Магістерська робота виконана на 70 сторінках, містить 18 таблиць, 2 рисунка. Список літератури складає 68 джерел.

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Сучасний стан ринку сирних напівфабрикатів в Україні

Реалії сучасного життя спровокували зміни раціону харчування пересічного споживача. Нині у його асортименті все більше з'являється напівфабрикатів. Спостерігається тенденція росту цього явища. Зараз підприємства молочної промисловості випускають широкий асортимент багатокомпонентних молочних продуктів, зокрема кисломолочного сиру, кисломолочних напоїв, сирів та інших із різноманітними наповнювачами, використання яких сприяє не лише розширенню асортименту молочних продуктів, а й покращенню органолептичних показників і збагаченню продуктів цінними компонентами.

В економічній ситуації, що склалася, розробка нових конкурентоспроможних, ресурсозберігаючих технологій багатокомпонентних молочних продуктів, а зокрема сирних виробів зі збільшеними термінами зберігання, набуває дедалі більшого значення.

Створення продуктів на основі сиру, в яких поєднується сировина тваринного і рослинного походження, дає змогу не тільки раціонально використовувати високоякісний білковий продукт, а й підвищити його харчову цінність загалом.

Необхідно відмітити, що найбільше поширення мають заморожені напівфабрикати. Це пояснюється тим, що такий спосіб оброблення дає змогу зберегти найбільш повно всі цінні властивості виробів, а також максимально подовжити їх термін зберігання.

Для України цей ринок знаходиться на стадії розвитку. Він складає – 16-17 %, тоді як в США – це до 70 %. Хоча спостерігається зростання, яке не зупинилося навіть за умови воєнних дій. В умовах воєнної агресії інтерес до подібної продукції навпаки зріс [1].

Опитування виявили, що 75 % населення нашої країни регулярно

купує напівфабрикати. 54 % споживачів вживають напівфабрикати 2-3 р на тиждень, 21% – 1 р на тиждень; 15% – 2-3 р на місяць, 7% - 1 р. на місяць – 3% – рідше, чим 1 р на місяць. [2, 3, 4].

Водночас розвиток цього ринку іде досить однобоко. 70% такої продукції – це пельмені та вареники; 20 % – м'ясні та рибні напівфабрикати; лише 10 % – млинці, млинці, млинці,

6) напівфабрикат вареників «лінивих»;

7) напівфабрикат запіканки із сиру кисломолочного.

3. Залежно від сировини: з додаванням кухонної солі, цукру, родзинок, кураги, горіхів та інших харчових продуктів.

Виділяють такий асортимент цих виробів: вареники із сиром кисломолочним, млинці з сиром кисломолочним, тісто для сирників, тісто для «лінивих» вареників, сирники, «лінивці» вареники, запіканка з сиру кисломолочного. Найпоширенішими у виробництві є млинці з сиром кисломолочним. За загального аналізу виробництва заморожених напівфабрикатів лише вони увійшли в загальну класифікацію і разом з чебуреками склали 7,6 % від загального виробництва [7, 8].

Ця продукція випускається у різних цінових сегментах: преміум-класу і у більш доступних варіантах, із застосуванням молоковмісної сировини. Така політика їх виробництва привела до формування думки щодо цих виробів тільки як лише до швидкого перекусу, а не до як повноцінної страви. Тим більше, що у середньому класі важко зорієнтуватися і знайти дійсно якісну продукцію.

Повноцінною ж їжею українці вважають сирники. Дійсно, вони забезпечують повноцінний набір білків, жирів, вуглеводів.

Найбільшим постачальником сирників в Україні є компанія HoReCa. Вона пропонує дані у двох категоріях: сирі та смажені. Застосування останніх є дуже зручними у закладах громадського харчування, оскільки економить час приготування страви. За дотримання технологічних режимів на це вистачає 10 хвилин. Пропонується фасування порційне та в пакети по 2,5-3,0 кг, порція

одного сирника – 45-65 г. Є варіації щодо виготовлення сирників з родзинками чи без родзинок. У будь-якому випадку споживачі надають сирникам статусу корисної їжі, а тому й надають перевагу продуктам з натуральної сировини.

Основні тенденції у виробництві сирників можна проаналізувати на основі асортименту сирників (таблиця 2), виробництво яких здійснюється компанією Artofcooking. Ця компанія – один з лідерів по виробництву продукції для готельно-ресторанного бізнесу. Виробництво сирників попадає в категорію класу преміям, лінійку MealTime компанії.

Таблиця 1.2. Асортимент сирників компанії Artofcooking [9]

Назва продукції	Склад	Вага упаковки, г	Використання	Вартість		
				упаковки, грн	1 кг, грн	%
Сирники без родзинок	Сирна маса 1 *	3000	Смажити	450,12	150,04	100,0
Сирники з родзинками	Сирна маса 2**	3000	Смажити	460,38	153,46	102,3
Сирники смажені без родзинок	Сирна маса 1*	3000	Дефростувати і розігріти або розігріти	534,6	178,2	118,8
Сирники смажені з родзинками	Сирна маса 2**	3000	Дефростувати і розігріти або розігріти	552,24	184,08	122,7
Сирники смажені з родзинками	Сирна маса 2**	225	Дефростувати і розігріти або розігріти	66,72	296,53	197,6
Сирники смажені з конфітюром	Сирна маса 1*	230	Дефростувати і розігріти або розігріти	70,38	306,0	239,0

* Склад сирної маси 1 містить 72,4% сиру кисломолочного

** Склад сирної маси 2 містить 69,5 %сиру кисломолочного; 7,2 % родзинок.

НУБіП України

Отже, у категорії «сирники» спостерігаються такі дві тенденції: випуск сирників як заморожених напівфабрикатів, і як – заморожених готових продуктів. Подібна продукція відноситься до преміум-класу.

Молокопереробним підприємствам доцільніше випускати подібну продукцію у виді напівфабрикатів. Це буде простіше у плані відсутності необхідності додаткового обладнання для смаження та охолодження готових виробів, а також їх реалізації.

На ринку сирних напівфабрикатів в Україні діють різні компанії, серед яких найбільшими гравцями є:

- ТМ "Галичина". Компанія виробляє широкий асортимент сиркових напівфабрикатів, таких як сирники, сирні шарики та інші. "Галичина" має досить високу популярність серед споживачів та займає значну долю на ринку сирних продуктів в Україні.
- ТМ "Рошен". Компанія "Рошен" виробляє різноманітні сиркові напівфабрикати, такі як сирники, млинці з сиром та інші. "Рошен" є однією з провідних компаній виробників сирних продуктів в Україні та має велику долю на ринку.
- ТМ "Львівські сирки". Компанія виробляє сирки та сирні напівфабрикати з використанням натуральних інгредієнтів та без штучних добавок. "Львівські сирки" займають значну долю на ринку сирних продуктів в Україні та відомі своїми високими стандартами якості.
- ТМ "Ферма". Компанія виробляє сирки та сирні напівфабрикати зі свіжих молочних продуктів, використовуючи тільки натуральні інгредієнти. "Ферма" є однією з провідних компаній на ринку сирних продуктів в Україні та має високу долю на ринку.
- ТМ "Їжачок". Компанія виробляє сирки та сирні напівфабрикати з використанням натуральних інгредієнтів та без штучних добавок.

НУБіП України

"Іжачок" має значну долю на ринку сирних продуктів в Україні та відомий своїми різноманітними смаками та формами своїх сирків.

Варто зазначити, що український ринок сирних продуктів досить конкурентний, і виробники постійно змагаються за споживачів шляхом вдосконалення якості продукції, розширення асортименту та запровадження нових технологій виробництва.

Крім того, український ринок сирів в останні роки поступово розширюється, оскільки споживачі стають більш обізнаними та вимогливими щодо якості продуктів, в тому числі й сирів. Тому виробники, які будуть виробляти якісну та смачну продукцію, зможуть зайняти свою нішу на ринку та отримати більшу долю.

Загалом, ринок сирних напівфабрикатів в Україні є перспективним та залежить від багатьох факторів, таких як попит на продукцію, якість та ціна. Інновації в технологіях виробництва, розширення асортименту та зменшення витрат на виробництво також можуть допомогти виробникам збільшити свою долю на ринку та зберегти конкурентну перевагу.

1.2. Аналіз рецептурного складу сирників

Сирники є одними з найпопулярніших та найцікавіших предетавників асортименту сирних напівфабрикатів. Вони предетавляють собою гарячу страву, приготовану з кисломолочного сиру. Варіації сирників дуже різноманітні, включаючи сирники з різними добавками, такими як картопля, морква, а також сирники по-київськи [10].

Для приготування сирників рекомендується використовувати нежирний домашній сир. Сир розтирають і додають до нього дві третини норми борошна, яйця, сідь і цукор, після чого все добре перемішують. Отриману масу формують у валики завтовшки 5-6 см, розрізають поперек, обваляють у борошні, надають форму пиріжків завтовшки 1,5 см і смажать з обох боків до золотистої скоринки на сковорідці протягом 5-7 хвилин.

Основною сировиною для сирників є кисломолочний сир, який становить 60-80% від загальної маси продукту і визначає його поживну цінність. Сир є білковим кисломолочним продуктом, головною складовою якого є казеїн, що містить всі незамінні амінокислоти. Сірковмісні амінокислоти, які містяться у сирі, роблять його корисним для профілактики та лікування захворювань печінки, нирок і атеросклерозу. Жирний кисломолочний сир містить приблизно однакову кількість білків і жирів (приблизно 18% на обсяг), а також молочні вітаміни. Сир має приємний кислуватий смак і запах, що утворюються під час бродіння молочного цукру, і це робить його ще більш апетитним. Сир має таку саму кількість білка, як м'ясо, проте його вартість значно нижча. Крім того, сир використовується не тільки в якості самостійного продукту, але й як інгредієнт для приготування різноманітних страв, кулінарних виробів та широкого асортименту сирних продуктів. Додавання цукру до сирних виробів не тільки підвищує їх калорійність, але й покращує смакові якості, забезпечуючи приємний солодкуватий присмак.

Таким чином, сирники, приготовані з використанням кисломолочного сиру, є смачними та поживними стравами. Сир являється важливим джерелом білка та інших корисних речовин, таких як молочні вітаміни. Вони можуть бути варіюваннями з різними додатками, що додають смакові різноманіття. Застосування безглютенового борошна у рецепті сирників може бути корисним для людей, які мають харчові обмеження, пов'язані зі споживанням глютену.

Кисломолочний сир і сирні продукти виготовляють з пастеризованого молока з використанням закваски мезофільних молочнокислих бактерій. Він повинен мати чистий, тонкий кисломолочний смак і запах, ніжну консистенцію. Консистенція кисломолочного сиру залежить від технології виробництва, він може мати шарувату структуру або однорідну гомогенну масу. Вміст жиру в нежирному сирі - менше 18%, в напівжирному - не

НУБіП України

менше 9%; вологість жирного сиру - не більше 65%, напівжирного - 73%, нежирного - 80%. Кислотність сиру жирного - не більше 210Т, сиру напівжирного - не більше 25°Т, сиру нежирного - не більше 25 0Т.

Сир - це концентрований молочно-білковий продукт, один з найцінніших молочних продуктів і продуктів харчування в цілому. До його складу входять всі ті ж амінокислоти, що і до складу молока, але їх вміст значно вищий (в 6 - 7 разів), ніж в молоці. Білковий склад сиру відрізняється від білкового складу молока. Це пов'язано з тим, що при згортанні молока казеїн переходить в згусток, а альбумін і глобулін залишаються в сироватці. Тому в кисломолочному сирі (крім альбумінового сиру, який виготовляється з молочної сироватки) білки представлені основним молочним білком - казеїном. У сирі значно більший, ніж у молоці, вміст мінеральних речовин (у тому числі кальцію, фосфору і магнію) і менше лактози, яка разом з альбуміном переходить у значній кількості в сироватку і частково перетворюється молочнокислими бактеріями в молочну кислоту.

Таблиця 1.3. Харчова та енергетична цінність сиру кисломолочного [11].

Вид сиру	Вміст, г			Енергетична цінність, ккал
	білки	жири	вуглеводи	
Сир кисломолочний жирний	17,7	10,1	3,5	175
Сир кисломолочний знежирений	19,8	0,5	3,5	99
Сир кисломолочний напівжирний	18,7	4,7	3,7	133

Класифікація страв з сир. Продукт поділяється залежно від використаної сировини:

НУБіП України

- З натурального молока;
- З нормалізованого молока;
- З відновленого молока;
- З рекомбінованого молока;
- З їх сумішей.

Залежно від масової частки жиру продукт поділяється на

- Нежирні;
- Напівжирний;
- Жирний.

З сиру та сирної маси виготовляють холодні та гарячі страви. До холодних страв відносять сирну масу з різними наповнювачами (родзинками, горіхами, какао-порошком тощо), з додаванням смакових і ароматичних речовин (ваніліну, кмину тощо), сир з молоком, сметаною, цукром, сирним кремом, а до гарячих - вареники, сирники, запіканки, пудинги. Жирний сир (18% жиру, 65% вологи) і напівжирний сир (9% жиру, 73% вологи) слід подавати в натуральному вигляді. У цьому випадку його не витирають. Для подачі в натуральному вигляді використовуйте тільки сир, виготовлений з пастеризованого молока. Для гарячих страв рекомендується використовувати напівжирний і нежирний (80% вологи) сир. Для приготування гарячих страв сир протирають через сито, з втратами 1-2%. Інші гарячі страви готують у вареному (ліниві вареники, запіканка), смаженому (сирники, сирні батончики) та запеченому вигляді (пудинги, запіканки). Сирники готують з цукром або без нього, а також з додаванням різних овочів (картоплі, моркви) і спецій (кмину).

Основні продукти визначають поживну цінність і смак страви. Розглянемо основні вимоги до сировини та її значення у страві. Для приготування сирників використовують нежирний або напівжирний кисломолочний сир. Оскільки це основний продукт, то його найбільше використовують у рецепті, а отже, при використанні жирного сиру

кулінарний виріб не буде тримати форму і буде розтікатися під час смаження. Кількість кисломолочного сиру в рецепті становить 80%.

Яйця є невід'ємною частиною цієї групи страв. Вони виконують роль загусників і підвищують біологічну та харчову цінність. Яйця є продуктом високої харчової та біологічної цінності, оскільки містять всі поживні речовини, необхідні людині для нормальної життєдіяльності. Найціннішими і найпоширенішими яйцями є курячі. Яйця містять білки (12%), воду (74%), жовтки багаті жирами (11,5%), вуглеводами (0,7%), мінеральними речовинами (1,0), вітамінами А, D, Е, В, РР, холіном.

Підприємства ресторанного господарства використовують для приготування страв курячі яйця та продукти їх переробки: меланж, яєчний порошок та штучний білок.

Борошно становить 13% страви. Його основне призначення - надати в'язкості, збагатити вуглеводами і утримати вологу в продукті. Борошно має бути вищого гатунку, з високим вмістом крохмалю і обов'язково просіяне. Якість борошна характеризується його кольором, вологістю, помелом, запахом, смаком, кислотністю, вмістом білків, вуглеводів, жирів, ферментів, мінеральних речовин, а також шкідливих і металевих домішок.

Для смаження сирників використовується столовий маргарин. У рецептурі його використовують у кількості 3% від маси сирників. Столовий маргарин містить 72-82% жиру і характеризується досить твердою і дещо крихкою консистенцією (особливо при низьких температурах 8-10°С). Якість маргарину впливає на якість готового продукту. Маргарин формує смак і аромат готового продукту, що висуває високі вимоги до початкової якості столового маргарину та мінімізації його фізико-хімічних змін під час кулінарної обробки.

НУБіП України

НУБіП України

1.3. Біологічна цінність гречки, її роль в здоровому харчуванні людей

Гречка - одна з традиційних культур, що вирощується в Азії, Центральній та Східній Європі [12]. Гречка звичайна (*Fagopyrum esculentum* Moench) є найбільш поширеним видом. Гречку відносять до псевдо зернових, тому вона має як відмінності, так і схожість із зерновими культурами. Це однорічна дводольна рослина з родини *Polygonaceae* [13]. Її насіння їстівне і має трикутну форму. Плоди гречки містять білки, сахариди, ліпіди, клітковину, вітаміни та мінерали як основні компоненти. Це джерело харчових мінералів, таких як цинк, мідь і марганець [14]. Вона також багата на харчові волокна, які мають позитивний фізіологічний вплив на шлунково-кишковий тракт, а також суттєво впливають на метаболізм інших поживних речовин [15]. Насіння гречки не містить глютену, тому є безпечним для людей з целіакією [16, 68]. Гречка також може діяти в профілактиці та лікуванні гіпертонії та гіперхолестеринемії і може бути корисною для запобігання раку товстої кишки. Профілактичний ефект може бути пов'язаний з вмістом харчових волокон у гречці. Стає все більш очевидним, що компоненти харчових волокон в їжі можуть мати позитивний фізіологічний ефект в шлунково-кишковому тракті, а також суттєво впливати на метаболізм інших поживних речовин [17]. Подібні ефекти пов'язують із включенням до раціону харчування резистентного крохмалю. Гречана крупа містить значну кількість резистентного крохмалю і може бути корисною для профілактики раку товстої кишки [18, 19]. У різних частинах гречаної рослини та крупи [20, 21, 22] виявили значну кількість рутину, вторинного рослинного метаболіту, який протидіє підвищенню крихкості капілярів, пов'язаному з геморагічними захворюваннями або гіпертонією у людини. Він також зменшує проникність кровоносних судин і має протинабрякову дію, знижує ризик розвитку атеросклерозу і має антиоксидантну активність. Рутин (кверцетин-3-рутинозид) - флавонольний глікозид, що синтезується у вищих рослинах як захисний засіб проти ультрафіолетового випромінювання та хвороб [23].

Гречка містить значну кількість амінокислот, зокрема лізину, треоніну та фенілаланіну, порівняно з іншими культурами, такими як пшениця, рис та кукурудза. Також було виявлено, що гречка містить меншу кількість амінокислот, таких як глютамін та аспарагін, порівняно з іншими культурами. уло проведено декілька наукових досліджень, які досліджували амінокислотний склад гречки та порівнювали його з іншими культурами.

Наприклад, дослідження, проведене у 2018 році в Індії, показало, що гречка містить високі рівні лізину та треоніну, які є необхідними амінокислотами для людського організму. Також було виявлено, що гречка містить більше амінокислот з групи аргініну та глутаміну порівняно з пшеницею та кукурудзою [25].

Інше дослідження, проведене у 2017 році в Китаї, порівнювало амінокислотний склад гречки з рисом та кукурудзою. Результати показали, що гречка містить значно більше амінокислот з групи лізину та фенілаланіну, а також менше амінокислот з групи глутаміну та проліну порівняно з рисом та кукурудзою [26].

Інше дослідження, опубліковане у 2016 році в Польщі, порівнювало амінокислотний склад гречки з іншими видами рослин, такими як горох, соя та кукурудза. Результати показали, що гречка містить значно більше лізину та треоніну, а також менше метіоніну та цистеїну порівняно з іншими рослинами [27].

Також велике значення має зелена гречка та її рослинні комплекси. Вміст білка гречки зеленої перебуває в межах 13,0-15,0 %. Її білок високої якості складається з альбуміну 18,2 %, глобуліну 43,3 %, проламіну 0,8 %, глютеліну 22,7 % і 5,0 % інші. Серед рослинних джерел за амінокислотним складом вона має один із найвищих балів. Найважливіша властивість білків гречки - їх хороша розчинність і засвоюваність. Білок гречаної крупи містить вісімнадцять незамінних амінокислот, такий білок за біологічною цінністю дорівнює білку м'яса,

риби, яєць, за загальним складом його можна порівняти з білками бобових рослин. Білки, що входять до складу гречки, сприяють очищенню організму від радіоактивних речовин і нормалізації росту дитячого організму [30].

Склад основних амінокислот гречки, ячменю, пшениці, кукурудзи та яйця (г/100 г білка) наведено в таблиці 4.

Основними компонентами харчових волокон рослинного комплексу зеленої гречки є целюлоза, некрохмальні полісахариди, лігнани. Загальний вміст харчових волокон у насінні становить 5-11%. Своєю чергою, клітковина поділяється на розчинну і нерозчинну. У гречці переважає розчинна клітковина. Полісахариди представлені глюкуроновою кислотою, манозою, аранабіозою, галактозою, глюкозою, тощо.

Таблиця 1.4. Амінокислотний склад і біологічна цінність бобових і злакових культур порівняно з білком курячого яйця.

Найменування амінокислоти	Бобові та злакові культури				Білок курячого яйця
	Гречка	Ячмінь	Пшениця	Кукурудза	
Лізин	5,1	3,7	2,5	2,8	6,0
Метіонін	1,9	1,8	1,8	2,4	3,8
Цистин	2,2	2,3	1,8	2,2	2,4
Треонін	3,5	3,6	2,8	3,9	4,3
Валін	4,7	5,3	4,5	5,0	7,2
Ізолейцин	3,5	3,7	3,4	3,8	5,9
Лейцин	6,1	7,1	6,8	10,5	8,4
Фенілаланін	4,2	4,9	4,4	4,5	6,1
Гістидин	2,2	2,2	2,3	2,4	2,2
Триптофан	1,6	1,1	1,0	0,6	1,5
Біологічна цінність, %	93,1	76,3	62,5	64,3	100

НУБіП України

Сира гречка містить вітамін Е, велику кількість рутина. Ця речовина ущільнює стінки кровоносних судин, зупиняє кровотечі, чинить профілактичний і лікувальний вплив на вени. Зелена гречка чинить найсприятливіший вплив на кровоносну систему, багата на магній, який життєдайно впливає на кровоносні судини, поліпшує циркуляцію крові, зменшує кров'яний тиск і знижує рівень холестерину.

Антиоксидантні властивості фенольних сполук зеленої гречки захищають продукт від прокисання більшою мірою, ніж усі інші види зернових. Важливою особливістю є те, що гречана крупа не гіркне за тривалого зберігання і не пліснявіє за підвищеної вологості.

Зелена гречка містить інозитол, який сприяє нормалізації метаболізму і поліпшенню роботи травної системи.

Рослинний комплекс зеленої гречки є ідеальним продуктом для діабетичного харчування, оскільки допомагає зменшити рівень глюкози. Зелена гречка захищає від ракових захворювань завдяки речовині рослинного походження, що міститься в ній, - лігніну, який, потрапляючи в сприятливе середовище кишківника, трансформується в особливу речовину ентеролактон, що, зі свого боку, захищає організм від серйозних захворювань, зокрема від ракових [24, 28]. Таким чином, унікальний хімічний, багатий мінеральний і вітамінний склад зеленої гречки свідчить про доцільність не тільки її вживання, а й також і можливості використання для приготування продуктів профілактичної та функціональної спрямованості [29].

1.4. Роль сирних напівфабрикатів в здоровому харчуванні людей

Нині велику увагу приділяють здоровому харчуванню, унаслідок чого актуальною є розробка та впровадження у виробництво продуктів функціонального призначення. Створення продуктів на основі кисломолочного сиру, в яких використовується сировина тваринного

походження, і концентрату іншої сировини також тваринного походження дає змогу раціонально використовувати високоякісний білковий продукт і підвищити його поживну цінність.

Серед величезної кількості різноманітних продуктів тваринного та рослинного походження найбільш досконалими, тобто найціннішими в харчовому та біологічному відношенні, є молоко і молочні продукти [34].

Нині підприємства молочної промисловості випускають широкий асортимент багатокомпонентних молочних продуктів, зокрема сиру, кисломолочних напоїв, сирів та інших з різноманітними наповнювачами, використання яких сприяє не тільки розширенню асортименту молочних продуктів, а й поліпшенню органолептичних показників і збагаченню продуктів цінними компонентами [35].

Сир - це білковий кисломолочний продукт, який отримують із цільного, нормалізованого або знежиреного пастеризованого молока шляхом сквашування закваскою, приготовленою на чистих культурах молочнокислих бактерій культурах молочнокислих бактерій, і відокремленням сироватки від згустку [36]. Перевага сиру від інших молочнокислих продуктів полягає у високому вмісті білків.

У процесі бродіння відбувається згортання білка казеїну, що підвищує засвоюваність. Продукт вважається корисним для людей різного віку [37]. Білки вкрай необхідні, вони мають будівельний характер для м'язової тканини, а також дають змогу вчасно їм відновитися після фізичного навантаження. Як відомо, молочні продукти мають у своєму складі велику кількість білків. Завдяки наявності сірковмісних амінокислот - метіоніну та лізину - сир використовується для дієтичного, лікувального та спортивного харчування. У ньому також багатий набір мінеральних речовин і їхнє цінне співвідношення (кальцій, фосфор, залізо, магній та ін.) [38].

НУБіП України

Мінеральні речовини, що входять до складу сиру, сприяють формуванню та зміцненню кісткової тканини. Амінокислоти, що містяться в сирі, сприяють профілактиці захворювань печінки. Вітаміни групи В захищають від атеросклерозу. Знежирений сир входить до складу багатьох дієт для схуднення та "розвантажувальних днів" [39]. Використання сироваткового протеїну в технології виробництва сирників є актуальним.

Сироватковий протеїн (білок) - це концентрована суміш глобулярних білків, які отримують із молочної сироватки. При цьому під сироваткою слід розуміти рідкий склад, який утворюється під час створожування і є побічним продуктом при виготовленні сиру. На даний момент це найкращий протеїн, як для росту м'язів, так і для спалювання жиру [40]. Сироватковий протеїн складається з глобулярних білків, одержуваних під час виробництва сиру з коров'ячого молока. Білок коров'ячого молока на 20% складається із сироватки і на 80% - із казеїну. Слід зазначити, що в білку людського молока це співвідношення становить 60% і 40% відповідно.

Сироватковий білок зазвичай є сумішшю бета-лактоглобуліну (~ 65 %), альфа-лактальбуміну (~ 25 %), альфа-лактальбуміну (~ 25 %), альфа-лактальбуміну (~ 25%), сироваткового альбуміну (~ 8%). Частка білка в сироватці (приблизно 10% від загального обсягу сухих речовин) складається з чотирьох основних і шести допоміжних білкових речовин. Основні білкові складові в сироватці - це бета-лактоглобулін, альфа-лактальбумін, бичачий сироватковий альбумін та імуноглобуліни [40].

Таблиця 1.5. Хімічний склад сиру [47].

Основні речовини (г/100 г):	Сир
Вода	81,01
Вуглеводи	6,66
Білки	10,34
Харчові волокна	0

НУБіП України

Цукор	1,85
Жири	0,29
Калорії (ккал)	72
Мінерали (мг/100 г):	
Калій	137
Фосфор	190
Кальцій	86
Натрій	372
Магній	11
Залізо	0,15
Цинк	0,47
Мідь	0,03
Вітаміни (мг/100 г):	
Вітамін С	0
Вітамін В6	0,016
Вітамін РР	0,144
Вітамін В1	0,023
Вітамін В2	0,226
Вітамін Е	0,01

Доведено, що у здорових людей, вживання сиру знижує рівень глюкози в крові після прийому їжі, підвищує рівень інсуліну (через запуск інсулінової продукції амінокислот з розгалуженим ланцюгом) (48, 49, 50). Білки кисломолочного сиру мають високу біодоступність, про що свідчить рівень амінокислот у сироватці крові (42). У пацієнтів з діабетом II типу додавання кисломолочного сиру до їжі знижує постпрандіальний рівень глюкози. Окрім того, він підвищує рівень інсуліну та глюкагону [51, 52, 53] .

Що стосується кальцію, звичайний кисломолочний сирбагатий на біодоступні вітаміни D і D3, що ще більше полегшує фіксацію кальцію і вважається хорошим джерелом кальцію[54].

Доведено, що мікробна популяція кисломолочного сиру належить до групи пробіотиків (55, 56). Наукова спільнота рекомендує вживати близько 10 -1089 КУО/день пробіотиків (50), щоб отримати повну користь від їх

споживання. При вмісті близько 10 -1067 КУО/г, порція 100 г містить достатню кількість мікробіоти, щоб досягти наукових рекомендацій.

Враховуючи вміст тваринних жирів та гормонів у кисломолочному сирі, іноді вважають, що він пов'язаний із серцево-судинними захворюваннями та/або ризиком раку. Проте, численні докази свідчать про те, що його споживання не пов'язане з підвищеним ризиком раку або серцево-судинними захворюваннями (57). Більше того, споживання знежиреного сиру пов'язане з кращим ліпідним профілем (58).

На основі сучасних наукових даних споживання кисломолочного сиру рекомендується наступним групам населення з різних причин: жінкам для накопичення кальцію в організмі; для боротьби з остеопорозом; в більш загальному плані - для людей з дефіцитом кальцію/вітаміну D; спортсменів, які бажають збільшити споживання високоякісного білка за рахунок споживання цільної їжі (зі зниженим вмістом жирів); людей, які дотримуються дієти і шукають їжу з низьким вмістом енергії, високим вмістом білка і високою поживністю; нелікованих пацієнтів з діабетом II типу для зниження рівня глюкози натщесерце.

Сир для схуднення використовують практично у всіх програмах, що дають змогу скинути зайву вагу. Калорійність сиру залежить від його жирності, і може бути приблизно описана такою таблицею:

- Знежирений - 70 ккал/100 г.
- Нежирний - 85-90 ккал/100 г.
- Класичний - у середньому 150 ккал/100 г.
- Жирний - понад 220 ккал/100 г[61[.

Дані приблизні, оскільки під визначення "класичний сир" потрапляють продукти в діапазоні від 4 до 18%. Але зрозуміло, що поживна цінність тут тим нижча, чим менший відсоток жиру вказано на упаковці.

В екстремальних випадках люди, які худнуть, переходять на знежирений сир з 0 - 1,8% жирності, проте такий підхід виходить із моди через дієтичну незбалансованість цього продукту. Щоб ефективно худнути, достатньо обрати сирну дієту на основі 5 - 9%-го сиру, але не зловживати кількістю (частотою обідів, об'ємом порцій, солодкими та калорійними заправками) [60].

У класичному вигляді при сирній дієті на день з'їдається півкілограма продукту. Цей обсяг розділяється на 5 прийомів їжі з включенням невеликої кількості банана, насіння льону або меду. Запивається сир склянкою нежирного кефіру, вранці та склянкою ввечері. До речі, крім зниження енергетичної цінності, такий раціон допомагає ще й висушуватися завдяки діуретичним властивостям сиру.

Сирна дієта (точніше, монодієта) підійде далеко не всім, тому що складно триматися на одному продукті протягом тижня. У різних людей вона дає різний ефект, але зазвичай ідеться про скинуті 1,5-2,5 кг за 7 днів із нерівномірним зменшенням об'єму в області талії, стегон і грудей.

Одна з популярних порад дієтологів говорить, що білкова їжа насичує краще, якщо вона має тверду (не рідку) форму. І хоча не кожна порада дієтологів працює однаково добре, цю пораду деякі добровольці перевіряли на собі, визнавши її ефективність. Так, у наведених звітах, після випитого на сніданок йогурту довелося повертатися за стіл через півгодини, а після спожитого сиру можна було порівняно спокійно дочекатися обіду.

Деякі дієтологи звертають увагу на те, що не слід для схуднення їсти сир на ніч. Пояснюється це тим, що за невеликого глікемічного індексу (30) інсуліновий індекс сиру набагато вищий (120) - тобто, підшлункова залоза реагує на сир викидом інсуліну, що блокує роботу ліпази як ключового жироспалювального ферменту і "гормону стрункості" соматотропіну, що відповідає за згоряння жиру. А оскільки пік вироблення цього гормону відбувається вночі, вечірній сир починає заважати його роботі [59].

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Організація проведення експериментальних досліджень

Експериментальна частина досліджень проводилась в лабораторії кафедри переробки м'ясних, рибних та морепродуктів факультету Харчових технологій та управління якістю продукції АПК Національного університету біоресурсів та природокористування України. Вирішення поставлених задач у роботі здійснювали за загальною схемою наведено на рис. 2.1, яка відображає послідовність проведення основних етапів експериментальних робіт та методів досліджень.

Робота виконувалась у кілька етапів. На першому – проведено аналіз та узагальнено науково-технічну літературу та патентну інформацію, щодо: застосування та ролі використання рослинних комплексів гречки в сирних напівфабрикатах. На другому етапі дослідження було доцільним підібрати інгредієнти для приготування (гречане борошно, сир кисломолочний, яйця) Якість сировини оцінювали за: фізико-хімічними, мікробіологічними, структурно-механічними та органолептичними показниками. Також цей етап полягав у проведенні підбору оптимальних параметрів приготування сирників із використанням гречаного борошна.

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України

Рис 1.1. Загальна схема проведення дослідження.

2.2. Матеріали та об'єкти досліджень

Мета магістерської роботи – є розробка технології приготування сирників з використаниям рослинних комплексів гречки, а саме гречаного борошна.

Відповідно до мети досліджень поставлено такі ***завдання***:

- науково обгрунтувати доцільності використання гречаного борошна;
- розробити технологію приготування сирників для покращення вітамінного та мінерального складу, смакових якостей;
- дослідити органолептичні, фізико-хімічних та мікробіологічні показників сирників із використанням гречаного борошна;
- зробити відповідні висновки і пропозиції

Предмети дослідження – сирники, приготовленні за традційним спосбом.

Об'єктом дослідження – є розробка технології приготування сирників із викоистанням рослинних комплексів гречки, а саме гречаного борошна.

Методи дослідження. Аналітичні, органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні, мікробіологічні методи та статистично-математичні методи обробки експериментальних даних із використанням сучасних приладів комп'ютерних технологій.

Всі види сировини і допоміжних матеріалів, використовуваних в роботі, дозволені до застосування у виробництві і відповідають вимогам чинних нормативних документів.

Відбір проб для органолептичних і фізико–хімічних досліджень та підготовку їх доаналізу здійснювали за ДСТУ 4436:2005.

Матеріалом для дослідження були сирники. Сировина зберігалася в в таких умовах: (-18±1 °С), в повітряно-захисному пакуванні в морозильній камері.

2.3. Методи проведення досліджень

Для дослідження фізико-хімічних та органолептичних показників сирників з використаниям рослинних комплексів гречки були застосовані стандартні методики та відповідне обладнання. Зразки для випробувань були відібрані та підготовлені згідно з встановленими нормами, такими як ДСТУ 4834, ДСТУ ISO 707, ДСТУ ISO

НУБіП України

5538, ДСТУ 4601, ГОСТ 26929. Фізико-хімічні показники борошна та сиру, такі як зольність борошна, масова частка вологи та сухих речовин, були визначені згідно з ГОСТ 5867 та ГОСТ 3626. Активну кислотність сировини та готового продукту вимірювали згідно з ГОСТ 26781. Вологу в безглютеновому борошні та сирниках визначали на приладі Чижова згідно з ГОСТ 3626. Кількість паралельних вимірювань становила не менше 3, а розбіжність між паралельними визначеннями не перевищувала 0,5%.

Дослідження структурно-механічних властивостей зразків сирників проводилося за допомогою пенетрометра "Labor". Цей метод грунтується на визначенні міцності виробів шляхом проникнення індентора з точно визначеними розмірами, масою і матеріалом у зразки протягом визначеного часу та при встановленій температурі. Міцність зразків виражається як маса навантаження, необхідного для руйнування зразка площею 2 см². Результати отримані шляхом паралельних вимірювань обчислюються як середнє значення п'яти вимірювань, а відхилення між паралельними визначеннями допускається до 10%.

Для визначення вологоутримуючої та жироутримуючої здатності гречаного борошна, були застосовані стандартні методи центрифугування. Ці методи дозволяють визначити, яку кількість вологи або жиру здатне утримувати гречане борошно.

В цілому, проведені дослідження забезпечують об'єктивну оцінку якості сирників на основі фізико-хімічних та органолептичних показників. Застосування стандартних методик та обладнання забезпечує надійні результати, які можуть бути порівняні з іншими дослідженнями і нормативами.

Дослідження фізико-хімічних та органолептичних показників сирників, які містять рослинні комплекси гречки, було проведено згідно зі стандартними методиками та використовуючи відповідне обладнання. Процес включав відбір проб, підготовку зразків та використання різних методів визначення вологи, жиру, активної кислотності та інших параметрів згідно з відповідними нормативами,

НУБіП України

такими як ДСТУ 4834, ДСТУ ISO 707, ДСТУ ISO 5538, ДСТУ 4601, ГОСТ 26929, ГОСТ 5867, ГОСТ 3626, ГОСТ 26781[64, 65, 66, 67]. Дослідження структурно-механічних властивостей зразків проводили за допомогою пенетрометра "Labor", що дозволяє оцінити міцність продукту. Результати отримані через паралельні вимірювання забезпечують достовірні дані, а використання стандартних методик дозволяє порівняти результати з іншими дослідженнями та нормативами.

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей рослинних комплексів зеленої гречки.

Унікальний хімічний, багатий мінеральний і вітамінний склад зеленої гречки свідчить про доцільність не тільки її вживання, а й також і можливості використання для приготування продуктів профілактичної та функціональної спрямованості [29].

Крім функціональних властивостей рослинних комплексів зеленої гречки, завдяки вмісту в них гідрофільних високомолекулярних сполук, зокрема білків, крохмалю і клітковини, має важливі технологічні властивості водозв'язуючу здатність і набрякання, що сприяє поліпшенню структурно-механічних властивостей харчових систем, які розробляються, і споживчих властивостей готових продуктів [31].

Встановлено, що граничний ступінь набухання (2,5 г/г) відмічено за температури 40° С і pH 4,2. Час досягнення рівноважного стану становить 30 хвилин.

Рослинний комплекс зеленої гречки набрякає обмежено, унаслідок набрякання в системі утворюються дві фази - насичений розчин полімеру в розчиннику і насичений розчин розчинника в полімері. Таке обмежене набухання має рівноважний характер, тобто об'єм набряклого до межі полімеру необмежено довго залишається незмінним. На підставі проведених досліджень було визначено спосіб внесення рослинних комплексів до сирної основи в кількості від 10 до 70 % з урахуванням нормованих фізико-хімічних і гармонійних органолептичних показників з метою максимального зниження кількості борошна пшеничного для додання продукту функціонально-профілактичних властивостей (таблиця 5). Введення рослинних комплексів зеленої гречки більш 30% недоцільно, оскільки з'являється явно виражене відчуття частинок введеного розчинного комплексу, суміш набуває щільної, грубої консистенції.

НУБіП України

Відповідно до рецептури, всі підготовлені види сировини зважують і приступають до приготування замісу. У місильну машину (фаршемішалку) закладають сир, частково перемішують, вносять попередньо перемішані сухі компоненти, ретельно перемішують отриману суміш.

Використання рослинного комплексу зеленої гречки завдяки високій вологоутримуючій здатності дає змогу скоротити час технологічного процесу, виключити деякі підготовчі технічні та логічні операції, наприклад, підпресування. Перемішування проводять доти, доки суміш не досягне однорідної пластичної консистенції і рівномірного розподілу в ній усіх складових частин. Проводять формування і одразу ж направляють апарат для шокового заморожування, потім упаковують

Таблиця 3.1. Вплив рослинних комплексів зеленої гречки на зміну фізико-хімічних та органолептичних показників

Кількість РК, %	Масова частка вологи, %	Кислотність, °Т	Консистенція	Смак і запах
10	62,2	152	М'яка, ніжна, однорідна, наявність наповнювача непомітно	Чистий, сирний
20	59,6	156	М'яка, ніжна, однорідна, з дрібними вкрапленнями наповнення.	Чистий, сирний, зі слабким відчуттям наповнювача
30	58,1	158	Однорідна, ніжна, в міру щільна без відчутних частинок наповнювача	Чистий, сирний із приємним присмаком і запахом наповнювача.

НУБіП України

50	56,3	162	Щільна, з помітною наявністю наповнювача	З помітним присмаком присмаком наповнювача.
70	54	166	Дуже щільна, з вираженим включенням частинок наповнювача.	З явно вираженим смаком і запахом наповнювача

Інноваційна технологія шокового заморожування полягає у форсуванні всіх трьох режимів: охолодження, підморожування і доморожування, температура продукту знижується на один градус за одну хвилину. Забезпечується це зниженням температури камери від мінус 30 °С до мінус 40 °С і прискореним рухом повітря. Останнє можливе завдяки вентилюванню випарника і збільшенню потужності на етапі підморожування і, таким чином, прискоренню цього процесу. За швидкого зниження температури води, що міститься в клітинах харчової системи, вона не встигає перетворитися на великі кристали льоду, що руйнують клітинні оболонки. Завдяки цьому зберігається форма, колір і аромат [32].

Органолептичні показники розробленого продукту представлені в таблиці 3.2..

Таблиця 3.2. Органолептичні показники сирників.

Зовнішній вигляд	Готові сирники з сиру мають форму кружечків, діаметром 50-60 мм, висотою 10-15 см., масою 30-40 г, із вкрапленням сиру і ледь видимих частинок зеленої гречки
Консистенція	М'яка, ніжна, неоднорідна по всій масі, в міру щільна, допускається наявність відчутних часток сиру і дрібних вкраплень рослинного комплексу зеленої гречки
Смак і запах	Чистий, сирний, без сторонніх присмаків і запахів, у міру солодкий, зі слабким, приємним і приємним смаком рослинного комплексу зеленої гречки
Колір	На зламі молочний, з кремовим відтінком, білими вкрапленнями сиру і рослинного комплексу зеленої гречки

НУБіП України

Фізико-хімічні показники сирників "Гречаних": кислотність - не більш як 220 °Т, масова частка вологи - не більш як 66 %, масова частка солі - не більш як 1 %. Аналізуючи отримані дані, можна зробити висновок про відповідність фізико-хімічних властивостей розроблених продуктів встановленим нормам на сирні напівфабрикати [33].

Під час проведення роботи було досліджено зміни кількісного та якісного складу мікрофлори розробленого продукту: мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів. Для визначення цих досліджень було взято зразки: 1 – сирники, приготовані за традиційною технологією, 2 - сирники "Гречані". Мікробіологічні дослідження аналізованих швидкозаморожених напівфабрикатів визначали протягом усього терміну придатності. Аналіз отриманих даних на 120 добу свідчить про те, що мікробіологічні показники залишаються стабільними протягом усього терміну придатності. З отриманих даних можна зробити висновок, що мікробіологічна обсіменіння знизилася на 23,3 % для сирників із застосуванням рослинного комплексу порівняно з контрольним зразком.

3.2. Визначення хімічного складу гречки

Дослідження хімічного складу гречки відкриває нам багато цікавих інформаційних деталей про цю культуру. Наукові дослідження, що стосуються хімічного складу гречки, надають більш широку інформацію про складові речовини та функціональні властивості цієї культури:

Вуглеводи: Гречка містить переважно складні вуглеводи, такі як крохмаль та декстрини. Дослідження показали, що гречка має низький глікемічний індекс, що означає, що споживання гречки не спричиняє різких змін рівня цукру в крові і може бути корисним для людей з діабетом.

Білки: Гречка є важливим джерелом рослинних білків. Вона містить унікальний білок - рутину (вітамін Р), який має антиоксидантні властивості та

сприяє зміцненню кров'яних судин. Гречка також містить амінокислоту лізин, яка важлива для росту та ремонту тканин в організмі.

Жири: Гречка містить невелику кількість жирів, зокрема ненасичених жирних кислот, таких як олеїнова та лінолева кислоти. Ці жирні кислоти можуть мати корисний вплив на здоров'я серця та знижувати ризик розвитку серцево-судинних захворювань.

Вітаміни та мінерали: Гречка багата на вітаміни групи В, зокрема ніацин, тіамін та рибофлавін. Вона також містить вітамін Е, який відомий своїми антиоксидантними властивостями. Щодо мінералів, гречка є джерелом кальцію, заліза, магнію, фосфору та калію.

Фітосполуки: Гречка містить ряд фітосполук, які мають потенційні корисні властивості для здоров'я. Наприклад, гречка є джерелом флавоноїдів, таких як рутин і кверцетин, які відомі своїми протизапальними та антиоксидантними властивостями. Вони можуть допомагати захищати клітини організму від пошкоджень, запобігати запаленням та знижувати ризик розвитку хронічних захворювань.

Крім того, гречка містить дієтичні волокна, які сприяють нормалізації травлення та підтримці здорової мікрофлори кишечнику. Вони також можуть допомагати контролювати апетит та зберігати стабільний рівень цукру в крові.

Узагальнюючи, хімічний склад гречки включає вуглеводи, білки, жири, вітаміни, мінерали та фітосполуки, які мають користь для здоров'я людини. Споживання гречки в рамках різноманітної та збалансованої дієти може сприяти підтримці загального здоров'я та запобіганню різних захворювань.

Хімічний склад зеленої гречки представлений у таблиці 3.3.

НУБіП України

Таблиця 3.3. Хімічний склад гречки.

Нутрієнт	Кількість
1	2
Білки	12,6 г
Жири	3,3 г
Вуглеводи	62,0 г
Вода	14,0 г
Харчові волокна	1,3 г
Вітаміни:	
A	6,0 мкг
B1	0,4 мг
B2	0,2 мг
B6	0,4 мг
B9	31,8 мкг
EE	6,7 мг
PP	4,2 мг
Макроелементи:	
Кальцій	20,7 мг
Магній	200,0 мг
Натрій	3,0 мг
Калій	380,0 мг
Фосфор	296,0 мг
Хлор	34,0 мг
Сера	88,0 мг
Мікроелементи:	
Залізо	6,7 мг
Цинк	2,0 мг
Йод	3,3 мкг
Мідь	640 мкг
Марганець	1,56 мг
Хром	4,0 мкг

НУБіП України

Фтор	23,0 мкг
Молібден	34,4 мкг
Кремній	81,0 мг
Кобальт	3,1 мкг

Додаткові дослідження показали, що гречка містить антиоксиданти, такі як фенольні сполуки, флавоноїди та таніни, які можуть захищати клітини від пошкоджень, запобігати окисненню та зменшувати запалення в організмі. Ці антиоксиданти відіграють важливу роль у боротьбі зі стресом, зменшенні ризику серцево-судинних захворювань, раку та інших хронічних захворювань.

Гречка також містить речовини, які можуть мати протизапальні властивості. Наприклад, одне з досліджень показало, що екстракт зі спрутів гречки має здатність пригнічувати вироблення запальних медіаторів в організмі.

Крім того, гречка є джерелом клітковини, яка є важливою для здорового травлення та підтримки нормальної роботи кишечнику. Вона сприяє нормалізації перистальтики та попередженню запорів.

Загалом, наукові дослідження підтверджують, що гречка має високу харчову цінність та позитивний вплив на здоров'я людини. Вона може бути важливою складовою здорової та збалансованої дієти, сприяючи підтримці здоров'я серця, зниженню ризику розвитку хронічних захворювань та поліпшенню загального стану організму.

Таким чином, використання рослинних інгредієнтів під час розроблення технології та коригування харчової цінності сировинних біопродуктів дасть змогу розв'язати питання їхнього збагачення незамінними мікронутрієнтами та у природний спосіб підвищити смакові якості й збільшити термін придатності розроблених продуктів, що наразі є сучасним та актуальним напрямом наукових досліджень.

НУБіП України

3.3.1 Моделювання технології сирників з використанням рослинних комплексів гречки

Для моделювання технологічного процесу виробництва сирників рекомендується розробляти технологічні схеми та параметричні моделі, що дозволяють зберегти сутність процесу. Однією з популярних та простих параметричних моделей є "Чорний ящик". Ця модель заснована на відокремленні системи від зовнішнього середовища та уявному відображенні входів і виходів.

У графічній моделі для технології виготовлення сирників вхідні параметри можна представити наступним чином:

1. Якість сировини
2. Спосіб первинної обробки
3. Жирність кисломолочного сиру
4. Кількість вхідних інгредієнтів
5. Температура смаження сирників
6. Спосіб смаження сирників

У цій моделі вихідні параметри системи відображають мету системи, тобто ті параметри, за якими буде оцінюватися ефективність розробленої технології. До вихідних параметрів відносяться:

1. Фізико-хімічні параметри сировини
2. Структура сирників
3. Консистенція тіста та готового продукту
4. Вихід готової продукції
5. Якість скоринки
6. Органолептичні характеристики готового продукту

НУБіП України

На рисунку 4.1 представлена параметрична модель "Чорний ящик" для технології виробництва сирників

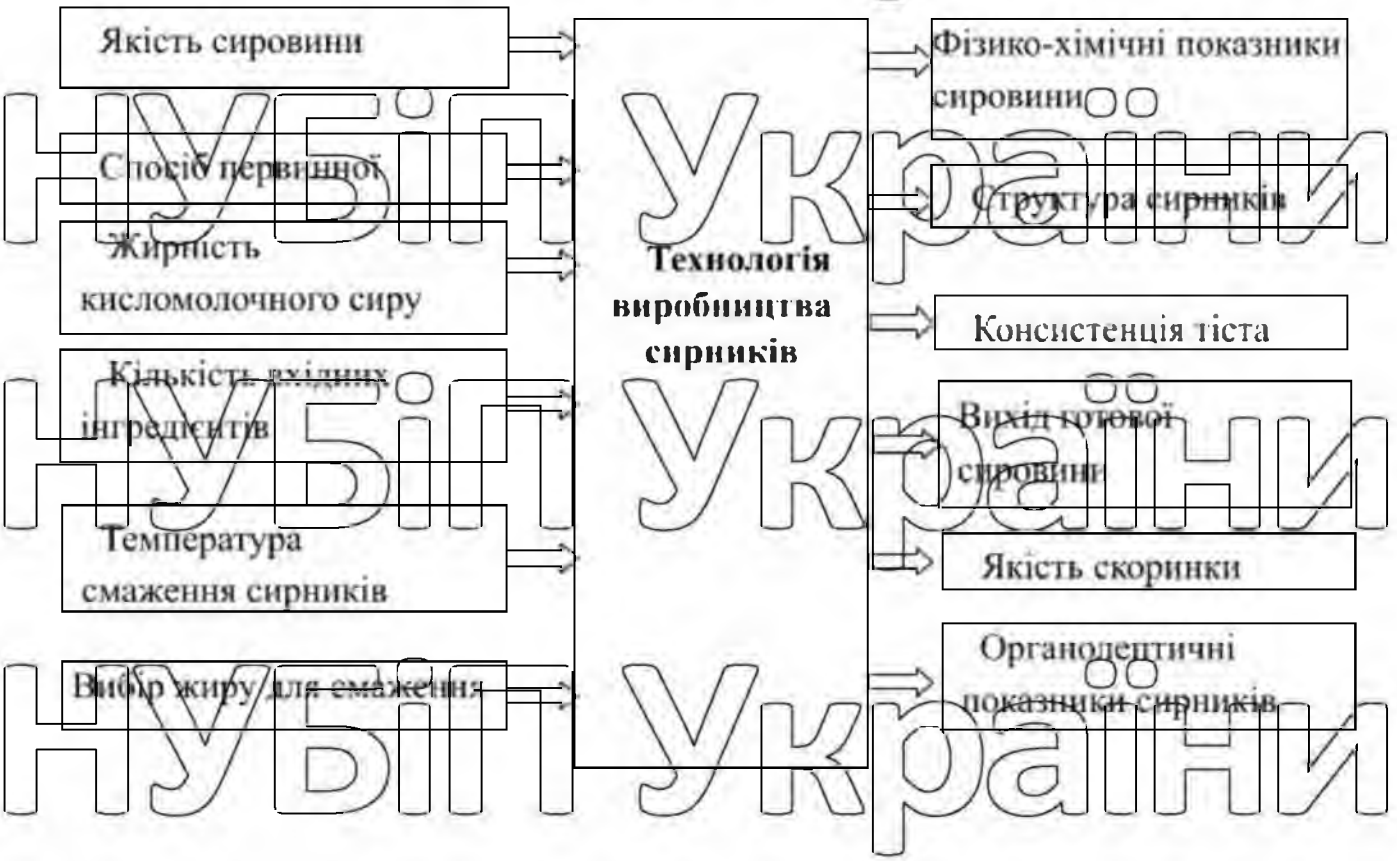


Рис. 3.1. Параметрична модель «чорний ящик»

Аналізуючи характеристики параметричної моделі, можна зробити декілька висновків. Для приготування сирників необхідно використовувати високоякісну сировину, оскільки вона впливає на фізико-хімічні властивості готових продуктів. Борошно, яке використовується для приготування сирників, повинно задовольняти всі вимоги щодо якості. Використання низькоякісного борошна може призвести до підвищеної кислотності, збільшення вмісту вологи або сухих речовин у готових продуктах. Спосіб початкової обробки має вплив на структуру напівфабрикату та готових сирників. Для поліпшення якості борошно рекомендується просіяти, щоб забезпечити достатнє надходження кисню та відокремити небажані домішки. Сир також потрібно протерти через сито для отримання однорідної і ніжної консистенції тіста. Для приготування сирників використовують нежирний або напівжирний сир. Вміст жиру у сирі

впливає на структуру тіста та консистенцію готового продукту. Приготування сирників повинно відбуватися з дотриманням нормативних вимог щодо кількості всіх інгредієнтів, оскільки цей фактор впливає на вихід і якість готових продуктів. Температура смаження сирників не повинна перевищувати 140 °С, оскільки збільшення температури може призвести до їхнього пригоряння. Для смаження сирників можна використовувати столовий маргарин або рослинну олію. При смаженні сирників на маргарині виникає проблема згоряння білків, що призводить до непривабливого забарвлення скоринки. Тому наша рекомендація полягає в тому, щоб смажити сирники на рослинній олії. Це допоможе забезпечити належну якість і зовнішній вигляд готових продуктів. Проаналізувавши параметричну модель, ми розробили технологічну схему приготування безглютенових сирників (рисунок 4.2)

Дана технологічна схема розподіляється на чотири підсистеми, однією з яких є підсистема D - підготовка основних рецептурних компонентів. Ця підсистема має на меті підготовку основних інгредієнтів для рецепту безглютенових сирників. Для цього використовується нежирний кисломолочний сир, який протирається через сито з отворами діаметром 1-1,5 мм. Яйця також піддаються санітарній обробці для зневоднення. Крім того, сипучі продукти, такі як безглютенове борошно і цукор, просівають.

Наступна важлива підсистема - підсистема С, має на меті виробництво напівфабрикатів сирників з заданими показниками якості. Важливо, щоб консистенція тіста була однорідною і без домішок. Напівфабрикати повинні легко формуватися і добре тримати форму під час подальшої обробки.

Підсистема В - теплова обробка сирників - має на меті проведення термічної обробки безглютенових сирників. Вона включає обсмажування при температурі 140°С з обох боків протягом 3-5 хвилин з використанням столового маргарину, а потім доведення до готовності у жарочній шафі при 160°С протягом 5-7 хвилин. Під час теплової обробки відбуваються реакція меланоїдиноутворення, перерозподіл вологи та клейстеризація крохмалю. Ці процеси сприяють досягненню кулінарної готовності безглютенових сирників,

а також забезпечують їх еластичну та однорідну структуру.

Підсистема А включає порціонування, пакування та реалізацію безглютенових сирників. У закладах ресторанного господарства ця страва подається гарячою при температурі 60°С зі сметанним соусом або джемом.

Аналіз технологічної схеми виробництва безглютенових сирників можна знайти в таблиці 3.4.

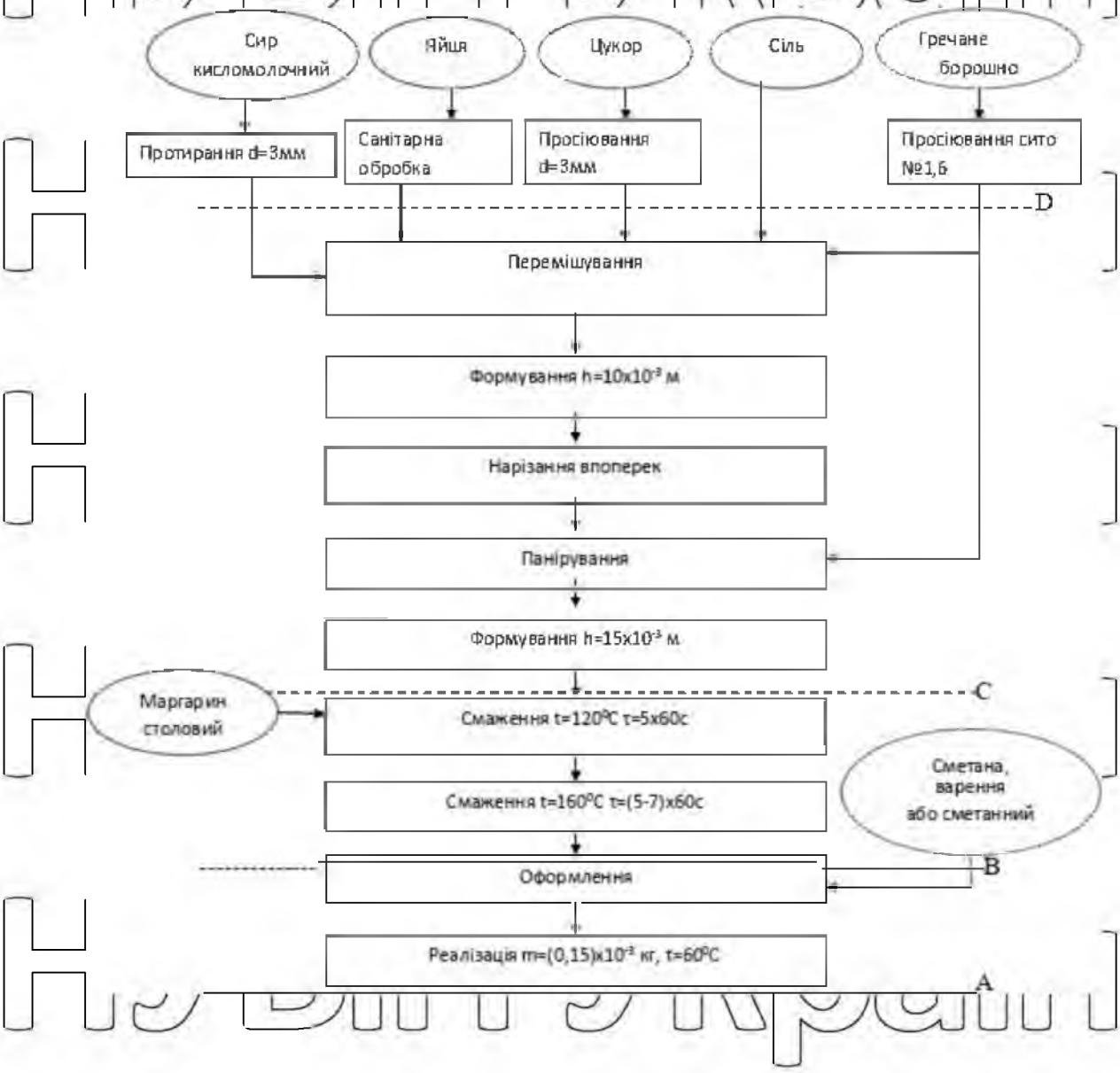


Рис. 3.2. Технологічна схема виробництва сирників з використанням рослинних комплексів гречки

Таблиця 3.4. Аналіз технологічної схеми безглютенових сирників

Підсистема	Параметри	Мета функціонування
A	t = 60 0C	Реалізація сирників
B	t =140 0C, τ = 5×60 с, t =1600 C, τ= 5 × 60 - 7 × 60 с	Смаження, отримання сирників з насиченим смаком та ароматом
C	h =15 мм,	Замішування тіста, формування сирників для подальшого смаження
D	№ сита для борошна = 1,6, d сита для сиру = 3-5мм. dсита для цукру = 3мм t = 200C	Отримання підготовлених компонентів для подальшого використання

НУБіП України

3.3.2. Розрахунок харчової, біологічної цінності та показників безпечності нової продукції

Оцінка харчової, біологічної та енергетичної цінності харчового продукту здійснюється шляхом розрахунку, використовуючи довідники хімічного складу, які містять детальну інформацію про вміст основних поживних речовин в 100 грамах їстівної частини продукту. Якщо харчовий продукт піддається тепловій обробці, то при оцінці його харчової, біологічної та енергетичної цінності необхідно враховувати втрати, що виникають під час нагрівання під час теплової обробки.

Харчова цінність представляє собою концепцію, що відображає комплекс корисних властивостей харчового продукту, включаючи задоволення фізіологічних потреб людини в основних харчових речовинах, енергії та органолептичних властивостей. Вона характеризується вмістом білків, жирів, вуглеводів, а також співвідношенням, засвоюваністю і якістю речовин, що містяться в продукті. У складі харчових продуктів виділяються поживні речовини, які визначають їх

харчову цінність, включаючи енергетичну та біологічну цінність, а також впливають на органолептичні характеристики. Терміни "енергетична" та "біологічна" цінність є більш конкретними аспектами харчової цінності. Оцінка харчової цінності продукту здійснюється з метою перевірки відповідності його поживним потребам і для розрахунку енергетичної цінності харчових продуктів. Харчова цінність обчислюється з використанням таблиць та довідників хімічного складу, де вказано вміст білків, жирів та вуглеводів у 100 грамах їстівної частини продукту або сировини. Отримані дані про кількість білків, жирів та вуглеводів перемножують на коефіцієнти перетравності, які складають: для білків - 0,845 (або 84,5%), для жирів - 0,94 (або 94%), для вуглеводів - 0,956 (або 95,6%). Кількість засвоєних білків, жирів та вуглеводів розраховується за такими формулами:

$$Б_{(Кз)} = ΣБ \times 84,5/100$$

$$Ж_{(Кз)} = ΣЖ \times 94/100$$

$$В_{(Кз)} = ΣВ \times 95,6/100$$

де $Б_{(Кз)}$, $Ж_{(Кз)}$, $В_{(Кз)}$ – кількість білків, жирів та вуглеводів відповідно з урахуванням коефіцієнта їх засвоюваності;

ΣБ, ΣЖ, ΣВ – сума білків, жирів та вуглеводів всіх продуктів, що входять у харчовий продукт.

Розрахунок харчової цінності доцільно навести у вигляді табл. 3.5

Таблиця 3.5. Харчова цінність безглютенових гречаних сирників у порівнянні із традиційними

Найменування поживної речовини	**Вміст речовин у гречаних сирниках, %**	**Вміст речовин у традиційних сирниках, %**
Білок, %	17,8	18,2
Жир, %	3,29	3,29
Вуглеводи, %	21,4	21,1

Аналізуючи харчову цінність гречаних сирників порівняно з

традиційними сирниками, можна зробити висновок, що гречані сирники мають дещо менший вміст білків, а вуглеводів навпаки більший. Цей результат пояснюється різним складом гречаного та пшеничного борошна. У складі пшеничного борошна міститься велика кількість білків, таких як гліадини та глютеніни, що утворюють клейковину. У складі гречаного борошна відсутні такі білки, тому загальна кількість білків у гречаному сирнику менша. Кількість вуглеводів у гречаному борошні більша завдяки вищому вмісту крохмалю у його складі.

В таблиці 3.6. наведено докладний хімічний склад гречаних та традиційних сирників.

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України

Таблиця 3.6. Порівняння хімічного складу безглютенових та традиційних сирників

Нутрієнти	Сирники аналог (№492)	Безглютенові гречані сирники	На скільки % змінився вміст у фірмовій страві відносно до аналогу
Харчова цінність на 100 г сирників			
Калорійність, кКал	209,3	208,9	0,2
Білки, г	21,6	21,1	2
Жири, г	3,5	3,5	0
Вуглеводи, г	22,1	22,4	1
Клітковина	0,5	0,6	20
Крохмаль	9,03	9,4	4
Вода	69,04	69,04	0
Вітаміни на 100 г сирників			
Вітамін А, мкг	30,8	35,2	14
Вітамін РР, мг	10,12	10,12	0
Вітамін В1, мг	0,058	0,508	776
Вітамін В2, мг	0,24	0,25	4
Вітамін В5, мг	0,272	0,232	15
Вітамін В6, мг	0,2	0,18	10
Вітамін В9, мкг	39,83	36,23	9
Вітамін В12, мкг	1,21	1,21	0
Вітамін С, мг	0,45	0,45	0
Вітамін D, мкг	0,088	0,088	0
Вітамін Е, мг	1,05	0,93	11
Холін, мг	15,28	8,38	45
Макроелементи на 100 г сирників			
Кальцій, мг	112,85	113,12	0,2
Магній, мг	24,16	26,02	8

НУБіП України

Натрій, мг	50,1	50,63	10
Калій, мг	126,78	130,1	3
Фосфор, мг	188,11	191,17	2

За таблицею 4.8 можна зробити висновок, що калорійність гречаних сирників зменшилася на 0,4 ккал. Однак, варто зазначити, що кількість важливого вітаміну B1 (тіаміну) в безглютенових сирниках збільшилася на 0,45 мг. Тіамін є важливим енергетичним фактором, який сприяє поліпшенню мозкової діяльності та обміну речовин в організмі. Збільшення вмісту вітаміну B1 має позитивний вплив на здоров'я людини. Крім того, вміст вітаміну А значно збільшився на 4,4 мг. Вітамін А має позитивний вплив на зір, здоров'я зубів та кісток, а також покращує обмін речовин та імунітет.

В гречаних сирниках помітно збільшилася кількість усіх макроелементів, які відіграють важливу роль в обміні речовин та формуванні кісток. Для кожного виду харчових продуктів встановлені безпечні норми, які враховуються для забезпечення безпеки споживачів. У таблиці 3.7 наведено показники безпечності для безглютенових гречаних сирників.

Таблиця 3.7. Показники безпечності безглютенових гречаних сирників

Показники	**Допустимі рівні, мг/кг, не більше**	**Примітки**
Токсичні елементи:		
Свинець	0,5	
Миш'як	0,3	
Кадмій	0.2	
Ртуть	0,03	
Мікотоксини:		
Афлатоксин М1	0,0005	
Антибіотики:		

НУБіП України

Левоміцетин	Не допускається	≤ 0,01
Тетрациклінова група	Не допускається	< 0,01 од/г
Стрептоміцин	Не допускається	< 0,5 од/г
Пеніцилін	Не допускається	< 0,01 од/г
Пестициди:		
Гексахлорциклогексан	Не допускається	В перерахунку на жири
Радіонукліди:		
Цезій-137	100	
Стронцій-90	25	

Щоб приготувати якісний продукт, потрібно використовувати правильну сировину. На підприємствах ресторанного господарства приймання сировини здійснюється за кількісними та якісними показниками. При визначенні якості продукції враховують стан споживчої та транспортної тари, маркування, органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники. Всі перераховані вище показники повинні відповідати нормативним документам. Після приймання товару сировина може бути використана для технологічного процесу виготовлення сирників.

3.3.3. Визначення показників якості сирників та зміну їх під час зберігання

Для забезпечення якості сирників необхідно не лише контролювати якість сировини, але й проводити моніторинг технологічного процесу, виявляти потенційні ризики та ідентифікувати критичні точки згідно з системою HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points).

HACCP - це потужна система, яка може бути застосована до різноманітних операцій, як простих, так і складних. Вона використовується для забезпечення безпечності харчових продуктів на всіх етапах виробництва та постачання. Впровадження системи HACCP вимагає перевірки якості не тільки власного продукту та його виробничих процесів, але й однакових стандартів для

постачальників сировини, допоміжних матеріалів, дистрибуційних систем та роздрібної торгівлі. В багатьох випадках успішність системи НАССР залежить від експертної групи, що розробляє систему, відомої як НАССР-команда. Ця команда повинна складатися з фахівців з різних галузей, таких як мікробіологія, хімія, технологія виробництва та забезпечення якості.

Команда експертів, що працює над розробкою системи НАССР, використовує ряд принципів. Цей підхід охоплює виявлення та аналіз потенційних небезпек, пов'язаних з усіма етапами виробництва харчових продуктів, починаючи з поставки сировини і закінчуючи доставкою готової продукції споживачеві. Біологічні, хімічні та фізичні небезпечні фактори розглядаються з урахуванням їх впливу на безпеку продукції. Після аналізу цих небезпечних факторів визначаються критичні контрольні точки (ККТ). Для кожної ККТ розробляються критичні межі, а також процедури моніторингу та ведення записів. Ефективність системи НАССР залежить від процедур перевірки, що використовуються для підтвердження її правильної роботи.Таким чином, система базується на семи фундаментальних принципах:

- Проведення аналізу небезпечних факторів
- Визначення критичних контрольних точок (ККТ)
- Встановлення критичної межі (меж)

У технології виготовлення сирників були виявлені наступні потенційні небезпечні фактори.

- Змішування інгредієнтів
- Формування напівфабрикатів сирників
- Смаження сирників

Критичними моментами в технології приготування сирників є:

- Товщина напівфабрикатів 10-15 мм
- Температура смаження 140 0С
- Температура подачі 60 0С

Готові гречані сирники можуть бути продані в закладах ресторанного господарства у готовому вигляді або як заморожені напівфабрикати. Це впливає на

НУБіП України

терміни їх зберігання. Готові сирники можуть зберігатися не більше ніж 2 години. Заморожені напівфабрикати можуть зберігатися протягом одного місяця при температурі мінус 10°С або протягом трьох місяців при температурі мінус 18°С.

Процес виробництва сирників контролюється технохімічним та мікробіологічним контролем, який представлений в таблиці 3.8.

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України

Таблиця 3.8. Карта метрологічного забезпечення технологічного процесу виробництва сирників

№	Найменування етапу технологічного процесу	Нормоване значення параметрів	Нормативна документація	Засоби виміру	Періодичність контролю
1	Вхідний контроль	-	ГОСТ 24297-89, сертифікат відповідності,	-	Постійно
2	Контроль сировини на вміст в ньому хімічних і биологічних об'єктів: токсичні елементи антибіотики, пестициди, радіонукліди	-	СанПін 2.3.2.1078-01	СанПін 2.3.2.1078-01	Вибірковий
3	Контроль температури повітря на складах	+18°С	ТІ	Технічні термометри	Постійно
4	Контроль температури повітря в холодильних камерах для зберігання сировини	-18°С	ТІ	Технічні термометри	Постійно
5	Просіювання борошна та цукру	Розмір решіток по ТІ	ТІ	Сита	Періодично
6	Приготування сирників.	По рецептурі	ТІ	ГОСТ 29329-92	Постійно
7	Контроль маси компонентів	По рецептурі	ТІ	Ваги технічні	Постійно
8	Контроль маси упакованих сирників	Від 100 г до 1 кг Від 1 кг до 4 кг	ТІ	ГОСТ 29329-92	Постійно
9	Контроль маси готових сирників	150г вихід порції	ТІ	Ваги технічні	Постійно

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

Враховуючи високий вміст вітамінів, каротину і клітковини, безглютенове борошно є відомим своїми корисними властивостями. З метою поповнення дієтичних речовин і запобігання дефіциту, в рецептурі сирників було прийнято рішення замінити пшеничне борошно на безглютенове борошно з гречки.

Далі проведемо аналіз складу компонентів нового сирника в порівнянні з традиційним сирником, щоб оцінити його харчову цінність та корисні властивості.

Таблиця 4.1. Витрати на сировину та основні матеріали на 1 порцію сирників (150г)

Сировина	Традиційний продукт			Інноваційний продукт		
	Норма на 1 порцію,г	Ціна, грн/кг	Вартість, грн	Норма на 1 порцію, г	Ціна, грн/кг	Вартість, грн
Сир кисломолочний	0,136	60,0	8,16	0,136	60,0	8,16
Борошно пшеничне	0,02	16,0	0,32	-	-	-
Борошно гречане	-	-	-	0,02	52,0	1,04
Яйця	1/8шт	2,60	0,33	1/8шт	2,60	0,33
Цукор	0,015	18,0	0,27	0,015	18,0	0,27
Маргарин столовий	0,005	65,0	0,33	0,005	65,0	0,33
Разом:			9,41			10,13

Подальше визначення включає аналіз кількості та вартості допоміжних матеріалів, що використовуються у виробництві сирників. При цьому враховується лише вартість допоміжних матеріалів, необхідних для технологічних процесів. Розрахунки проведені з урахуванням витрат на весь обсяг випуску продукції та вартості допоміжних матеріалів. Повний перелік кількості та вартості допоміжних матеріалів представлено в таблиці 5.2.

Таблиця 4.2. Розрахунок вартості допоміжних сировини та матеріалів

Вид сировини	Потреба в матеріалах на 1порцію, шт	Закупівельна ціна за 1 шт, грн.	Загальна вартість, грн.
Полімерні контейнери з кришкою	1	4,5	4,5
Разом:	х	х	**4,5**

Проводиться розрахунок енерговитрат на основі встановлених норм витрат енергоресурсів на виготовлення однієї тонни продукції та їх вартості, що базуються на даних, отриманих з енергетичного та електротехнічного розрахунку проекту. Ці розрахунки відображені в техніко-економічному обґрунтуванні проекту.

Таблиця 4.3 Розрахунок вартості палива та енергії на виробництво продукції

Види палива та енергії	Норма на 1 порцію	Вартість за одиницю, грн	Всього витрат, грн.
Електроенергія	0,34 кВт	1,78	**0,61**
Всього	х	х	**0,61**

Отже, вартість сировини для сирників з гречаним борошном на 7,6% вища, ніж у традиційних сирниках. Однак інноваційна страва була розроблена з урахуванням потреб специфічної категорії споживачів. Калорійність гречаних сирників зменшилася на 0,4 кКал, але вони стали більш багатими на вітамін B1

(тіамін) - збільшення на 0,45 мг. Тіамін є важливим для енергетичного обміну в організмі, покращує активність головного мозку та обмін речовин. Збільшення вмісту вітаміну В1 має позитивний вплив на організм людини. Також гречаны сирники багаті на вітамін А - збільшення на 4,4 мг. Вітамін А сприяє покращенню зору, здоров'ю зубів і кісток, обміну речовин та імунітету. Гречані сирники також містять більше всіх макроелементів, які сприяють обміну речовин та будові кісткової тканини.

Витрати часу на приготування однієї порції сирників становлять 10 хвилин, а заробітна плата кухаря складає 3,50 грн за порцію. Витрати на утримання та експлуатацію машин та обладнання становлять 20% від розміру основної заробітної плати (0,7 грн). Загальновиробничі витрати становлять 50% від основної заробітної плати (1,75 грн).

Отже, виробнича собівартість гречаних сирників складає: [вартість сировини] + [заробітна плата кухаря] + [витрати на утримання та експлуатації машин та обладнання] + [загальновиробничі витрати]. Розрахунок виробничої собівартості відображений у таблиці 5.2.

За результатами розрахунків видно, що виробнича собівартість гречаних сирників вища, ніж у традиційних сирників-аналогів. Однак це виправдано покращеним вітамінним та мінеральним складом нової страви, що сприяє задоволенню потреб специфічної категорії споживачів.

Тому, на основі отриманих даних можна зробити висновок, що використання гречаного борошна в рецептурі сирників дозволяє покращити їх вітамінний та мінеральний склад. Це призводить до збільшення кількості вітаміну В1 (тіаміну) та вітаміну А, а також підвищує вміст макроелементів. Вартість сировини для виробництва гречаних сирників трошки вища, але це компенсується покращеним складом і сприяє задоволенню потреб споживачів. Такі сирники можуть бути вигідними для спеціальних дієт та людей, які мають певні дієтичні обмеження.

НУБіП України

Таблиця 4.4. Розрахунок виробничої собівартості сирників

Показник	Традиційний продукт	Інноваційний продукт
Сировина, грн	9,41	10,13
Допоміжні матеріали, грн	-	4,5
Заробітна плата, грн	3,5	3,5
Нарахування на заробітну плату, грн (22%)	0,77	0,77
Витрати на утримання та експлуатацію машин та обладнання, грн	0,7	0,7
Витрати на електроенергію, грн	0,61	0,61
Загальновиробничі витрати, грн	1,75	1,75
Виробнича собівартість, грн	16,74	22,0

За умови, що всі інші витрати, такі як енерговитрати, амортизація обладнання та заробітна плата персоналу залишаються незмінними, відпускна ціна на сирники з гречаним борошном буде набагато вищою, а саме на 30%, ніж ціна на традиційні сирники. Вартість однієї порції традиційних сирників становитиме 16,75 грн, тоді як ціна на порцію сирників з гречаним борошном становитиме 22,0 грн.

Це зростання ціни на нову страву обгрунтоване покращеним вітамінним та мінеральним складом сирників з гречаним борошном, що призводить до додаткових витрат на сировину. Однак, враховуючи сприятливі властивості таких сирників для спеціальних дієт та попиту споживачів із дієтичними обмеженнями, висока ціна може бути виправданою.

НУБіП України

Таблиця 4.5. Техніко-економічні показники

Показники	Одиниця виміру	Значення
Обсяг виробленої продукції в діючих цінах	грн	2000,0
Повні витрати на виробництво і реалізацію продукції	грн	1650,0
Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн	0,83
Прибуток від виробничої діяльності	грн	350
Рентабельність виробництва продукції	%	21,2
Чисельність промислово-виробничого персоналу	осіб	2
Продуктивність праці	грн/особу	1000,0

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України

ВИСНОВКИ

Останні дослідження, проведені у вітчизняних та зарубіжних літературних джерелах, свідчать про поширення хвороби целіакія як глобальної проблеми, що стосується і України. У зв'язку з цим, виникла необхідність розробки харчових продуктів для хворих на целіакію.

Для розробки оптимальних технологій виробництва сирників для хворих на целіакію, були досліджені особливості хімічного складу та фізико-хімічні властивості безглютенових борошен, зокрема гречаного, кукурудзяного та рисового. Було визначено їх волого- та жироутримуючу здатність, а також розрахована харчова, біологічна та енергетична цінності.

Експериментально було встановлено, що використання "безглютенових" борошен: кукурудзяного, гречаного, рисового, а саме гречаного, суттєво впливає на структурно-механічні характеристики тістових мас, відрізняючи їх від мас, приготовлених з пшеничного борошна.

Була розроблена технологія виготовлення гречаних сирників, і показано, що харчова цінність таких сирників становить 208,9 кКал, що менше, ніж у традиційних сирниках (209,3 кКал). Однак, в гречаних сирниках збільшилася кількість вітамінів групи В та макроелементів.

Було проведено дослідження щодо термінів зберігання готових гречаних сирників, встановлено, що вони можуть зберігатись не більше 2 годин, заморожені напівфабрикати при температурі мінус 10°С - не більше одного місяця, а при температурі мінус 18°С - не більше трьох місяців.

Відповідно до встановлених вимог було розроблено проект нормативно-технологічної документації для заморожених напівфабрикатів та готової продукції сирників.

НУБіП України

Таким чином, проведений аналіз дозволив розробити раціональні технології виробництва сирників для хворих на целіакію, з урахуванням особливостей безглютенових борошен і збільшенням вмісту корисних речовин у продукції, що відповідає потребам споживачів і дозволяє задовольнити попит на цей вид харчових продуктів.

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України

Список використаної літератури

1. Огляд ринку заморожених продуктів.
URL: http://www.avantazh-capital.com
2. Чернюшок, О.А., Шевченко І.Ю., Бірюк Ю.В. Ринок м'ясних напівфабрикатів України та можливості розширення їх рецептурного складу Інноваційний розвиток готельно-ресторанного господарства та харчових виробництв: І міжнародна науково-практична інтернет-конференція, 24 квітня 2020 р. Кривий Ріг: ДонНУЕТ, ім. М. Туган- Барановського, 2020. С. 144–145.
3. Олійник Н.М., Тарасюк А.В., Макаренко С.М., Котик О.А. Проблеми та перспективи розвитку заморожених напівфабрикатів. Підприємництво і торгівля. 2019. №24. С.127-131.
4. Напівфабрикати: перспективи для бізнесу.
URL: https://wizart.agency/napivfabrykaty- perspektyvy-dlya-biznesu
5. Гребельник О.П. Особливості нормалізації сировини за виробництва сиру кисломолочного. Сучасний розвиток технологій тваринництва. інноваційні підходи у технологіях: матеріали міжнар. наук.-практ. конф., 30 жовтня 2020 р., м. Біла Церква: БНАУ. С. 31–33.
6. ДСТУ 5025:2008. Напівфабрикати із сиру кисломолочного. Загальні технічні умови. Держспоживстандарт України. 2010. 21с.
7. Овсієнко К.В., Тимчук А.В. Перспективні напрямки виробництва напівфабрикатів Молочная индустрия. 2017. №4. С.16-20.
URL: http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/27266/1/4.pdf
8. Свистун, Т.В., Туз, К.В. Аналіз ринку заморожених напівфабрикатів України. Економіка харчової промисловості. 2017. № 9, вип. 2. С. 19–23.
9. Смачні та безпечні продукти харчування. Доставка замороженої їжі.
URL: https://artofcooking.com.ua/page/pro-nas.
10. Stefano Renzetti, Fabio Dal Bello Elke K. Arendt. Microstructure, fundamental rheology and baking characteristics of batters and breads from different

gluten-free flours treated with a microbial transglutaminase / Journal of Cereal Science. - 48 (2008). – p. 33–45.

11. Shanina O. Production challenges of enriched flour products / O. Shanina, K. Dugina, V. Zverev, T. Gavrish, M. Domahina, N. Lobacheva // Materials of the III International Research and Practice Conference. «European Science and Technology». – Munich, Germany, 2012. – Vol.1. – P. 248–252.
12. WIJNGAARD, H.H. – ARENDT, E.K. 2006. Buckwheat. In Cereal Chemistry, vol. 83, 2006, no. 4, p. 391-401.
13. SKRABANJA, V. – KREFT, I. – GOLOB, T. – MODIC, M. – IKEDA, S. – IKEDA, K. – KREFT, S. – BONAFACCIA, G. – KNAPP, M. – KOSMELJ, K. 2004. Nutrient Content in Buckwheat Milling Fractions. In Cereal Chemistry, vol. 81, 2004, no. 2, p. 172-176.
14. IKEDA, S. – YAMASHITA, Y. 1994. Buckwheat as a dietary source of zinc, copper and manganese. In Fagopyrum, vol. 14, 2004, p. 29-34.
15. HALBRECQ, B. – ROMEDENNE, P. – LEDENT, J.F. 2005. Evolution of flowering ripening and seed set in buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench): quantitative analysis. In European Journal of Agronomy, vol. 23, 2005, p. 209-224.
16. SKERRITT, J.H. 1986. Molecular comparison of alcohol-soluble wheat and buckwheat proteins. In Cereal Chemistry, vol. 63, 1986, p. 365-369.
17. HE, J. – KLAG, M.J. – WHELTON, M.J. – MO, J.P. – CHEN, J.Y. – QIAN, M.C. – MO, P.S. – HE, G.S. 1995. Oats and buckwheat intakes and cardiovascular disease risk factors in an ethnic minority in China. In American Journal of Clinical Nutrition, vol. 61, 1995, p. 366-372.
18. SKRABANJA, V. – LILJEBERG, E.H.G.M. – KREFT, I. – BJÖRCK, I.M.E. 2001. Nutritional properties of starch in buckwheat products: studies in vitro and in vivo. In Journal of Agricultural and Food Chemistry, vol. 49, 2001, p. 490–496

НУБіП України

19. KREFT, I. – SKRABANJA, V. 2002. Nutritional properties of starch in buckwheat noodles. In Journal of Nutritional Science and Vitaminology, vol. 48, 2002, p. 47-50.

20. WATANABE, M. 1998. Catechins as antioxidants from buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench) groats. In Journal of Agricultural and Food Chemistry, vol. 46, 1998, p. 839–845

21. KREFT, S. – KNAPP, M. – KREFT, I. 1999. Extraction of rutin from buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench) seeds and determination by capillary electrophoresis. In Journal of Agricultural and Food Chemistry, vol. 46, 1999, p. 2020–2023.

22. PARK, C.H. – KIM, Y.B. – CHOI, Y.S. – HEO, K. – KIM, S.L. – LEE, K.C. et al. 2000. Rutin content in food products processed from groats, leaves and flowers of buckwheat. In Fagopyrum, vol. 17, 2000, p. 63-66.

23. ROZEMA, J. – BJÖRN, L.O. – BORNMANN, J.F. – GABERŠČIK, A. – HÄDER, D.P. – TROŠT, T. et al. 2002. The role of UV-B radiation in aquatic and terrestrial ecosystems – an experimental and functional analysis of the evolution of UV-B absorbing compounds. In Journal of Photochemistry and Photobiology B, vol. 66, 2002, p. 2–12.

24. Алексєєва, О.С. Гречка-основна круп'яна культура в Україні / О.С. Алексєєва // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно технічного університету. - Кам'янець-Подільський. - 2005.- Вип. 13. - С. 12-15.

25. Kumar, A., Kumar, A., Kumar, V., & Ahmed, Z. (2018). Amino acid composition and protein quality evaluation of common food grains of India. Food chemistry, 243, 406-412. doi: 10.1016/j.foodchem.2017.09.069

26. Xu, X., Liu, Y., Liu, C., Li, Y., & Wang, X. (2017). Comparative study of amino acid composition in cereals. Food science and technology international, 23(6), 498-506. doi: 10.1177/1082013217710864

НУБіП України

27. Zieliński, H., & Kozłowska, H. (2016). Comparison of amino acid composition of some plant proteins. Polish Journal of Food and Nutrition Sciences, 66(3), 187-194. doi: 10.1515/pjfns-2015-0075

28. Значення, походження та поширення гречки: (Електронна енциклопедія сільського господарства)
URL: http://www2.agroscience.com.ua

29. Хрефт І., Кійоказу І., Саеко І., Бланка В. Розроблення функціонально нових продуктів харчування на основі гречки звичайної та татарської // Вісник Орел ДАУ. 2010.

30. Зелена гречка
URL: http://mamapedia.com.ua/health/polza-ili-vred/zelenaya-grechka.html

31. Яцков М.В., Буденкова Н.М., Мисіна О.І.: Фізична та колоїдна хімія. Навч. посібник. – Рівне : НУВГП, 2016. – 164 с.

32. Архіпов В.В., Іванникова Т.В., Архіпова А.В. Ресторанна справа: Асортимент, технологія і управління якістю продукції в сучасному ресторані; Навчальний посібник. — К.: Фірма «ІНКОС», Центр навчальної літератури, 2007. — 382 с.

33. Камери шокової заморозки
URL: https://holodprom.com.ua/ua/shokovaya-zamorozka

34. Лабораторний практикум з хімії і фізики молока і молочних продуктів / Укладачі: В.П. Ясній, Т.А. Довбуш. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2018. – 182 с.

35. Гречка зелена
URL: https://www.ecorod.ua/produktsiia/entry/view/23

36. Домарецький В.А., Остапчук М.В., Українець А.І. Технологія харчових продуктів. К.: НУХТ, 2003. - 568с.

37. Грек О.В., Скорченко Т.А. Технологія сиру кисломолочного та сиркових виробів. К.: Нухт, 2009. – 235с.

НУБіП України

38. Фролова Н.Е. Основи конструювання нових харчових продуктів. К.: НУХТ, 2010. – 207 с.

39. Деклараційний ПАТ. UA 64120A, A 23C19/00. Спосіб виготовлення кисломолочного сиру / Черевко О.І., Козлов В.М. № 200301053; заявл. 21.01.3013; опуб. 16.02.2004; Бюл №2.

40. Деклараційний ПАТ. UA 50488A, A 23C9/20. Спосіб виробництва сиру кисломолочного збагаченого йодованим білком / Ковальчук В.В., Морозова Г.В. №2002010586; заявл. 23.01.2002; опуб. 15.10.2002; Бюл №10.

41. Деклараційний ПАТ. UA 58976A, A 23C19/00. Спосіб виготовлення сиркового десерту / Українець А.І., Поліщук Г.Є., Грек О.В., № 2002129603; заявл. 02.21.2002; опуб. 15.08.2003; Бюл №8.

42. Самойленко А. А. Дослідження показників якості сиру кисломолочного / А. А. Самойленко, О. П. Юдічева // Актуальні питання експертної та оціночної діяльності : матеріали І Міжнар. наук.-практ. конф. / Луган. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. – Полтава : ПУЕТ, 2019. – С. 312-315.

43. Ikeda, S. Nutrition educational aspects on the utilization of some buckwheat foods / S. Ikeda, I. Kreft, Y. Asami, N. Mochida, K. Ikeda // Fagopyrum. - 2008. - Vol. 25. - P. 57-64

44. Yang, Fulian Extract of dietary fiber from buckwheat shells by alkaline hydrolysis / Fulian Yang, Yin Xia , Beilei Ren // Cereals and Oils. - 2009. - Vol. 7. - P. 23-25.

45. Juan, Gu Study on Physico-chemical Properties of Buckwheat Starch / Gu Juan, Hong Yan, Gu Zhengbiao // Food and Fermentation Industries. - 2009. - Vol. 30 (11). - P. 104-108.

46. Martinenko, G. E. Potential Productivity of Buckwheat with Green Flowers / G.E. Martinenko. – Advances in Buckwheat. Chunchon (Korea), 2001. – P. 27-32.

47. Сир кисломолочний
URL: http://medbib.in.ua/issledovanie-kislomolochnyih-produktov.html

НУБіП України

48. Agnes Marsset-Baglieri, Gilles Fromentin, Francoise Nau, Gheorghe Airinei, Julien Piedcoq, Didier Remond, Pierre Barbillon, Robert Benamouzig, Daniel Tome, and Claire Gaudichon. The satiating effects of eggs or cottage cheese are similar in healthy subjects despite differences in postprandial kinetics. Appetite, 90:136–143, July 2015. ISSN 1095-8304 0195-6663. .

49. J. C. Howe. Postprandial response of calcium metabolism in postmenopausal women to meals varying in protein level/source. Metabolism: clinical and experimental, 39(12):1246– 1252, December 1990. ISSN 0026-0495 0026-0495.

50. M. von Post-Skagegard, B. Vessby, and B. Karlstrom. Glucose and insulin responses in healthy women after intake of composite meals containing cod-, milk-, and soy protein. European Journal of Clinical Nutrition, 60(8):949–954, August 2006. ISSN 0954-3007. . WOS:000239469700004.

51. M. C. Gannon, F. Q. Nuttall, A. Saeed, K. Jordan, and H. Hoover. An increase in Pozzobon et al. | Cottage cheese in a diet - A review Published in Nutrition & Food Science || 5 dietary protein improves the blood glucose response in persons with type 2 diabetes. American Journal of Clinical Nutrition, 78(4):734–741, October 2003. ISSN 0002-9165. WOS:000185403700011.

52. M. C. Gannon, E. Q. Nuttall, C. T. Grant, S. Ercan-Fang, and N. Ercan-Fang. Stimulation of insulin secretion by fructose ingested with protein in people with untreated type 2 diabetes. Diabetes Care, 21(1):16–22, January 1998. ISSN 0149-5992. . WOS:000071219200004.

53. Mary C. Gannon, Frank Q. Nuttall, Brian J. Neil, and Sydney A. Westphal. The insulin and glucose responses to meals of glucose plus various proteins in type II diabetic subjects. Metabolism - Clinical and Experimental, 37(11):1081–1088, November 1988. ISSN 0026- 0495, 1532-8600. .

54. Sharon L. McDonnell, Christine B. French, and Robert P. Heaney. Quantifying the food sources of basal vitamin d input. The Journal of steroid biochemistry and molecular biology, 144 Pt A:149–151, October 2014. ISSN 1879-1220 0960-0760.

НУБіП України

55. Lucía Abadía-García, Anaberta Cardador, Sandra T. Martín del Campo, Sofía M. Arvizu, Eduardo Castaño-Tostado, Carlos Regalado-González, Blanca García-Almendarez, and Silvia L. Amaya-Llano. Influence of probiotic strains added to cottage cheese on generation of potentially antioxidant peptides, anti-listerial activity, and survival of probiotic microorganisms in simulated gastrointestinal conditions. International Dairy Journal, 33(2):191–197, December 2013. ISSN 0958-6946.

56. Hao Jin, Lanxin Mo, Lin Pan, Qaingchaun Hou, Chuanjuan Li, Iaptueva Darima, and Jie Yu. Using PacBio sequencing to investigate the bacterial microbiota of traditional Buryatian cottage cheese and comparison with Italian and Kazakhstan artisanal cheeses. Journal of Dairy Science, 101(8):6885–6896, August 2018. ISSN 0022-0302.

57. J. M. Genkinger, M. Wang, R. Li, D. Albanes, K. E. Anderson, L. Bernstein, P. A. van den Brandt, D. R. English, J. L. Freudenheim, C. S. Fuchs, S. M. Gapstur, G. G. Giles, R. A. Goldbohm, N. Hakansson, P. L. Horn-Ross, A. Koushik, J. R. Marshall, M. L. McCullough, A. B. Miller, K. Robien, T. E. Rohan, C. Schairer, D. T. Silverman, R. Z. Stolzenberg-Solomon, J. Virtamo, W. C. Willett, A. Wolk, R. G. Ziegler, and S. A. Smith-Warner. Dairy products and pancreatic cancer risk: a pooled analysis of 14 cohort studies. Annals of oncology : official journal of the European Society for Medical Oncology, 25(6):1106–1115, June 2014. ISSN 1569-8041 0923-7534.

58. Samantha Huo Yung Kai, Vanina Bongard, Chantal Simon, Jean-Bernard Ruidavets, Dominique Arveiler, Jean Dallongeville, Aline Wagner, Philippe Amouyel, and Jean Ferrieres. Low-fat and high-fat dairy products are differently related to blood lipids and cardiovascular risk score. European journal of preventive cardiology, 21(12):1557–1567, December 2014. ISSN 2047-4881 2047-4873.

НУБіП України

59. Von Post-Skagegard M., Vessby B., Karlstrom B. Реакції на глюкозу та інсулін у здорових жінок після вживання комбінованої їжі, що містить білки тріски, молока та сої. Eur J. Clin. Nutr. 2006;60:949-954. doi: 10.1038/sj.ejcn.1602404

60. Саманта М. Лейх, Брендон Д. Віллінгем, Деніел А. Баур, Лінн Б. Panton, Michael J. Ormsbee. Білок перед сном у казеїновій добавці або цільнозерновій формі не впливає на енергетичні витрати перед сном або голод у жінок. British Journal of Nutrition, 2018; 120 (9): 988 DOI: 10.1017/S0007114518002416

61. Національна база даних поживних речовин США, https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/336756/nutrients

62. Дорохович А.М. Маффіни на безглютеновому борошні для хворих на целіакію / А.М. Дорохович, Н.П. Лазоренко // Ukrainian Food Journal. – 2012. – № 1. – С. 61 – 58.

64. Борошно кукурудзяне ДСТУ 4545:2006

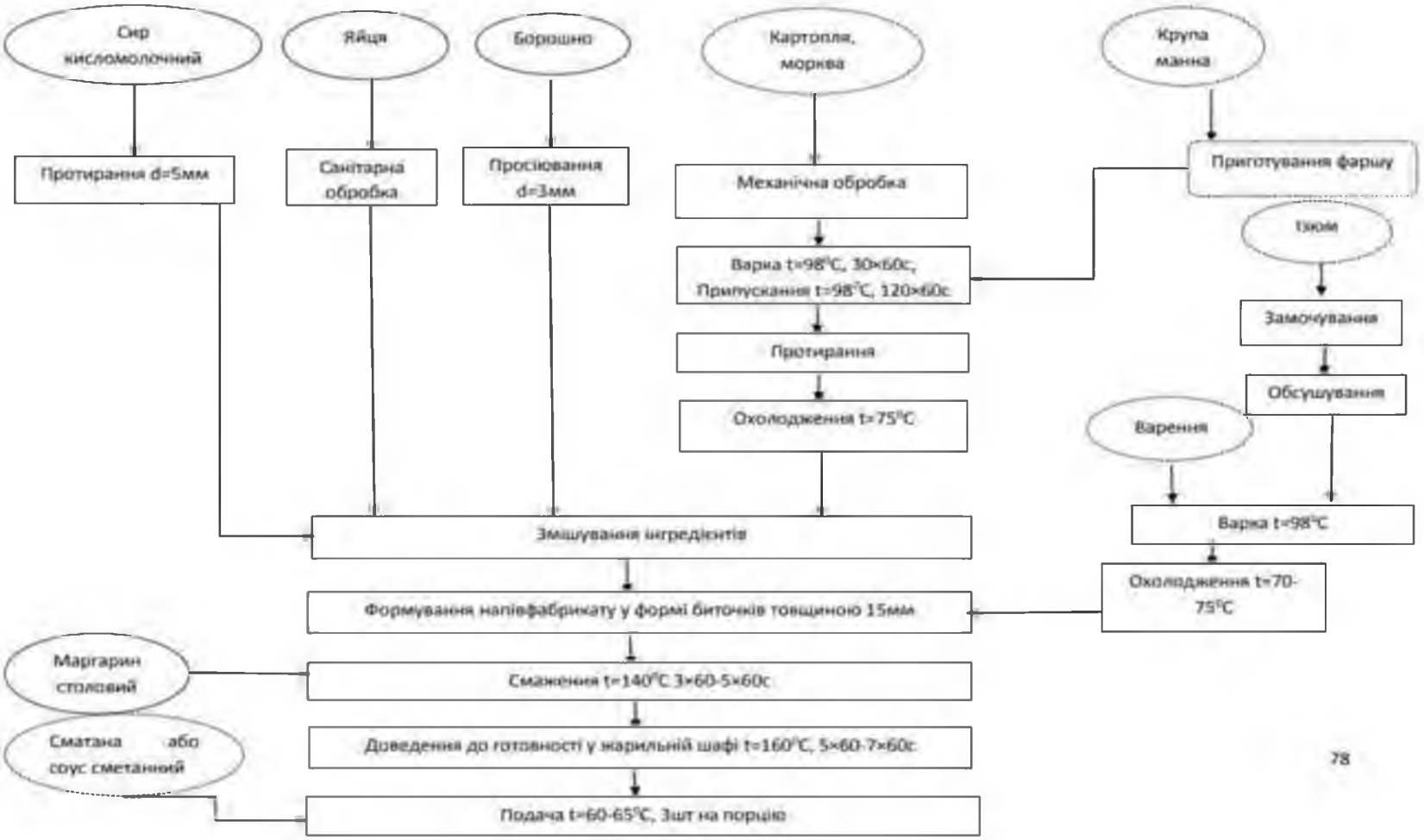
65. Борошно рисове ДСТУ 4965:2008

66. Борошно гречане ДСТУ 7702:2015

67. Борошно пшеничне ДСТУ 46.004 – 99

68. Целіакія. Про проблеми діагностики та лікування цієї хвороби в Україні // Харчова і переробна промисловість. – 2008. – №7. – С. 24-26.

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України

ДОДАТКИ

Додаток А. Загальна схема приготування сирників