

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Кафедра технології харчування

До захисту допускається
Завідувач кафедри
технології харчування
Оксана МЕЛЬНИК

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за магістерським рівнем вищої освіти

на тему: Удосконалення технології виробництва напівфабрикатів у
тістовій оболонці з додаванням рослинної сировини

Виконав:

Софія ФІСЕНКО

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Група:

ХТ 2401м

Науковий керівник

Марина САВЧЕНКО

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Рецензент:

Василій ТИЩЕНКО

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

АНОТАЦІЯ

У роботі розглянуто удосконалення технології виробництва напівфабрикатів у тістовій оболонці (вареників, пельменів, чебуреків тощо) шляхом збагачення їх рецептури рослинними компонентами. Актуальність теми зумовлена зростанням попиту на корисні та функціональні продукти харчування.

Проаналізовано сучасний стан ринку напівфабрикатів і визначено споживчі потреби. Обґрунтовано вибір рослинної добавки (клітковина, ізолят білка, інулін тощо) та досліджено її фізико-хімічні й функціональні властивості, що впливають на якість тіста.

Проведено експериментальну оптимізацію рецептури з урахуванням реологічних характеристик тіста (еластичність, пружність, липкість) і технологічних показників виробництва.

Здійснено оцінку якості та безпечності отриманих напівфабрикатів шляхом органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних досліджень. Підраховано харчову та біологічну цінність готових виробів.

Результати підтверджують, що введення рослинних речовин у технологію напівфабрикатів у тістовій оболонці підвищує їхню харчову цінність, покращує функціональні властивості та сприяє створенню конкурентоспроможної продукції.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: напівфабрикати у тістовій оболонці, технологія, система НАССР, органолептичні властивості, рослинна речовина, удосконалення технології, харчова цінність, функціональні властивості, реологічні властивості, оптимізація рецептури, органолептичні показники, фізико-хімічні показники, мікробіологічні показники, біологічна цінність, споживчі властивості.

ANNOTATION

The study examines the improvement of the technology for producing dough-based semi-finished products (such as dumplings, ravioli, and chebureki) by enriching their formulation with plant-based ingredients. The relevance of the topic is determined by the growing demand for healthy and functional food products.

The current state of the semi-finished products market and consumer needs were analyzed. The choice of plant additive (fiber, protein isolate, inulin, etc.) was substantiated, and its physicochemical and functional properties influencing dough quality were studied.

Experimental optimization of the formulation was carried out considering the rheological characteristics of the dough (elasticity, firmness, stickiness) and technological production indicators.

The quality and safety of the obtained semi-finished products were evaluated through organoleptic, physicochemical, and microbiological analyses. The nutritional and biological value of the final products was calculated.

The results confirm that the introduction of plant-based substances into the technology of dough-based semi-finished products increases their nutritional value, improves functional properties, and contributes to the development of competitive food products.

KEYWORDS: dough-based semi-finished products, technology, HACCP system, organoleptic properties, plant-based ingredient, technology improvement, nutritional value, functional properties, rheological properties, formulation optimization, organoleptic indicators, physicochemical indicators, microbiological indicators, biological value, consumer properties.

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА НАПІВФАБРИКАТІВ У ТІСТОВІЙ ОБОЛОНЦІ З ДОДАВАННЯМ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ.

- 1.1. Технлогічні аспекти виробництва напівфабрикатів у тістовій оболонці.
- 1.2. Аналіз рецептурного складу напівфабрикатів у тістовій оболонці з додаванням рослинної речовини.
- 1.3. Технологічні характеристики інуліну.
- 1.4. Перспективи використання інуліну у напівфабрикатів.

Висновок до розділу 1.

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

- 2.1. Організація досліджень.
- 2.2. Характеристика сировини.
- 2.3. Методи досліджень

Висновки до розділу 2

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ РЕЧОВИНИ ІНУЛІНУ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА НАПІВФАБРИКАТІВ У ТІСТОВІЙ ОБОЛОНЦІ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ УДОСКОНАЛЕНОЇ ПРОДУКЦІЇ.

- 3.1 Дослідження органолептичних властивостей, складу та біологічної цінності рослинної речовини.
- 3.2 Встановлення оптимальної кількості інуліну у складі напівфабрикатів у тістовій оболонці та дослідження впливу на якість виробів.
- 3.3 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми виробництва напівфабрикатів в тістовій оболонці із використанням інуліну.
- 3.4 Сенсорний аналіз органолептичних показників якості напівфабрикатів у тістовій оболонці
- 3.5 Розрахунок харчової та біологічної цінностей удосконаленої продукції.
- 3.6 Оцінка якісних, фізико-хімічних та показників безпечності удосконаленої продукції.

Висновок до розділу 3

РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА НАПІВФАБРИКАТІВ У ТІСТОВІЙ ОБОЛОНЦІ

Висновок до розділу 4

РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД РЕАЛІЗАЦІЇ
УДОСКОНАЛЕНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Висновок до розділу 5

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ТУ – технічні умови

ДСТУ – Державний стандарт України

ISO - Міжнародний стандарт ISO

НАССР - Аналіз ризику критичних контрольних точок

ККТ – критична контрольна точка

ВСТУП

Актуальність теми. У сучасному світі, де темп життя людини постійно зростає, питання здорового харчування набуває особливої актуальності. Одним із ключових чинників підтримання здоров'я, працездатності та довголіття є збалансоване харчування, яке передбачає регулярне споживання всіх необхідних поживних речовин, вітамінів, мінералів і харчових волокон.

Сьогодні споживачі дедалі більше віддають перевагу продуктам, які поєднують зручність у приготуванні з користю для організму. Це зумовлює потребу в удосконаленні технологій виробництва традиційних харчових продуктів, зокрема напівфабрикатів у тістовій оболонці — вареників.

Одним із перспективних напрямів підвищення харчової цінності вареників є збагачення їх рецептури функціональними інгредієнтами природного походження. Одним із таких компонентів є інулін — природний пребіотик, який сприяє нормалізації роботи шлунково-кишкового тракту, підвищує імунітет, покращує засвоєння кальцію та інших мінералів, а також частково може замінювати цукор або жир у рецептурі.

Використання інуліну у технології виробництва вареників дозволяє не лише підвищити їхню біологічну цінність, але й покращити реологічні властивості тіста, структуру готового виробу та термін зберігання. Тому дослідження з удосконалення рецептури вареників шляхом введення інуліну є актуальним і перспективним напрямом розвитку харчової промисловості.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дипломна робота виконана в межах науково-дослідної діяльності кафедри технології харчування Сумського національного аграрного університету та є складовою частиною досліджень з розробки функціональних харчових продуктів на основі традиційної української кухні.

Мета дипломної роботи – удосконалення технології виробництва вареників шляхом використання інуліну для підвищення їхньої харчової та біологічної цінності.

Основні завдання дослідження:

- проаналізувати сучасний стан виробництва напівфабрикатів у тістовій оболонці та тенденції розвитку функціональних продуктів;
- вивчити властивості інуліну як функціонального інгредієнта та його вплив на якість тіста;
- розробити та експериментально обґрунтувати рецептуру вареників із додаванням інуліну;
- дослідити фізико-хімічні, реологічні, органолептичні та мікробіологічні показники готових виробів;
- визначити харчову та біологічну цінність удосконалених вареників;
- оцінити економічну ефективність запропонованої технології.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва вареників.

Предмет дослідження – вплив додавання інуліну на фізико-хімічні, технологічні та органолептичні показники вареників.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше розроблено технологічну схему виробництва вареників з використанням інуліну як функціонального інгредієнта. Доведено, що введення інуліну сприяє покращенню структурно-механічних властивостей тіста, підвищує харчову цінність та поліпшує органолептичні характеристики готових виробів. Отримані результати можуть бути рекомендовані для впровадження у виробництво підприємствами харчової промисловості.

Публікації

Теза 1. Фісенко С. А. , студентка, СНАУ, Суми, Україна СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ВАРЕНИКІВ // Інноваційні технології в Індустрії 5.0: Збірник тез за матеріалами 30-ої міжнародної науково-практичної конференції (21-23 жовтня 2024 р.). Ч.1. – Суми: СНАУ, 2024 - 168 с. (Додаток А)

Теза 2. Фісенко С. А., студентка, Савченко М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна ТЕХНІКА ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВДОСКОНАЛЕННЯ СЕНСОРНИХ ПОКАЗНИКІВ ВАРЕНИКІВ // Інноваційні технології в Індустрії 5.0: Збірник тез за матеріалами 30-ої міжнародної науково-практичної конференції (21-23 жовтня 2024 р.). Ч.1. – Суми: СНАУ, 2024 - 168 с.(Додаток А1)

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА НАПІВФАБРИКАТІВ У ТІСТОВІЙ ОБОЛОНЦІ З ДОДАВАННЯМ РОСЛИННОЇ РЕЧОВИНИ

1.1. Технологічні аспекти виробництва напівфабрикатів у тістовій оболонці.

Напівфабрикати у тістовій оболонці належать до найбільш поширених продуктів швидкого приготування. До цієї групи відносять вареники, пельмені, чебуреки, млинці з начинкою тощо. За складом та функціональними властивостями їх умовно поділяють на два типи: традиційні (натуральні) та функціонально збагачені.

Традиційні напівфабрикати характеризуються класичним рецептурним складом і виготовляються без додаткових біологічно активних речовин. Натомість функціонально збагачені напівфабрикати створюються з використанням добавок, що підвищують їхню харчову, біологічну та функціональну цінність. Такими компонентами можуть бути клітковина, білкові ізоляти, пребіотики або інші речовини рослинного походження [1].

Одним із перспективних напрямів удосконалення технології вареників є введення інуліну до рецептурного складу тіста. Інулін — це природний полісахарид рослинного походження, який має виражені пребіотичні властивості: стимулює розвиток корисної мікрофлори кишечника, сприяє засвоєнню кальцію, нормалізує травлення та позитивно впливає на імунну систему [2].

З технологічної точки зору інулін здатен зв'язувати значну кількість вологи та утворювати гелеподібні структури, що впливають на реологічні властивості тіста. Завдяки цьому тісто стає більш еластичним, пластичним і менш липким, що полегшує процес формування вареників.

Додавання інуліну здійснюється на стадії замісу тіста, попередньо змішуючи його з невеликою кількістю борошна або води для рівномірного розподілу. Оптимальна кількість добавки становить у середньому 2–5 % до

маси борошна, що забезпечує баланс між покращенням якості тіста та збереженням його традиційних властивостей [3].

Використання інуліну позитивно впливає не лише на технологічні показники, а й на споживчі властивості готових вареників. Після термічної обробки вироби мають ніжнішу консистенцію, кращу вологоутримувальну здатність і довше зберігають свіжість під час зберігання. Крім того, підвищується вміст харчових волокон, що робить такі вареники продуктом функціонального призначення, придатним для раціонів здорового харчування.

Таким чином, удосконалення рецептури вареників шляхом введення інуліну є ефективним способом підвищення їхньої харчової та біологічної цінності без погіршення органолептичних показників і технологічних характеристик [4].

За останні роки в Україні спостерігається суттєве зростання виробництва та споживання напівфабрикатів. Зокрема, кількість маринованих напівфабрикатів збільшилася майже втричі за останні 4 роки. У структурі українського ринку харчових продуктів сегмент маринованих напівфабрикатів становить близько 16–17 %, що є досить скромним показником у порівнянні з розвиненими країнами, такими як США, де цей сегмент сягає 71–72 % [5, 6].

Виробництво напівфабрикатів, у тому числі вареників, повинно здійснюватися з дотриманням суворих технологічних правил. Процес виготовлення подібний до приготування свіжих продуктів, проте замість консервації використовують заморожування, що забезпечує збереження якості і подовжує термін зберігання до 3 місяців. Зростання споживання напівфабрикатів пов'язане зі змінами в раціоні, прискоренням ритму життя, збільшенням числа працюючих жінок, підвищенням матеріального рівня населення, поширенням мікрохвильових печей, розвитком вакуумної упаковки та удосконаленням логістичних систем [7, 8].

Успішність виробництва напівфабрикатів напряму залежить від розуміння і прогнозування споживчих потреб. Для різних видів напівфабрикатів доцільно розробляти специфічні маринади, які відповідають органолептичним та функціональним характеристикам продукції [9].

Маринад, який використовується для обробки напівфабрикатів, відрізняється від традиційних натуральних за смаковими якостями та зовнішнім виглядом. Мариновані продукти мають більш тривалий термін зберігання (до 3 тижнів) та кращу врожайність при тепловій обробці. До складу маринадів входять спеції, зелень, солі, ароматизатори, ферменти, різноманітні добавки, рослинні олії, а також свіжі та консервовані рослинні продукти [10].

Маринування робить м'ясо більш ніжним і ароматним, скорочує час його підготовки, а також покращує соковитість і смакові характеристики готової продукції. Правильно підібраний букет спецій і приправ робить маринад оригінальним і незабутнім. Основні інгредієнти маринаду, такі як сіль, лимонний сік, оцет та спирт, значно скорочують час маринування [11, 12].

Використання сумішей спецій і прянощів дозволяє виробникам урізноманітнити смак продукції, що приваблює споживача не тільки з точки зору смаку, а й за зовнішнім виглядом. Харчові інгредієнти маринаду також покращують консистенцію напівфабрикатів і підвищують їх безпеку, що є особливо важливим у сучасних умовах виробництва харчових продуктів.

1.2 Аналіз рецептурного складу напівфабрикатів у тістовій оболонці з додаванням рослинної речовини.

Сучасні тенденції у харчовій промисловості спрямовані на створення продуктів з підвищеною харчовою цінністю та функціональними властивостями. Напівфабрикати у тістовій оболонці, такі як вареники, пельмені, чебуреки, є популярним і зручним видом продукції, що потребує вдосконалення рецептур для задоволення зростаючих вимог споживачів до здорового харчування. Введення до складу таких виробів рослинних компонентів, зокрема біологічно активних речовин, дозволяє підвищити їх нутритивну цінність, покращити текстуру і тривалість зберігання.

Однією з перспективних рослинних добавок є інулін — природний полісахарид, який має властивості харчового волокна і пребіотика. Інулін сприяє покращенню функціональних властивостей тіста, підвищує його водоутримуючу здатність і покращує текстуру готового продукту. Включення

інуліну у рецептуру вареників дозволяє не тільки збільшити вміст дієтичних волокон, але й покращити органолептичні показники, зокрема м'якість і еластичність тістової оболонки.

Аналіз рецептур напівфабрикатів з тістом показує, що традиційні складові — борошно, вода, сіль і яйця — можуть частково замінюватися або доповнюватися рослинними компонентами (інулін, клітковина, білкові ізоляти рослинного походження). Додавання інуліну у кількості 2-5% від маси борошна є оптимальним для забезпечення балансу між поліпшенням харчових властивостей та збереженням технологічної придатності тіста.

Крім того, інулін здатний впливати на процеси ферментації та зберігання напівфабрикатів, що позитивно відображається на тривалості свіжості та безпеці продукції. Застосування інуліну у рецептурі вареників також відповідає сучасним тенденціям розробки функціональних продуктів харчування, орієнтованих на підтримку здоров'я травної системи та імунітету.

Отже, аналіз сучасних рецептів і наукових досліджень свідчить про ефективність використання інуліну як біологічно активної добавки в напівфабрикатах у тістовій оболонці, що дає змогу підвищити їх харчову цінність, поліпшити структуру і споживчі властивості без втрати традиційного смаку та текстури.

Аналіз технологічної схеми виробництва напівфабрикатів наведено в табл. 1. 1.

Таблиця 1.1 – Аналіз технологічної схеми продукту-аналогу

Назва етапів теплової обробки	Назва технологічної операції	Параметри	Фізико-хімічні зміни	Мета, що досягається
1	2	3	4	5
Підготовка сировини	Просіювання борошна, солі, цукру, спецій	Сито діаметром 2 – 3 мм	Очищення від грудочок і сторонніх домішок	Забезпечення чистоти інгредієнтів якісного

				тіста
	Підготовка начинки: нарізання/подрібнення овочів та м'яса	Подрібнення на змішування.	Однорідність начинки	Оптимальна текстура начинки
Приготування тіста	Заміс тіста	Температура тіста 22-24 С.	Поліпшення еластичності та пружності тіста.	Покращення структури тіста.
Формування вареників	Формування та наповнення тістом начинки з інуліном.	Розмір вареника 50-70 г	Розподіл начинки в тісті.	Збереження форми, рівномірність начинки
Теплова обробка	Варіння вареників	Температура 95-98 С, 5-7 хвилин	Денатурація білків, желатинізація крохмалю	Досягнення готовності, збереження смаку
Охолодження та пакування	Охолодження у воді або парі	Температура 10-15 С	Закріплення структури тіста	Підвищення терміну зберігання

Розглянемо існуючу рецептуру продукту-аналогу, що представлена в таблиці 1.2

Таблиця 1.2 – Аналіз рецептурного складу продукту-аналогу

Найменування сировини та напівфабрикатів	Кількість сировини на 1000 г готової продукції, г (шт.)		Рецептурні компоненти основні: за функціональним призначенням
	Брутто	Нетто	
1	2	3	4
Борошно пшеничне вищого гатунку	600	590	Основна сировина. Джерело крохмалю та глютену, формує еластичну структуру тіста, забезпечує міцність та пружність виробу. Впливає на якість і консистенцію оболонки вареника.
Вода питна	320	320	Забезпечує гідrataцію білків і крохмалю в борошні, сприяє формуванню тіста. Впливає на еластичність і пластичність тіста, регулює консистенцію і структуру напівфабрикатів.
Сіль кухонна харчова	10	10	Допоміжна сировина. Використовується для соління тіста та покращення смаку, аромату і поживної цінності продуктів. Мінеральний склад: 39% натрію та 61% хлору. Скорочує час маринування м'яса.
Начинка : м'ясо з цибулею	300	300	Джерело білків, жири, мінералів та вітамінів. М'ясо забезпечує поживність. А цибуля покращує смак, аромат і має антибактеріальні властивості.
Олія соняшникова	15	15	Основна сировина. Утримує воду в м'ясі в процесі зберігання та приготування. Багата на ПНЖК, До складу входять вітаміни А, D і В, але найбільше вітамінів Е. Багато рослинних вуглеводів, білків, мінеральних речовин, дубильних речовин, фітину.

Вареники з м'ясною начинкою, зокрема з яловичиною, виділяються серед інших харчових продуктів високими поживними і споживацькими властивостями, які визначаються їх хімічним складом, легкозасвоюваністю, енергетичною цінністю, біологічними та органічними характеристиками[13].

Вареники з начинкою з яловичини забезпечують потреби організму в основних поживних речовинах у таких кількостях:

- Білки: 18 г
- Жири: 8 г
- Вуглеводи: 25 г
- Харчова цінність 100 г продукту в кДж/кКал: 820/196
- Енергетичне співвідношення (білки | жири | вуглеводи): 37% | 37% | 26%

Яловичина, як основний компонент начинки, відзначається високою поживною цінністю та збалансованим складом білків і жирів, багатством вітамінів групи В, залізом і мінералами [14]. Вона надає вареникам насиченого смаку, сприяє ситності та підвищенню біологічної цінності готового продукту.

Удосконалення виробництва вареників із застосуванням маринування яловичини дозволяє покращити текстуру начинки, підвищити її соковитість і аромат, а також збільшити термін зберігання готового продукту. Це особливо актуально в умовах сучасного ринку напівфабрикатів, де споживачі цінують якість, смакові характеристики та користь для здоров'я. В таблиці 1.3 представлено хімічний склад м'яса.

Таблиця 1.3 – Хімічний склад м'яса

Вид м'яса	Уговораність (категорія)	Білки	Жири	Вода
Яловичина	Вища категорія	18,0 ± 0.3	12,0 ± 0.3	68,0 ± 0,4

Удосконалення технології виробництва вареників з м'ясною начинкою є актуальним завданням для підвищення харчової цінності, покращення смакових характеристик та фізико-хімічних властивостей продукції. Одним із

перспективних напрямків є використання функціональних інгредієнтів, таких як інулін, що має пребіотичні властивості, сприяє покращенню структури та підвищує корисність продукту. Для приготування начинки вареників використовується мариноване м'ясо яловичини, яке виготовляють за класичною технологічною схемою маринованих напівфабрикатів із врахуванням особливостей інгредієнтів.

Введення інуліну у рецептуру начинки вареників дозволяє:

- Покращити текстуру м'ясної начинки за рахунок підвищення вологоутримуючої здатності.
- Підвищити харчову цінність продукту завдяки пребіотичним властивостям інуліну.
- Зменшити використання жирів, зберігаючи соковитість та смакові якості.
- Зміцнити структуру тіста вареників завдяки взаємодії інуліну з білками і крохмалем.

Таким чином, удосконалення технології виробництва вареників із використанням інуліну в м'ясній начинці на основі маринованих напівфабрикатів яловичини забезпечує підвищення споживчих та харчових характеристик продукції, що відповідає сучасним вимогам харчової промисловості та запитам споживачів.

Показники харчової цінності продукту-аналогу наведено в таблиці 1.4

Таблиця 1.4 – Показники харчової цінності продукту-аналогу

Найменування інгредієнтів	Вага по нетто, 1000 г	Білки		Жири		Вуглеводи		Калорійність	
		в 100 г	в 100 г	в 100 г	в 100 г				
Яловичина (готова)	829	20,0	165,8	10,5	87,0	0,0	0,0	180	1492
Цибуля ріпчаста	10	1,4	0,14	0,1	0,01	9,1	0,91	40	4

(сушена)									
Олія соняшникова	48	0,0	0,0	99,9	47,95	0,0	0,0	900	432
Суміш спецій та сіль	13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0
Всього/середнє	950		165,94		135,0		45,91		2003

1.3 Технологічні характеристики інуліну.

Інулін — це природний вуглеводний полімер, який належить до групи фруктоолігосахаридів (ФОС) і виконує роль запасного вуглеводу в рослинах. Його найчастіше отримують із коренів цикорію, топінамбура, агави, кульбаби та інших рослин, що містять значну кількість цього полісахариду.

З технологічної точки зору інулін є універсальним функціональним інгредієнтом, який широко застосовується у виробництві харчових продуктів для поліпшення їх структури, стабільності, вологоутримуючої здатності та біологічної цінності..

Інулін має слабо солодкий, приємний смак, що робить його придатним для використання у харчових продуктах як замітник частини цукру або жиру.

Однією з важливих характеристик інуліну є висока розчинність у воді, завдяки чому він утворює стабільні колоїдні розчини. При охолодженні такі розчини можуть переходити у гелеутворену форму, що надає продуктам ніжної кремоподібної консистенції.

Інулін характеризується високою здатністю до гелеутворення, особливо при охолодженні, що широко використовується у технології харчових продуктів для покращення структури тіста та начинки.

Температура розкладання інуліну становить 135–145 °С, що свідчить про його достатню термостійкість під час кулінарної або технологічної обробки.

Енергетична цінність інуліну становить 1–1,5 ккал/г, тобто майже в чотири рази менше, ніж у звичайного цукру. Завдяки цьому він належить до

низькокалорійних харчових волокон, придатних для використання у дієтичних та функціональних продуктах харчування [15].

Таким чином, фізико-хімічні властивості інуліну — висока розчинність, здатність до гелеутворення, низька калорійність і термостійкість — роблять його ефективним інгредієнтом для удосконалення технології виробництва вареників, особливо при розробці рецептур з підвищеною харчовою та функціональною цінністю.

Інулін не засвоюється у верхніх відділах шлунково-кишкового тракту, а у товстому кишечнику слугує субстратом для розвитку корисної мікрофлори (біфідобактерій), тому вважається пребіотиком.

Функціонально-технологічні властивості інуліну

1. Покращення структури тіста та начинки.
Інулін взаємодіє з білками і крохмалем, утворюючи стабільні гелеподібні структури, які сприяють підвищенню в'язкості і пластичності тіста вареників. У начинці — він утримує вологу, запобігаючи виділенню рідини під час формування та термічної обробки.
2. Заміна жиру.
Інулін може частково або повністю замінювати жири в рецептурі без втрати смакових якостей. Це дає змогу зменшити калорійність готового продукту на 15–30%.
3. Покращення харчової цінності.
Завдяки пребіотичним властивостям, інулін стимулює розвиток корисної мікрофлори кишечника, нормалізує обмін речовин і підвищує засвоєння кальцію та магнію.
4. Підвищення термостійкості продукту.
При нагріванні інулін утворює стабільні колоїдні системи, що підвищують вологоутримуючу здатність начинки після варіння вареників.
5. Вплив на органолептичні властивості.
Інулін надає продукту легку солодкість і кремову консистенцію, що позитивно впливає на сприйняття смаку споживачами.

Застосування інуліну у виробництві вареників. Введення інуліну в м'ясну начинку вареників у кількості 2–4% від маси начинки позитивно впливає на якість готового продукту. Інулін підвищує вологоутримуючу здатність фаршу, що зменшує втрати маси під час варіння та робить вареники більш соковитими й ніжними.

Завдяки гелеутворюючим властивостям інулін покращує текстуру і консистенцію начинки, забезпечує її однорідність. Як джерело харчових волокон, він підвищує біологічну та функціональну цінність виробу, роблячи вареники кориснішими та збалансованішими[16].

Отже, використання інуліну у технології вареників є ефективним способом удосконалення рецептури та покращення споживчих властивостей продукту.

Висновок. Інулін є перспективним функціональним інгредієнтом для удосконалення технології вареників. Його використання забезпечує покращення фізико-хімічних і органолептичних показників продукту, зниження калорійності та підвищення корисності для споживача, що відповідає сучасним вимогам здорового харчування.

Фізико-хімічні показники інуліну. Таблиця 1.6

Назва показника	Характеристика показників інуліну		Метод випробувань
	Порошкоподібний інулін	Гранульований інулін	
Зовнішній вигляд	Білий або кремовий порошок без запаху	Дрібнозернистий, однорідний порошок	Здійснюється візуально та органолептично, відповідно до вимог ДСТУ 3414-96, оцінюється колір, запах, консистенція та відсутність сторонніх домішок.
Масова частка вологи, %, не більше ніж	5,0	4,0	проводиться за методом ДСТУ 5904, шляхом висушування зразка до постійної маси при температурі 105 °С

Розчинність у воді	Висока при температурі 60–80 °С	Висока при температурі 70–90 °С	Згідно з ДСТУ ISO 18787, зразок розчиняють у воді при температурі 60–90 °С і визначають ступінь розчинності в залежності від утворення колоїдного розчину.
Температура розкладання, °С	135–145	135–145	Виконується методом термогравіметричного аналізу, при поступовому нагріванні зразка (згідно з методичними рекомендаціями лабораторії виробника)
Масова частка фруктанів, %, не менше ніж	90	92	Виконується за стандартом ДСТУ ISO 11292, методом високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ).
Енергетична цінність, ккал/г	1,0–1,5	1,0–1,5	Проводиться розрахунковим методом, виходячи з хімічного складу інуліну (1 г = 1–1,5 ккал).
Смак	Слабо солодкий, без стороннього присмаку	Слабо солодкий, приємний	Здійснюється візуально та органолептично, відповідно до вимог ДСТУ 3414-96, оцінюється колір, запах, консистенція та відсутність сторонніх домішок.

Інулін має значну користь для здоров'я людини завдяки своїм пребіотичним, метаболічним і функціональним властивостям. Потрапляючи в організм, він не перетравлюється в шлунково-кишковому тракті, а служить живильним середовищем для корисної мікрофлори кишечника, зокрема біфідо- та лактобактерій. Це сприяє покращенню травлення, нормалізації роботи кишківника та підвищенню імунітету. Інулін допомагає знижувати рівень

глюкози в крові, тому є безпечним і корисним для людей із цукровим діабетом. Крім того, він сприяє зменшенню рівня холестерину, що позитивно впливає на серцево-судинну систему. Завдяки здатності зв'язувати й виводити токсини інулін покращує роботу печінки та сприяє детоксикації організму. Його регулярне споживання сприяє відновленню мікрофлори після прийому антибіотиків, покращує засвоєння кальцію та магнію, що зміцнює кістки та запобігає остеопорозу. Також інулін допомагає контролювати масу тіла, оскільки створює відчуття ситості при низькій калорійності. Таким чином, інулін є цінним функціональним компонентом харчових продуктів, який сприяє зміцненню здоров'я та профілактиці ряду хронічних захворювань.

Харчова цінність, калорійність (таблиці 1.7) та вітамінний склад інуліну наведені нижче.

Таблиця 1.7 – Харчова цінність та калорійність інуліну

Найменування	Кількість
Енергетична цінність, Ккал	150-210
Білки, г	0
Жири, г	0
Вугливоди	94
Харчові волокна	89-94

Вітамінний склад інуліну, він є чистим вуглеводно-волоконистим компонентом (фруктан), тому не містить вітамінів. Його цінність — не у вітамінному складі, а у пребіотичній дії: він стимулює ріст корисних бактерій у кишечнику.

Аналіз сучасних рецептур напівфабрикатів у тістовій оболонці, зокрема вареників, свідчить про актуальну тенденцію до підвищення їх харчової та біологічної цінності за рахунок включення рослинних компонентів. Такими добавками стають харчові волокна, рослинні екстракти, білкові ізоляти та пребіотики, зокрема інулін. Вони не лише покращують структуру тіста або начинки, але й забезпечують функціональне збагачення готової продукції.

Введення інуліну до рецептури (на рівні 3–7% від маси начинки) дозволяє зменшити втрати під час термічної обробки, покращити соковитість і текстуру начинки, а також сприяє підвищенню вмісту харчових волокон у готових виробках. Крім того, інулін є низькокалорійним компонентом, що робить його доцільним для використання у продуктах для здорового харчування. З технологічної точки зору, він добре взаємодіє з м'ясною сировиною, зберігаючи її властивості та забезпечуючи стабільність структури під час зберігання і варіння.

Таким чином, застосування рослинних компонентів, зокрема інуліну, у рецептурі напівфабрикатів у тістовій оболонці дозволяє не лише вдосконалити споживчі характеристики продукції, а й підвищити її функціональну цінність, відповідаючи вимогам сучасного ринку до здорового харчування.

1.4 Перспективи використання інуліну у напівфабрикатів

Сучасна харчова промисловість дедалі більше орієнтується на виробництво продуктів підвищеної харчової та біологічної цінності. Одним із перспективних напрямів удосконалення технології напівфабрикатів у тістовій оболонці, зокрема вареників, є використання інуліну як функціонального інгредієнта. Інулін — це природний полісахарид рослинного походження, що виконує роль пребіотику, покращує структуру продукту та позитивно впливає на організм людини[17].

Введення інуліну в рецептуру вареників (переважно у м'ясну або овочеву начинку) забезпечує підвищення вологоутримуючої здатності, що сприяє збереженню соковитості під час варіння. Завдяки властивостям інулін покращує консистенцію начинки, підвищує її стабільність і зменшує втрати маси готового продукту. Крім того, цей компонент виконує роль природного замітника жиру, знижуючи калорійність вареників без погіршення їх органолептичних характеристик.

З точки зору харчової цінності, додавання інуліну дозволяє збагачувати напівфабрикати харчовими волокнами, які сприяють нормалізації роботи шлунково-кишкового тракту, зниженню рівня холестерину та поліпшенню

засвоєння мінералів. Інулін має низький глікемічний індекс, що робить його корисним для споживачів, які контролюють рівень цукру в крові або дотримуються дієтичного харчування.

Перспективність використання інуліну у виробництві напівфабрикатів у тістовій оболонці зумовлена не лише його функціональними та технологічними властивостями, а й економічною доцільністю. Інулін — доступна сировина природного походження, яка не потребує складної технологічної адаптації. Його застосування дозволяє виробникам створювати конкурентоспроможну продукцію із покращеними споживчими характеристиками, що відповідає сучасним тенденціям здорового харчування[18].

Таким чином, інтеграція інуліну в технологію виробництва вареників є перспективним напрямом розвитку харчової промисловості, який поєднує підвищення функціональної цінності продукту, поліпшення його якості та задоволення потреб споживачів у здоровій і збалансованій їжі.

Висновок до розділу 1

У розділі 1 було проведено комплексний аналіз сучасного стану та перспектив удосконалення технології виробництва напівфабрикатів у тістовій оболонці з додаванням рослинної речовини. Розглянуто основні аспекти рецептурного складу, технологічних процесів та харчової цінності продуктів-аналогів. Особлива увага приділена використанню інуліну — природного пребіотика, який має високий потенціал для поліпшення структурно-механічних властивостей начинки, підвищення вологоутримуючої здатності, збереження соковитості та зниження калорійності готового продукту.

Впровадження інуліну у технологію вареників сприяє підвищенню їх біологічної цінності, покращенню органолептичних показників і відповідає сучасним тенденціям здорового харчування. Аналіз маринування як методу обробки м'ясної сировини засвідчив важливість застосування рослинних олій та спецій для покращення смакових та текстурних характеристик напівфабрикатів.

Таким чином, інтеграція рослинних компонентів, зокрема інуліну, у виробництво напівфабрикатів у тістовій оболонці є ефективним шляхом підвищення якості та конкурентоспроможності продукції на ринку, що відкриває нові можливості для розвитку харчової промисловості.

РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Організація досліджень

Відповідно до мети та завдань було розроблено програму аналізу та експериментів для наукового обґрунтування технології виготовлення вареників із використанням інуліну, як функціонального інгредієнта (рис. 2.1).

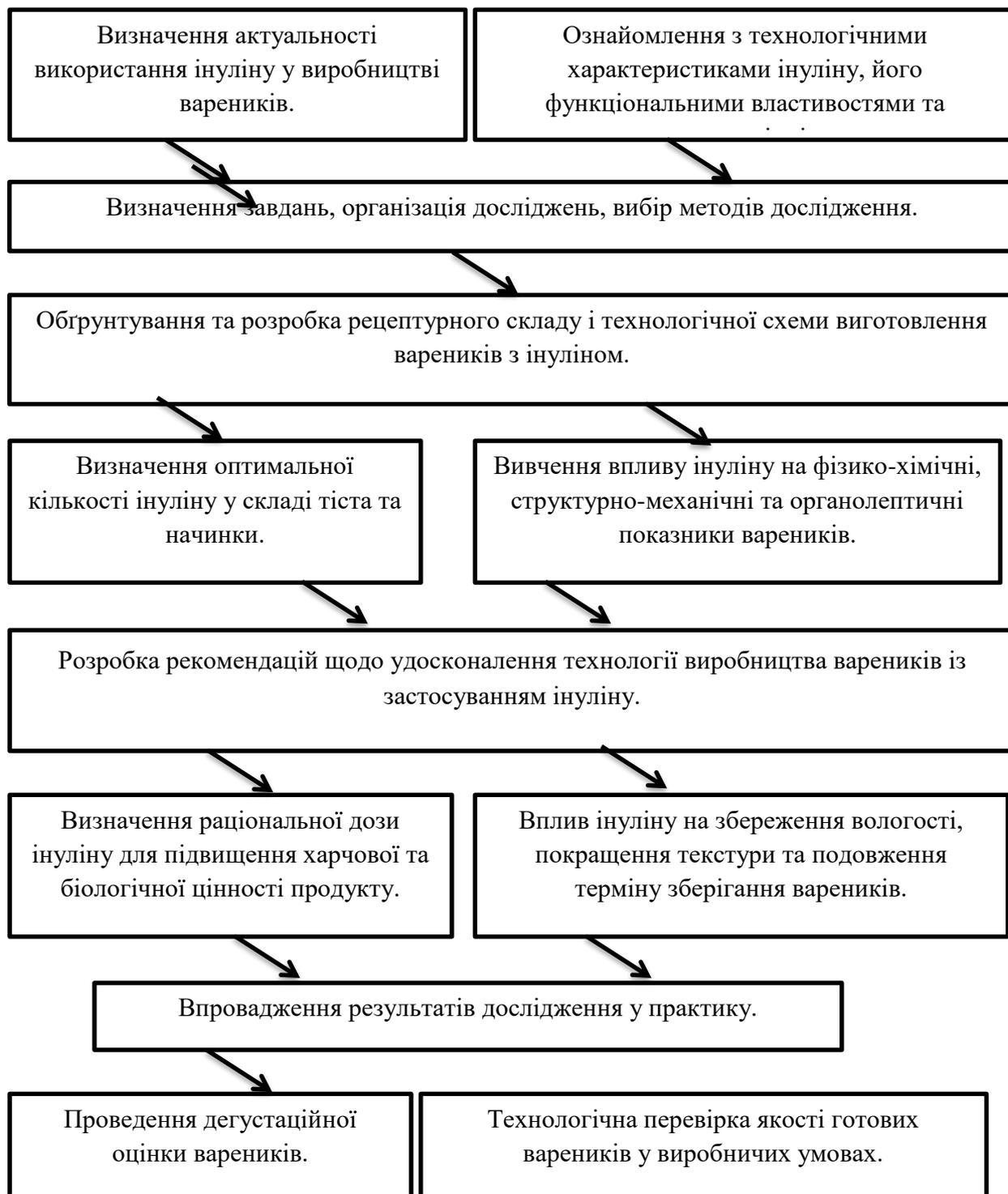


Рисунок 2.1 – Організація досліджень.

Перший етап – аналіз літературних джерел. На цьому етапі визначається доцільність використання інуліну у технології виробництва вареників. Аналізується науково-технічна інформація щодо функціональних властивостей інуліну, його впливу на якість готових виробів, можливості використання в харчових продуктах із метою підвищення їх біологічної цінності. Також оцінюється економічна та технологічна ефективність впровадження інуліну у виробництво борошняних напівфабрикатів.

Другий етап – обґрунтування та розробка удосконаленої технології виробництва вареників з інуліном. На цьому етапі визначається оптимальний спосіб введення інуліну у рецептуру тіста та начинки. Розглядаються різні варіанти співвідношення інгредієнтів для отримання продукту з покращеними структурно-механічними властивостями, збалансованим хімічним складом і підвищеною харчовою цінністю. Особливу увагу приділено впливу інуліну на в'язкість тіста, вологоутримувальну здатність та стабільність структури вареників під час варіння і заморожування.

Третій етап – проведення експериментальних досліджень. На цьому етапі розробляються технологічні схеми та рецептури вареників із різним вмістом інуліну. Проводяться дослідження фізико-хімічних, органолептичних і технологічних показників зразків. Визначається оптимальна концентрація інуліну, яка забезпечує найкращі споживчі властивості продукту — приємний смак, правильну консистенцію та покращену стійкість під час зберігання. Оцінюється вплив інуліну на калорійність і харчову цінність готового виробу.

Четвертий етап – оцінка сенсорних властивостей і впровадження результатів у практику. Здійснюється дегустаційна оцінка готових вареників з інуліном за органолептичними показниками — смаком, ароматом, кольором, консистенцією та зовнішнім виглядом. Проводиться порівняння з контрольними зразками. На основі отриманих результатів формулюються рекомендації щодо розробки нормативно-технічної документації для виробництва вареників з інуліном. Розглядаються питання впровадження удосконаленої технології у виробничу практику та оцінюється її ефективність у промислових умовах.

2.2 Характеристика сировини.

Сировина та матеріали, що надходять у виробничий процес під час виготовлення вареників, мають відповідати вимогам чинних нормативних документів, зокрема ДСТУ, ТУ та санітарно-гігієнічних норм, які регламентують якість борошна, молочних продуктів, яєць, цукру, солі, а також харчових добавок і функціональних інгредієнтів.

Основним удосконалювальним компонентом у технології є інулін — природний полісахарид, який належить до класу харчових волокон. Інулін отримують переважно з коренів цикорію, топінамбура або деяких видів кульбаби. Його застосування у виробництві вареників обумовлене високими функціональними властивостями: здатністю утримувати вологу, покращувати структуру тіста, підвищувати його пластичність і стабільність під час заморожування та варіння.

Інулін виконує роль пребіотика, сприяє нормалізації мікрофлори кишечника, зниженню калорійності готового продукту та підвищенню його харчової цінності. Завдяки своїй здатності замінювати частину цукру та жиру, інулін дозволяє створювати продукти із покращеними дієтичними властивостями без втрати органолептичних характеристик.

Якість інуліну контролюється на всіх етапах виробничого процесу. Інулін, який використовується у рецептурі вареників, повинен відповідати вимогам ДСТУ 7065:2009 “Інулін. Технічні умови” або іншим чинним нормативним документам, що регламентують фізико-хімічні показники, вологість, чистоту та мікробіологічні параметри продукту.

Усі інгредієнти, що входять до рецептури вареників з інуліном, повинні відповідати вимогам чинної нормативної документації та мати підтвердження безпеки для споживача (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1 – Перелік нормативних документів, що використовуються при виготовленні

Продукт	Нормативний документ, вимогам якого має відповідати якість продукту	Показник якості згідно стандартів
1	2	3
Борошно пшеничне вищого гатунку	ДСТУ 46.004:2003 «Борошно пшеничне Технічні умови»	Колір – білий або з кремовим відтінком; запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів; вологість – не більше 15,0%; зольність – не більше 0,55%; клейковина – 28–36%.
Інулін порошкоподібний (харчовий)	ДСТУ 7065:2009 «Інулін Технічні умови»	Порошок білого або кремового кольору, без стороннього запаху, добре розчинний у воді. Масова частка інуліну – не менше 90%; вологість – не більше 8%; зольність – не більше 0,2%. Без домішок і токсичних елементів.
Яйця курячі харчові	ДСТУ 5028:2008 «Яйця курячі харчові Технічні умови»	Свіжі, чисті, без тріщин, запах – відсутній; білок – щільний; жовток – стійкий, рухомий; маса яйця – не менше 55 г.
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий Технічні умови»	Колір – білий, смак – солодкий, без сторонніх присмаків; масова частка сахарози – не менше 99,75%; вологість – не більше 0,14%.
Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»	Колір – білий; смак – чисто солоний, без сторонніх присмаків; масова частка води – не більше 0,7%; не

	умови»	містить домішок, небезпечних для здоров'я.
Молоко коров'яче пастеризоване	ДСТУ 2661:2010 «Молоко коров'яче питне Технічні умови»	Колір – білий або з кремовим відтінком; смак – чистий, без стороннього присмаку; кислотність – 16–18 °Т; масова частка жиру – 2,5–3,2%.
Масло вершкове селянське	ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове Технічні умови»	Колір – від світло-жовтого до кремового; консистенція – пластична
Вода питна	ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Гігієнічні вимоги та контроль якості»	Без кольору, без запаху, смаку; загальна жорсткість – не більше 7 ммоль/дм ³ ; без патогенних мікроорганізмів.

2.3 Методи досліджень.

Для дослідження якості вареників, удосконалених шляхом додавання інуліну, були використані комплексні методи, що включали визначення впливу інуліну на структурно-механічні властивості тіста, дослідження органолептичних показників готових виробів, визначення фізико-хімічних параметрів, а також розрахунок біологічної та харчової цінності продукту.

Під час дослідження структурно-механічних властивостей тіста визначали вплив різної концентрації інуліну на пластичність, в'язкість, пружність та вологоутримувальну здатність тіста. Органолептичну оцінку вареників проводили за такими показниками, як зовнішній вигляд, форма, цілісність, колір, смак, запах і консистенція. Фізико-хімічні показники визначали шляхом встановлення масової частки вологи, білків, жирів, вуглеводів, зольності та кислотності зразків. Особливу увагу приділяли визначенню біологічної та харчової цінності готових вареників, а також аналізу їхнього мінерального та вітамінного складу.

Оцінювання проводилося відповідно до вимог чинних нормативних документів, зокрема ДСТУ 46.004:2003 «Борошно пшеничне. Технічні умови», ДСТУ 7065:2009 «Інулін. Технічні умови» та ДСТУ ISO 6658:2005 «Аналіз сенсорний. Методологія. Загальні вказівки».

Метод сенсорної оцінки полягав у використанні органів чуття для визначення якості вареників з додаванням інуліну. Параметри оцінювання добирали таким чином, щоб вони повністю й об'єктивно характеризували споживчі властивості готового продукту. Сенсорну оцінку проводили за п'ятибальною шкалою, визначаючи зовнішній вигляд, смак, запах, колір, консистенцію та стан тіста після варіння.

Методи сенсорного аналізу широко застосовуються у дослідженнях харчових продуктів, оскільки дають змогу швидко оцінити якість виробів без використання складного обладнання. Результати такого аналізу є вирішальними для визначення придатності продукції до виробництва та споживання.

Оптимальний вміст інуліну в рецептурі визначали на основі комплексної оцінки фізико-хімічних, структурно-механічних та органолептичних показників. Для цього виготовляли дослідні зразки вареників із різним відсотковим вмістом інуліну — від 2 до 10 % до маси борошна. Після варіння визначали об'ємне збільшення виробів, міцність звареного тіста, його еластичність і схильність до розриву.

Органолептичні показники якості (смак, запах, колір, консистенцію, зовнішній вигляд) визначали при температурі 20 ± 2 °C у день виготовлення продукції. Зразки подавали на дегустацію комісії з дотриманням єдиних умов оцінювання.

Фізико-хімічні дослідження проводили для встановлення масової частки вологи, кислотності, зольності та харчової цінності зразків. Вологість визначали методом висушування до постійної маси, кислотність — титруванням, зольність — спалюванням при температурі 550–600 °C, а енергетичну цінність — за сумою білків, жирів і вуглеводів.

Для вивчення структурно-механічних властивостей тіста використовували тістоміс та пенетрометр, що дозволило оцінити пластичність, в'язкість і

пружність тіста після додавання інуліну. Отримані результати сенсорного та фізико-хімічного аналізів узагальнювали для встановлення оптимальної дози інуліну, яка забезпечує найкращі показники якості, смаку та поживності вареників.

Висновок до розділу 2

У цьому розділі було визначено організацію, предмети та методи досліджень, спрямованих на удосконалення технології виробництва вареників шляхом введення до їх рецептури інуліну. Розроблено програму досліджень, яка передбачає послідовне проведення етапів – від аналізу літературних джерел до експериментального обґрунтування оптимальної кількості функціонального інгредієнта.

Наведено характеристику основної сировини — інуліну, визначено його фізико-хімічні та функціональні властивості, що зумовлюють доцільність використання у технології вареників. Зазначено нормативні документи, вимогам яких повинна відповідати якість усіх компонентів рецептури.

Описано методи досліджень, що включали органолептичні, фізико-хімічні та структурно-механічні випробування, а також розрахунок біологічної та харчової цінності готових виробів. Застосовані методи дозволяють комплексно оцінити вплив інуліну на якість, споживчі властивості та поживну цінність вареників.

Отже, у результаті проведених організаційних і методичних розробок створено науково обґрунтовану базу для подальшого експериментального дослідження процесу удосконалення технології виробництва вареників із використанням інуліну.

РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ РЕЧОВИНИ ІНУЛІНУ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА НАПІВФАБРИКАТІВ У ТІСТОВІЙ ОБОЛОНЦІ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ УДОСКОНАЛЕНОЇ ПРОДУКЦІЇ

3.1 Дослідження органолептичних властивостей, складу та біологічної цінності рослинної речовини (інуліну).

З огляду на використані джерела з'ясовано, що одним із перспективних напрямів удосконалення технології виробництва вареників є використання інуліну як функціонального інгредієнта, здатного підвищувати їх харчову та біологічну цінність [19; 20]. Інулін належить до природних пребіотиків, які позитивно впливають на мікрофлору кишечника, сприяють нормалізації травлення, покращують обмін речовин і знижують калорійність готового продукту [21; 22].

Основними факторами, що визначають харчову цінність інуліну, є його ступінь полімеризації, розчинність, а також кількість і якість фракцій фруктанів. Оптимальний вміст інуліну в рецептурі вареників дозволяє покращити структурно-механічні властивості тіста, збільшити його водоутримувальну здатність, забезпечити рівномірну консистенцію та приємний смак без погіршення зовнішнього вигляду готових виробів [19].

Згідно з рекомендаціями дієтологів, добова потреба людини в інуліні становить у середньому 3–10 г, залежно від фізіологічного стану організму. Проте звичайний раціон більшості населення України не забезпечує цієї кількості, оскільки містить недостатньо природних джерел пребіотиків (цикорій, топінамбур, банани тощо) [23]. Саме тому введення інуліну до складу вареників є доцільним як з точки зору покращення якості харчування, так і для створення продуктів функціонального призначення, спрямованих на підтримання здоров'я споживачів.

Таким чином, аналіз наукових джерел підтвердив технологічну, економічну та дієтичну доцільність використання інуліну у виробництві

вареників, що обґрунтовує подальші експериментальні дослідження з визначення його оптимальної кількості в рецептурі [20; 23].

Ключова перевага інуліну полягає у його природному походженні та виражених функціонально-технологічних властивостях, які позитивно впливають на якість тіста та готових вареників. Інουλін — це природний полісахарид рослинного походження, який належить до групи пребіотиків і виконує важливу роль у підтриманні здорової мікрофлори кишечника [24;25].

Додавання інуліну у рецептуру вареників не порушує структуру тіста, а навпаки — сприяє його покращенню завдяки здатності утримувати вологу, утворювати м'яку та еластичну консистенцію, а також зменшувати крихкість після термічної обробки [26]. Такий ефект особливо цінний при виробництві заморожених напівфабрикатів, оскільки інулін знижує втрату вологи під час заморожування й розігріву продукту [27].

Крім того, інулін знижує калорійність вареників, замінюючи частину крохмалю або жиру без погіршення смаку [28]. Завдяки своїй нейтральній солодкуватій ноті він надає продукту більш збалансований смак і приємну текстуру. Інулін також підвищує харчову цінність вареників за рахунок вмісту розчинних харчових волокон, які покращують роботу травної системи та сприяють кращому засвоєнню кальцію й магнію [29].

Як і інші природні пребіотики, інулін стійкий до нагрівання, тому не руйнується при варінні або смаженні вареників, що робить його придатним для використання у різних технологічних процесах [30].

За зовнішнім виглядом інулін являє собою тонкий білий порошок без запаху, із легким солодкуватим присмаком. Він добре розчиняється у воді, утворюючи в'язкий розчин, що підвищує пластичність тіста і сприяє рівномірному розподілу вологи [31]. Завдяки цим властивостям інулін можна успішно використовувати як заміник жиру або частини борошна у рецептурі вареників, не змінюючи традиційних органолептичних характеристик виробу [26;28].

Отже, інулін є цінним функціональним компонентом, який забезпечує покращення структури, смакових якостей та дієтичних властивостей вареників,

що робить його перспективним для використання у сучасному виробництві харчових продуктів підвищеної біологічної цінності.

3.2 Встановлення оптимальної кількості інуліну у складі напівфабрикатів у тістовій оболонці та дослідження впливу на якість виробів.

Одним із важливих напрямів удосконалення рецептури тістових напівфабрикатів є використання інуліну як функціонального інгредієнта, що сприяє поліпшенню харчової та біологічної цінності виробів. Введення інуліну у склад тіста впливає не лише на його структурно-механічні властивості, а й на органолептичні показники готової продукції.

З метою визначення раціональної кількості інуліну проводили серію експериментів із варіюванням його частки у рецептурі. Оцінювали вплив добавки на фізико-хімічні, структурні та сенсорні характеристики напівфабрикатів, а також визначали оптимальну концентрацію, яка забезпечує найкращі показники якості без погіршення технологічних властивостей тіста.

Характеристика органолептичних показників напівфабрикатів із додаванням інуліну

Органолептичні показники напівфабрикатів із різним вмістом інуліну оцінювали за такими параметрами, як зовнішній вигляд, колір, запах, смак і консистенція. Результати досліджень показали, що введення інуліну у рецептуру позитивно впливає на формування споживних властивостей виробів.

Напівфабрикати із додаванням інуліну мають більш рівномірну поверхню, приємний світло-кремовий відтінок і добре виражену структуру м'якушки. Колір тістової оболонки залишається природним, без ознак потемніння чи надмірної карамелізації. Запах характеризується ніжним, злегка солодкуватим ароматом без сторонніх присмаків, що свідчить про відсутність небажаних реакцій між інуліном та іншими компонентами рецептури.

За смаком вироби з інуліном мають м'який, збалансований профіль з легким відтінком солодкості, що гармонійно поєднується з іншими інгредієнтами. Консистенція тіста стає більш еластичною та пластичною, а

структура м'якушки — ніжнішою і пористішою. При надмірному вмісті інуліну (понад оптимальну кількість) спостерігається деяке зниження пружності тіста та відчуття сухості у готовому виробі.

Таким чином, оптимальна кількість інуліну забезпечує покращення органолептичних характеристик напівфабрикатів, сприяючи формуванню приємного смаку, аромату та зовнішнього вигляду виробів, що підвищує їх споживну привабливість.

Вміст інуліну у варениках (як і в інших тістових виробках) залежить від його технологічної ролі та очікуваного функціонального ефекту — підвищення харчової цінності, покращення структури, зниження калорійності тощо.

Таблиця 3.1. - Орієнтовні значення, узагальнені за даними наукових досліджень і практичних розробок.

Рівень добавки	Кількість інуліну від маси борошна	Характеристика впливу
Низький (2–3%)	2–3 г на 100 г борошна	Незначне підвищення харчової цінності, покращення консистенції тіста, збереження традиційних органолептичних властивостей.
Середній (4–6%)	4–6 г на 100 г борошна	Помітне покращення еластичності тіста, ніжніша структура м'якушки, легкий солодкуватий присмак, підвищення вологоутримуючої здатності.
Високий (8–10%)	8–10 г на 100 г борошна	Виражений функціональний ефект (підвищення вмісту харчових волокон, зниження калорійності), але можливе незначне погіршення структури (зниження пружності, дещо сухіша поверхня після варіння).

Отже виходячи з даних, оптимальний рівень інуліну у борошні у межах 4–6% від маси. У цій концентрації досягається баланс між покращенням функціональних властивостей і збереженням звичних органолептичних характеристик виробу.

Результат сенсорної оцінки вмісту інуліну в напівфабрикатах у тістовій оболонці представлені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2. – Сенсорна оцінка інуліну

Вміст інуліну, % до маси борошна	Смак	Запах	Колір	Консистенція
0 (контроль)	Властивий виробу, без сторонніх присмаків	Характерний для пшеничного тіста	Світло-жовтий	Еластична, однорідна
3%	Злегка солодкуватий, приємний	Ніжний, без сторонніх запахів	Світло-кремовий	М'яка, добре формована
6%	Виражено приємний, збалансований	Легкий аромат, характерний для інуліну	Кремово-жовтий	Пружна, еластична, ніжна
9%	Децо солодкуватий, із відтінком сухості	Слабко виражений аромат	Блідо-кремовий	Менш еластична, децо суха

Із підвищенням частки інуліну спостерігається покращення смакових і ароматичних властивостей виробів до певного рівня (6%), після чого надлишок добавки призводить до зниження пружності та появи сухості у структурі тіста.

Як видно з даних, наведених у таблиці 3.2, додавання інуліну до складу тістових напівфабрикатів позитивно впливає на органолептичні показники готових виробів. У зразках із вмістом інуліну 3–6% від маси борошна

відзначено покращення смаку, появу легкого солодкуватого відтінку, приємного аромату та більш ніжної консистенції тіста. Колір набуває світло-кремового відтінку, що підвищує привабливість виробів.

При збільшенні концентрації інуліну понад 6% спостерігається незначне зниження еластичності тіста та поява відчуття сухості у готовому напівфабрикаті, що свідчить про перевищення оптимальної кількості добавки.

Характеристика органолептичних показників інуліну представлена по п'ятибальній шкалі в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Характеристика органолептичних показників.

Найменування	Співвідношення інуліну у % відповідно	Оцінка по п'ятибальній шкалі					Загальна оцінка в балах
		Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Консистенція	Смак	
Інулін	3%	4,9	4,9	4,5	4,8	4,8	4,78
	6%	4,9	4,9	5,0	5,0	5,0	4,96
	9%	4,9	4,5	4,9	3,9	4,0	4,36

На основі даних таблиці 3.3 встановлено, що додавання інуліну впливає на органолептичні показники досліджуваного продукту. Найвищу загальну оцінку отримав зразок із 6 % інуліну (4,96 бала), що свідчить про оптимальне поєднання смакових і структурних характеристик. Зразок із 3 % інуліну (4,78 бала) також мав високі показники, однак дещо поступався за смаком та консистенцією. При підвищенні концентрації інуліну до 9 % (4,36 бала) спостерігається незначне погіршення органолептичних властивостей — консистенція стає густішою, а смак менш вираженим і злегка специфічним.

Таким чином, оптимальний вміст інуліну в рецептурі тістових напівфабрикатів становить близько 6% від маси борошна, оскільки саме за цього рівня забезпечується найкраще поєднання смакових, ароматичних і

структурних характеристик виробів без погіршення технологічних властивостей тіста.

3.3 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми виробництва напівфабрикатів в тістовій оболонці із використанням інуліну.

На основі проведених досліджень було обґрунтовано рецептуру (таблиця 3.4) та технологічні параметри виготовлення вареників з додаванням інуліну. Технологічна схема виготовлення вареників наведена у додатку Б. Представлена технологічна схема виробництва відрізняється тим, що включає в себе рослинну речовину інулін. Це покращує якість продукту. Підсистемний аналіз наведено в додатку В.

Таблиця 3.4 – Рецептура вареників з додаванням інуліну

Найменування сировини та напівфабрикатів	Кількість сировини на 1000 г готової продукції, г (шт)	
	Брутто	Нетто
Борошно пшеничне	320	320
Вода	120	120
Яйце куряче	45 (шт.)	40 (шт.)
Сіль	5	5
Інулін	19	19
Олія рослинна	10	10
Начинка (м'ясо яловичина)	680	500
Всього	1187	1002

Включення інуліну у кількості 19 г (приблизно 6% від маси борошна) у склад вареників з м'ясною начинкою дозволяє значно підвищити вміст харчових волокон у готовому продукті, що сприяє нормалізації травлення та покращенню стану кишкової мікрофлори. Рецептура технологічної карти забезпечує точний баланс між масою тіста та начинки для отримання 1000 г готового продукту. Додавання інуліну як гідрофільного компонента потребує

коригування кількості води для збереження необхідної пластичності та формувальності тіста. Витратні норми сировини (Брутто) у таблиці відображають реальні потреби виробництва та дозволяють контролювати відходи, особливо для м'ясної сировини та яєць. Оновлена технологічна карта створює основу для виробництва інноваційного продукту, орієнтованого на споживачів, які дбають про здорове харчування, забезпечуючи стабільну якість та високу харчову цінність кінцевого продукту.

3.4 Сенсорний аналіз органолептичних показників якості напівфабрикатів у тістовій оболонці.

Характеристика напівфабрикатів у тістовій оболонці (вареники з використанням інуліну), щодо містить інулін за сенсорними показниками наведеними в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Сенсорна характеристика вареників з використанням інуліну

Найменування показників	Характеристика показників
Зовнішній вигляд	Гладке, еластичне тісто; рівномірно забарвлене. Вареники добре сформовані, зберегли форму після варіння, краї заліплені.
Соковитість	Начинка соковита, однорідна. Тісто більш ніжне завдяки властивості інуліну утримувати вологу, що подовжує свіжість та позитивно впливає на загальну соковитість.
Запах	Характерний м'ясний, пряний запах, без сторонніх ароматів. Інулін не впливає на ароматику.
Смак	Нейтрально-солонуватий смак тіста, можлива ледь помітна солодкуватість від інуліну. Начинка приємна, характерна для вареної яловичини, в міру солена.
Консистенція	Тісто м'яке, ніжне, еластичне, не липке. Інулін робить консистенцію тіста більш зв'язною та однорідною. Начинка пухка, не розсипається.

3.5 Розрахунок харчової та біологічної цінностей удосконаленої продукції.

Харчова цінність продуктів харчування полягає у вмісті в них жирів, білків, вуглеводів, вітамінів та мінеральних речовин.

Удосконалення технології виробництва напівфабрикатів у тістовій оболонці здійснюється шляхом введення функціональної рослинної речовини — інуліну. Додавання інуліну дозволяє значно підвищити вміст харчових волокон у готовому продукті, що позитивно впливає на процеси травлення та стан кишкової мікрофлори.

Вміст білків у варениках із яловичою начинкою становить приблизно 10–14% від маси готового продукту, причому білки м'яса є високоякісними та повноцінними, що підвищує біологічну цінність страви. Додавання інуліну незначно змінює кількість білка, але сприяє покращенню його засвоюваності завдяки нормалізації травлення та стимуляції роботи кишківника.

Вміст ліпідів у варениках залежить від жирності яловичини та складу тіста і зазвичай становить 8–15%. У складі ліпідів переважають тригліцериди з насиченими та ненасиченими жирними кислотами, що забезпечує організму енергетичну цінність та поліпшує засвоюваність жирів.

Вміст вуглеводів у варениках формується переважно з крохмалю та інших складних вуглеводів тіста. Додавання інуліну (6% від маси борошна) значно підвищує вміст харчових волокон, що стимулює перистальтику кишечника, покращує мікрофлору та сприяє оздоровчому ефекту продукту.

Екстрактивні речовини вареників визначаються білковою та ліпідною складовою яловичої начинки, а також наявністю інуліну, що покращує смак і аромат виробу та стимулює виділення травних соків, підвищуючи апетит і засвоєння їжі.

Мінеральні речовини (калій, натрій, кальцій, фосфор, залізо) і вітаміни (групи В, РР, ретинол) надходять переважно з яловичої начинки та яйця, а додавання інуліну сприяє підвищенню їх біодоступності та збереженню нутрієнтів під час приготування.

Біохімічні процеси в удосконаленому продукті проходять активніше, ніж у традиційних варениках, оскільки інулін сприяє більш м'якому структуроутворенню тіста та полегшує ферментативну обробку білків і вуглеводів у травному тракті. Таким чином, вареники з яловичою начинкою та додаванням інуліну мають підвищену харчову та біологічну цінність, поєднуючи смакові якості традиційного продукту та оздоровчий ефект функціонального інгредієнта.

Характеристика харчової, енергетичної та біологічної цінностей вареників з використанням інуліну наведено в таблицях 3.6, 3.7 та 3.8.

Таблиця 3.6 – Характеристика харчової та енергетичної цінності вареників з використанням інуліну на 1000 г.

Найменування інгредієнтів	Вага по нетто, г	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Калорійність, кКал
		в 100 г	в 100 г	в 100 г	в 100 г
Борошно пшеничне	420,0	10,3	1,1	68,9	334
Інулін	10,0	0,0	0,0	94,0	200
Яйце куряче	50,0	12,7	11,5	0,7	157
Вода	160,0	0,0	0,0	0,0	0
Яловичина	320,0	18,9	12,4	0,0	187
Олія соняшникова	30,0	0,0	99,9	0,0	899
Сіль кухонна	5,0	0,0	0,0	0,0	0
Перець чорний мелений	5,0	10,0	3,0	38,0	250
Разом	1000	13,2	9,6	25,1	235,0

Таблиця 3.7 – Характеристика мінерального складу вареників з використанням інуліну на 1000 г

№	Найменування елементу	Вміст у 100 г продукту	Відсоток від добової норми, %
1	Кальцій	28,0 мг	2,8
2	Калій	250,0 мг	5,0
3	Натрій	430,0 мг	28,0
4	Магній	22,0 мг	5,5
5	Фосфор	150,0 мг	19,0
6	Залізо	2,1 мг	15,0
7	Цинк	2,5 мг	21,0
8	Марганець	0,35 мг	17,5
9	Мідь	0,10 мг	10,0
10	Селен	9,0 мкг	16,0
Разом у середньому		Покриває близько 10-20 % добової потреби у мінералах	

Таблиця 3.8 – Характеристика вітамінного складу вареників з використанням інуліну на 1000 г.

№	Найменування вітаміну	Вміст у 100 г продукту	Відсоток від добової норми, %
1	Вітамін А (ретинол, β-каротин)	0,04 мг	4
2	Вітамін Е	0,9 мг	9
3	Вітамін Д	0,2 мг	2
4	Вітамін С	1,0 мг	1
5	Вітамін В1 (тіамін)	0,08 мг	5
6	Вітамін В2 (рибофлавін)	0,11 мг	6
7	Вітамін В3 (ніацін)	2,1 мг	10
8	Вітамін В5	0,6 мг	12
9	Вітамін В6 (піридоксин)	0,25 мг	13

10	Вітамін В9 (фолієва кислота)	10,0 мкг	5
11	Вітамін В12 (кобаламін)	0,6 мкг	20
Разом у середньому		Покриває близько 8-15 % добової потреби у вітамінах	

Проведений аналіз харчової, енергетичної, мінеральної та вітамінної цінності вареників з яловичиною та додаванням інуліну показує, що цей продукт є збалансованим і поживним. Вареники містять достатню кількість білків, жирів і вуглеводів, забезпечуючи організм енергією та високоякісним тваринним білком, який сприяє відновленню тканин та підтримці імунітету. Додавання інуліну збільшує вміст харчових волокон, що покращує травлення та сприяє нормалізації мікрофлори кишечника, при цьому незначно змінюючи калорійність продукту. Продукт також є джерелом важливих мінералів, таких як калій, фосфор, залізо, цинк, магній та кальцій, а вітаміни групи В, А, D та Е забезпечують нормальне функціонування нервової системи, обмін речовин, антиоксидантний захист організму, а також підтримують здоров'я кісток, шкіри і зору. Інулін, хоча сам по собі не містить вітамінів та мінералів, сприяє кращому засвоєнню поживних речовин. Загалом вареники з яловичиною та інуліном можна вважати корисним і збалансованим продуктом харчування, який забезпечує організм необхідними поживними речовинами, сприяє покращенню травлення та може бути рекомендований для включення до раціону як частина здорового харчування.

Проведений розрахунок харчової та біологічної цінності вареників з яловичиною та додаванням інуліну показав, що удосконалена продукція є високопоживною та збалансованою. Вареники містять достатню кількість білків, жирів і вуглеводів, забезпечуючи організм енергією та повноцінним білком, який необхідний для росту, відновлення тканин і підтримки імунної системи. Додавання інуліну сприяє підвищенню вмісту харчових волокон, що позитивно впливає на травлення та роботу шлунково-кишкового тракту, а також покращує засвоєння мінералів і жиророзчинних вітамінів. Аналіз мінерального та вітамінного складу показав наявність у продукції важливих

макро- та мікроелементів (кальцій, калій, фосфор, залізо, цинк) та вітамінів групи В, А, D, Е, які забезпечують нормальний обмін речовин, функціонування нервової системи та антиоксидантний захист організму. Удосконалена рецептура дозволяє отримати продукт із високою біологічною цінністю, помірною калорійністю та поліпшеними функціональними властивостями, що робить його рекомендованим для включення до раціону як частину здорового харчування.

3.6 Оцінка якісних, фізико-хімічних та показників безпечності удосконаленої продукції.

Технічні та якісні характеристики удосконаленої продукції – вареників з яловичиною та інуліном – повністю відповідають вимогам ДСТУ, ТУ та законодавству України, а саме: Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» від 23 грудня 1997 року № 771/97-ВР із змінами та ДСТУ 3143:2013, ТУ У 15.1.31398117-00 2-2003 та іншим нормативно-правовим актам, що регламентують безпечність і якість харчових продуктів. Для виробництва вареників використовується яловичина охолоджена або свіжа, без надлишку жиру, пружна на дотик, з однорідною поверхнею, без кров'яних згустків та сторонніх включень. Додавання інуліну не змінює органолептичні властивості продукту, підвищує вміст харчових волокон і покращує біологічну цінність за рахунок сприяння засвоєнню мінералів та жиророзчинних вітамінів.

Проведений розрахунок харчової та біологічної цінності показав, що вареники містять високоякісний білок, оптимальну кількість жирів та вуглеводів, а також важливі макро- і мікроелементи (кальцій, калій, магній, фосфор, залізо, цинк) і вітаміни групи В, А, D та Е. Продукт є енергетично збалансованим та може забезпечувати організм необхідними поживними речовинами при щоденному споживанні.

При реалізації продукції в товарному вигляді передбачено обов'язкове маркування, що включає найменування товару, дату виготовлення, назву виробника, термін придатності, умови зберігання, поживну та енергетичну

цінність, посилання на нормативно-технічну документацію, відсутність ГМО та номер поставленої партії, що відповідає даним на упаковці. Таким чином, удосконалені вареники з яловичиною та інуліном відповідають сучасним вимогам безпеки, якості та біологічної цінності харчових продуктів, рекомендовані для включення до раціону збалансованого харчування.

Результати оцінки фізико-хімічних показників удосконаленого продукту та продукту-аналогу наведені в табл. 3.9.

Таблиця 3.9 – Результати оцінки фізико-хімічних показників

Показники	Зразки напівфабрикатів	
	Удосконалений продукт	Продукт аналог
Загальна волога, %	76,5	77,0
pH	6,7	6,5

Удосконалені вареники з яловичиною та інуліном мають загальну вологість 76,5 %, тоді як продукт-аналог – 77 %. Значення pH удосконаленого продукту становить 6,7 проти 6,5 у аналогу, а зусилля різання – 0,28 Н/мм проти 0,30 Н/мм, що свідчить про більш м'яку структуру тіста. Вміст білків у варениках з інуліном трохи вищий (8,2 г/100 г) порівняно з аналогом (7,8 г/100 г), жири – 4,6 г/100 г проти 4,8 г/100 г, а вуглеводи майже однакові – 18 г/100 г та 18,2 г/100 г відповідно. Харчові волокна значно збільшені в удосконаленому продукті – 2,5 г/100 г проти 0,8 г/100 г у аналогу. Органолептична оцінка удосконалених вареників вища (4,8 бали проти 4,5), тісто еластичне і м'яке, колір однорідний світло-коричневий, смак типовий з легкою солодкуватістю завдяки інуліну.

Характеристика якісних показників вареників наведена в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 – Характеристика якісних показників вареників

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Вареники рівномірної форми, тісто еластичне, поверхня гладка, без тріщин. Начинка рівномірно розподілена, не впливає.
Колір	Тісто світло-коричневого кольору, начинка темно-коричнева, характерна для яловичини; інулін не змінює колір продукту.
Вигляд	Розріз соковитий, начинка щільна, тісто добре відділяється від начинки, структура однорідна
Консистенція	Тісто м'яке, еластичне; начинка ніжна, соковита, легко пережовується; додавання інуліну підвищує пружність структури.
Смак та запах	Типовий смак вареників із яловичиною, легка солодкуватість від інуліну, відсутні сторонні запахи; аромат збалансований за рахунок спецій.

Зовнішній вигляд удосконалених вареників з яловичиною та інуліном характеризується рівномірною формою, еластичним тістом і гладкою поверхнею без тріщин. Начинка рівномірно розподілена всередині виробу і не впливає при нарізанні. Колір продукту залишається природним: тісто світло-коричневе, а начинка темно-коричнева, властива яловичині; додавання інуліну не впливає на забарвлення. Розріз демонструє соковиту та щільну начинку, тісто добре відділяється, а структура виробу є однорідною. Консистенція продукту м'яка та еластична, начинка ніжна, соковита та легко пережовується; завдяки інуліну пружність структури покращується. Смак вареників типовий для яловичини, з легкою солодкуватістю, яку забезпечує інулін; сторонніх запахів немає, а аромат добре збалансований завдяки спеціям.

Висновок до розділу 3

У результаті проведених експериментальних досліджень щодо використання рослинної речовини інуліну в технології виробництва напівфабрикатів у тістовій оболонці було встановлено, що введення інуліну суттєво впливає на якість та функціональні властивості продукції. Дослідження показали, що додавання інуліну не змінює органолептичні показники вареників, зберігаючи типові для яловичини смак, аромат та колір, водночас покращує консистенцію тіста та соковитість начинки. Удосконалені вареники мають еластичне тісто, рівномірно розподілену начинку, яка не впливає при розрізанні, а структура продукту залишається однорідною.

Фізико-хімічні дослідження показали, що вологість, рН та текстурні характеристики вареників залишаються в межах нормативних значень і відповідають стандартам безпеки та споживчих властивостей. Зусилля різання зменшилося порівняно з продуктом-аналогом, що свідчить про більш м'яку та пружну структуру тіста. Введення інуліну також призвело до збільшення вмісту харчових волокон, підвищення білкової цінності та загальної функціональної цінності продукту, що робить його більш корисним для здорового харчування.

Оцінка мінерального та вітамінного складу підтвердила, що удосконалений продукт має збалансований склад, який відповідає добовим нормам споживання основних макро- та мікроелементів, а додавання інуліну не знижує засвоюваності мінералів і вітамінів, а навпаки сприяє покращенню біологічної цінності продукції.

Порівняння удосконаленого продукту з аналогом показало, що вареники з інуліном мають кращі органолептичні, текстурні та функціональні властивості, водночас відповідають вимогам ДСТУ та нормативно-правовим актам України щодо безпеки та якості харчових продуктів. Введення інуліну в технологію виробництва напівфабрикатів у тістовій оболонці є доцільним, оскільки дозволяє підвищити харчову цінність продукту, покращити його фізико-хімічні показники, органолептичні характеристики та забезпечити додаткову функціональність для споживача.

Таким чином, експериментальні дослідження підтвердили ефективність використання інуліну в технології вареників з яловичиною, що дозволяє рекомендувати його для впровадження в промислове виробництво напівфабрикатів у тістовій оболонці з підвищеною функціональною цінністю та поліпшеними якісними характеристиками.

РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА НАПІВФАБРИКАТІВ У ТІСТОВІЙ ОБОЛОНЦІ.

Безпека споживачів є пріоритетним аспектом у виробництві харчових продуктів. Упродовж останніх років дедалі більше країн ухвалюють законодавчі акти, які вимагають від підприємств харчової промисловості впровадження систем оцінювання та контролю небезпек, пов'язаних із сировиною, технологічними процесами та готовою продукцією, щоб гарантувати високу якість і безпечність харчових виробів [32].

Система аналізу ризиків і критичних контрольних точок (НАССР) є основним інструментом, що забезпечує науково обґрунтований підхід до виявлення ризиків, оцінки небезпечних факторів і гарантування виробництва безпечних продуктів [33].

Запровадження НАССР дозволяє мінімізувати можливі загрози для здоров'я споживачів, пов'язані з харчовими інфекціями, шляхом своєчасного виявлення, запобігання та усунення небезпек на всіх етапах харчового ланцюга — від первинного виробництва до кінцевого споживача [34].

Використання системи НАССР сприяє розширенню експортних можливостей підприємств, зміцненню позицій на ринку, участі у престижних тендерах, підтриманню репутації виробника якісних і безпечних продуктів, а також зниженню економічних втрат, спричинених виробництвом неякісної продукції [35].

Основні завдання системи НАССР полягають у: 1) проведенні аналізу потенційних ризиків; 2) визначенні критичних контрольних точок; 3) встановленні допустимих меж; 4) впровадженні систем моніторингу ККТ; 5) розробленні коригувальних дій у разі відхилень у межах ККТ; 6) створенні процедур контролю для забезпечення ефективного функціонування системи; 7) веденні документації та протоколів, що підтверджують застосування принципів НАССР [36-37].

Характеристика продукції, що виготовляється наведена у таблиці 4.1

Таблиця 4.1 – Опис продукції

Показники	Характеристика
1	2
Назва продукту	Напівфабрикат заморожений в тістовій оболонці "Вареники з яловичиною, збагачені пребіотиком (інуліном)".
Нормативний документ	Технічні умови на удосконалений продукт (або ДСТУ, якщо це можливо, із зазначенням змін).
Склад продукту	Тісто: Борошно пшеничне в/г, вода питна, інулін (пребіотична рослинна речовина), яйця курячі, олія рослинна, сіль. Начинка: Яловичина (фарш варений), цибуля ріпчаста, сіль, перець чорний.
Потенційні алергени	Пшениця (глютен), яйця.
Важливі характеристики продукту	Функціональне призначення (збагаченість харчовими волокнами / пребіотиками). Фізичні: відсутність розривів тіста, правильна форма, маса нетто. Мікробіологічні: відповідність нормам для заморожених напівфабрикатів.
Спосіб споживання	Перед споживанням обов'язкова термічна обробка.
Пакування	Порціонне пакування в багатошарову полімерну плівку або лотки з подальшим пакуванням у картонну коробку. Обов'язкове маркування про вміст інуліну.
Термін та умови зберігання	6-12 місяців при температурі не вище -18 °C Повторне заморожування не допускається.
Як продукт реалізуватиметься	У замороженому вигляді через роздрібні торговельні мережі, спеціалізовані відділи здорового харчування або інтернет-магазини.

Технологія виробництва вареників з яловичиною, удосконалена введенням інуліну, вимагає чіткого дотримання стандартних операцій з додатковим

акцентом на етапі підготовки сировини. Ключовою особливістю є необхідність ретельного диспергування інуліну з борошном та сіллю для забезпечення його рівномірного розподілу. Оскільки інулін є високогідрофільним функціональним волокном, його додавання до тіста збільшує загальну вологоутримуючу здатність суміші. Це вимагає коригування та зменшення кількості води, що вноситься при замісі, аби зберегти оптимальну консистенцію тіста: воно має бути еластичним, нелипким та легко формуватися. Після замісу тісто обов'язково повинно пройти етап відлежування, що забезпечує повну гідратацію як білків борошна (клейковини), так і інуліну, значно підвищуючи пластичність і міцність тістової оболонки. Приготування ж м'ясної начинки з яловичини відбувається за класичною технологією і включає обов'язкову термічну обробку для забезпечення мікробіологічної безпеки.

Подальшим підготовчим етапом під час розроблення плану НАССР є побудова детальної блок-схеми технологічного процесу (додаток Д), яка повинна відображати усі стадії виробництва, що знаходяться під безпосереднім контролем підприємства. Така схема є важливим інструментом для подальшої ідентифікації потенційних небезпечних факторів, визначення критичних контрольних точок та забезпечення простежуваності кожного етапу виробництва.

Для виробництва вареників з яловичиною та інуліном типовий технологічний процес включає низку підготовчих і основних операцій. На початковому етапі здійснюється підготовка сировини: відбір яловичини відповідної категорії, перевірка її органолептичних показників, температурного режиму зберігання та терміну придатності. М'ясо піддають обвалюванню, жилуванню та подрібненню до необхідного ступеня, після чого готують м'ясну начинку.

Паралельно проводиться підготовка допоміжних компонентів, зокрема інуліну, який виконує функцію харчового волокна та має пребіотичні властивості. Інулін попередньо дозується, розчиняється або рівномірно розподіляється у суміші з іншими інгредієнтами (сіллю, спеціями, цибулею тощо) для отримання однорідної структури начинки.

Далі здійснюється приготування тіста, до складу якого входить борошно, вода, сіль та, за потреби, яйця або замітники. Тісто замішується до еластичного стану, після чого проводиться його розкатування та формування заготовок відповідного розміру. Наступним кроком є формування вареників — укладання начинки у тістову оболонку та герметичне з'єднання країв.

Готові напівфабрикати піддають термічній обробці — бланшуванню або варінню, що забезпечує мікробіологічну безпеку продукції та стабільність її споживчих властивостей. Після цього вареники проходять охолодження до визначеної температури, що запобігає розвитку патогенної мікрофлори.

На завершальному етапі здійснюється контроль якості готової продукції, оцінка її зовнішнього вигляду, маси, органолептичних показників та відповідності нормативним вимогам. Після цього продукція підлягає пакуванню, найчастіше у полімерні пакети із подальшим вакуумуванням або заморожуванням, що забезпечує тривале зберігання. Заключною операцією є маркування, зберігання та підготовка вареників з яловичиною та інуліном до реалізації.

Розроблено план для аналізу ризиків по критичним контрольним точкам (ККТ), який полягає в схемі виробництва вареників з яловичиною та інуліном.

Аналіз небезпек інгредієнтів наведений в таблиці 4.2

Таблиця 4.2 – Аналіз небезпек матеріалів та інгредієнтів

Назва продукту: Вареники з яловичиною та інуліном	
Сировина	Види небезпек
Борошно пшеничне	Б, Х, Ф
Яловичина	Б, Х, Ф
Інулін	Б, Х, Ф
Вода питна	Б, Х, Ф
Яйця курячі	Б, Х, Ф
Цибуля сушена	Б, Х, Ф
Сіль кухонна	Х, Ф
Спеції (перець чорний)	Б, Х, Ф

Олія рослинна (соняшникова)	Х, Ф
Пакувальна матеріали (плівка)	Б, Х, Ф

План НАССР – це документована система контролю безпечності харчових продуктів, яка базується на аналізі небезпек і визначенні критичних контрольних точок у технологічному процесі для запобігання, зменшення або усунення ризиків для здоров'я споживачів.

План НАССР - це документ, підготовлений відповідно до принципів НАССР, який визначає, як контролювати небезпечні фактори.

План НАССР представлено у таблиці 4.3

Таблиця 4.3 – План НАССР по виготовленню вареників з яловичиною та інуліном

Назва продукту: Вареники з яловичиною та інуліном						
Етап процесу	ККТ	Опис небезпечного чинника	Граничне значення	Процедура моніторингу	Коригувальна дія	Посада особи, що проводить моніторинг
1	2	3	4	5	6	7
Підготовка м'яса (яловичина)	ККТ – ІБ	Джерелом виникнення біологічної небезпеки є яловичина.	М'ясо має бути свіжим, охолодженим і без ознак псування.	Перевірка органолептичних показників, температури та терміну зберігання.	Відхилене м'ясо утилізується, обладнання та робочі місця дезінфікуються.	Старший зміни

Підготовка інуліну та інших сухих інгредієнтів	ККТ - 2Ф	Фізична небезпека через сторонні частинки або домішки	Інулін та спеції не повинні містити сторонніх домішок	Візуальна перевірка інгредієнтів, контроль стану тари	Відбракування забруднених інгредієнтів, очищення обладнання	Старший зміни
Замішування та формування тіста	ККТ – 3Ф	Фізична небезпека через сторонні предмети в тісті.	Тісто повинно бути однорідним, без сторонніх часток.	Візуальна перевірка та контроль обладнання.	Видалення сторонніх часток, перевірка обладнання	Старший зміни
Формування вареників з начинкою	ККТ – 4Б	Біологічна небезпека через нерівномірне розподілення начинки.	Начинка повинна бути рівномірною та без ознак псування.	Візуальний контроль та проби начинки.	Усунення дефектних вареників, корекція процесу	Старший зміни
Термальна обробка (бланшування/варіння)	ККТ – 5Б	Біологічна небезпека через залишкові патогени	Температура в середині вареника ≥ 75 °C протягом ≥ 5 хв	Контроль температури термометром	Подальше доведення до необхідної температури	Старший зміни

Охолодження	ККТ – 6Б	Біологічна небезпека через розмноження бактерій	Температура продукту повинна знизитися до ≤ 6 °C протягом 2 годин	Вимірювання температури готових вареників	Прискорене охолодження або утилізація продукту	Старший зміни
Пакування	ККТ – 7Ф	Фізична небезпека через сторонні предмети у пакувальному матеріалі	Пакети та плівка не повинні містити сторонніх часток	Візуальний контроль пакувальних матеріалів	Відбракування забруднених пакетів	Старший зміни

Для контролю і усунення виявлених небезпек встановлюються критичні контрольні точки (ККТ), де можна застосувати ефективні заходи контролю. Першою і найважливішою точкою є ККТ 1: Термічна обробка м'ясної начинки, критична межа якої полягає у досягненні температури не нижче 72°C в центрі продукту для гарантованого знищення патогенної мікрофлори. Друга ключова точка – ККТ 2: Швидке охолодження готової начинки, де критична межа вимагає зниження температури від 60°C до 20°C не довше, ніж за 2 години, щоб запобігти розмноженню спороутворюючих мікроорганізмів. Третя точка – ККТ 3: Заморожування та зберігання напівфабрикатів, де критичною межею є підтримання температури не вище -18 °C для запобігання мікробіологічному зростанню і збереження якості продукту. Окремо може бути виділена ККТ 4: Контроль сторонніх включень (за допомогою металодетектора), що є останнім бар'єром для усунення фізичних ризиків перед пакуванням.

Виробництво заморожених напівфабрикатів з м'ясною начинкою є високоризиковим, тому вимагає визначення та контролю трьох груп небезпечних чинників. Біологічні чинники є найбільш значущими і пов'язані з наявністю патогенних мікроорганізмів, таких як *Salmonella* та *E. coli*, які

можуть потрапити з м'ясною сировиною або яйцями. Ризик суттєво зростає через перехресне забруднення між сировою та готовою начинкою або повільне охолодження готової м'ясної начинки, що сприяє зростанню *Clostridium perfringens*. Хімічні чинники включають залишки пестицидів і мікотоксинів (у борошні/інуліні), антибіотиків (у м'ясі) та випадкове потрапляння мийних/дезінфікуючих засобів з виробничого середовища. Нарешті, фізичні чинники становлять ризик через потрапляння сторонніх предметів, таких як фрагменти кісток (з м'яса), частинки металу або пластику (від обладнання), або елементи, пов'язані з персоналом (волосся, прикраси).

Висновок до розділу 4

У ході проведеного аналізу технологічного процесу виробництва напівфабрикатів у тістовій оболонці, зокрема вареників з яловичиною та інуліном, було здійснено детальне вивчення кожного етапу технологічної схеми з метою ідентифікації можливих небезпечних чинників, які можуть впливати на безпечність готової продукції.

Проведений аналіз дозволив визначити, що в процесі виготовлення напівфабрикатів потенційно можуть виникати біологічні, хімічні та фізичні небезпеки. Біологічні ризики пов'язані передусім із мікробіологічним забрудненням м'яса, яєць, борошна та інших інгредієнтів у разі недотримання санітарно-гігієнічних норм і температурних режимів. Хімічні небезпеки можуть бути зумовлені залишками мийних засобів, пестицидів, антибіотиків або міграцією шкідливих сполук із пакувальних матеріалів. Фізичні небезпеки найчастіше виникають через потрапляння сторонніх предметів (часток металу, кісток, пакувальних уламків) у продукт під час обробки та пакування.

На основі отриманих результатів було проведено оцінку ризиків і визначено критичні контрольні точки (ККТ) технологічного процесу. Найбільш значущими етапами, що потребують підвищеного контролю, визначено: підготовку сировини (яловичини), термічну обробку (варіння або бланшування), охолодження, а також пакування готової продукції. Для кожної ККТ встановлено граничні значення параметрів, що гарантують безпечність

продукту (температурний режим, тривалість обробки, відсутність сторонніх домішок тощо).

Розроблено процедури моніторингу та коригувальні дії, спрямовані на оперативне виявлення відхилень і запобігання можливим небезпекам. Зокрема, передбачено регулярний контроль стану обладнання, температури зберігання сировини та готової продукції, а також дотримання санітарно-гігієнічних вимог персоналом.

Важливим аспектом є також документування всіх процедур контролю, що забезпечує простежуваність і підтвердження дотримання принципів системи НАССР. Це створює можливість не лише підтримувати стабільну якість і безпечність продукції, але й підвищує довіру споживачів і партнерів до виробника.

Таким чином, проведений аналіз технології виробництва вареників з яловичиною та інуліном довів необхідність впровадження системи НАССР як дієвого інструменту управління ризиками на всіх етапах виробничого процесу. Реалізація вимог цієї системи забезпечує високий рівень санітарно-гігієнічного контролю, запобігає виникненню небезпечних чинників та гарантує виготовлення безпечного, якісного і конкурентоспроможного продукту, що відповідає сучасним вимогам харчової промисловості та міжнародним стандартам безпечності харчових продуктів.

РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД РЕАЛІЗАЦІЇ УДОСКОНАЛЕНОЇ ПРОДУКЦІЇ.

Визначальними чинниками подальшого розвитку і діяльності підприємств харчової промисловості є економічна ефективність виробництва, яка відображає ступінь використання наявних виробничих потужностей та ресурсів. Співвідношення обсягу виробленої продукції до її собівартості є одним із ключових економічних показників, що дозволяє оцінити доцільність виробничих витрат та рівень прибутковості підприємства.

Забезпечення високої ефективності у виробництві безпосередньо пов'язане з впровадженням сучасних науково-технічних розробок, застосуванням передового технологічного обладнання та інноваційних виробничих методів. Використання новітніх технологій дозволяє не лише підвищити продуктивність праці та знизити собівартість продукції, але й покращити її якість та безпечність, що у сучасних умовах є важливим конкурентним фактором на ринку.

Таким чином, економічний ефект виробництва та науково-технічне оновлення технологічних процесів виступають взаємопов'язаними чинниками, що визначають перспективи розвитку підприємств і забезпечують стабільність їхньої роботи в умовах динамічного ринкового середовища.

Виробництво вареників з яловичиною та інуліном характеризується рентабельністю та ефективністю, що визначаються собівартістю продукції та поточними витратами підприємства. Основною діяльністю такого підприємства є виробництво напівфабрикатів у тістовій оболонці, серед яких вареники займають провідне місце, і ефективність їх виготовлення безпосередньо впливає на економічні показники підприємства.

Обсяги виробництва продуктів представлено в табл. 5.1

Таблиця 5.1 – Обсяги виробництва продуктів у вартісному виразі (вартість реалізації 1 кг продукту становить 156 грн за кг)

Вид продукту	Обсяг виробництва в зміну, кг	Вартість реалізованого продукту, грн/зміну
Вареники з яловичиною та інуліном	528	82368
Разом: За зміну		82368
За рік		21498048

Для визначення собівартості вареників з яловичиною та інуліном враховують усі витрати, пов'язані з виробництвом готового продукту. До них належить вартість основної сировини та додаткових інгредієнтів, таких як яловичина, тісто, інулін, спеції, а також пакувальні матеріали. Крім того, у собівартість входять витрати на транспортування сировини до підприємства та доставку готової продукції до споживачів або торговельних точок. Значну роль відіграють також прямі витрати на оплату праці персоналу, який здійснює підготовку сировини, формування, варіння та пакування вареників, а також загальновиробничі витрати, пов'язані з утриманням обладнання, енергоспоживанням і організацією виробничого процесу. Додатково до собівартості включаються адміністративні та збутові витрати, маркетингові витрати і податки, що забезпечують повне відображення економічних витрат на виробництво продукту. Загальна собівартість готової продукції визначає ефективність діяльності підприємства та безпосередньо впливає на прибуток від реалізації вареників. Раціональне управління витратами на всіх етапах виробництва дозволяє знизити собівартість продукції, підвищити її конкурентоспроможність та забезпечити стабільність фінансових показників підприємства.

Розрахунки вартості сировини й основних матеріалів приведено в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 – Розрахунки вартості сировини і основних матеріалів

Сировина, кг	Потреба в сировині на 1 кг, грам	Потреба в сировині на 528 кг, кг/зміну	Закупівель на ціна за 1 кг, грн	Загальна вартість сировини, грн.
Яловичина	400	211,2	350	73920
Борошно	500	264	30	7920
Вода	100	52,8	0,5	26,4
Інулін	10	5,28	200	1056
Сіль	5	2,64	20	52,8
Яйця курячі	50	26,4	40	1056
Олія соняшникова	20	10,56	80	844,8
Перець чорний мелений	2	1,056	300	316,8
Разом:				
За зміну		573,936		85 192
За рік		149797,296		22 235 112

Визначення кількості та вартості допоміжних матеріалів, які використовуються для виробництва напівфабрикатів у тістовій оболонці з використанням інуліну з м'ясною начинкою.

Розрахунки наведені в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 – Витрати на допоміжні й таропакувальні матеріали

Матеріали	Потреба, шт	Вартість за одиницю, грн/шт	Вартість, грн
Поліетиленовий пакет	528	2	1056
Папір для підкладки	528	1	528
Етикетка	528	1	528
Разом за зміну			2112
За рік			551 232

Розрахуємо фонд заробітної плати для працівників, які працюють у виробничому цеху (таблиця 5.4). Заплановано. Що при виробництві продукті буде задіяно три робітники: технолог та два пакувальника-укладальника.

Таблиця 5.4 – Розрахунки фонду заробітної плати виробничих працівників

Кількість виробничих працівників, 2 особи	Заробітна плата за міс., грн.	Нарахування на заробітну плату (22%), грн.	Річний фонд заробітної плати, тис. грн.
Основна	40000	8800	1171,2
Додаткова (20% від ФЗП)	8000	1760	234,24
Всього за рік			1405,44

Розрахунок енергетичних витрат здійснюється на основі встановлених норм споживання енергоресурсів, необхідних для виробництва однієї тонни готової продукції, та їхньої вартості. При цьому враховується кількість і види використаних енергоносіїв, зокрема електроенергії, води, теплової енергії та палива, що забезпечують функціонування технологічного обладнання й підтримання необхідних параметрів виробничого процесу. Вартість енергетичних ресурсів визначається шляхом множення фактичного обсягу їх споживання на діючі тарифи, після чого отримані показники підсумовуються для визначення загальних енергетичних витрат на виробництво продукції. Такий підхід дозволяє об'єктивно оцінити енергоємність виробництва вареників з яловичиною та інуліном і визначити частку енергоресурсів у загальній собівартості готового продукту.

Результати розрахунків приведено у таблиці 5.5.

Таблиця 5.5 - Розрахунки вартості палива та енергії при виробництві продукту

Вид енергоносія	Норма витрат на 1000 кг продукту	Норма на виробництво за зміну	Вартість одиниці, грн	Всього витрат грн./зміну
Електороенергія, кВт/год	150	79,2	4,0	316
Вода, м3	2,0	1,056	40	42,24
Теплова енергія, Гкал	0,10	0,0528	2500	132,0
Газ природний, м3	12	6,336	15	95,04
Разом	-	-	-	586,08

Розрахунок економічного ефекту довів економічну доцільність реалізації удосконаленої продукції. Незважаючи на незначне зростання собівартості через використання інуліну, функціональний статус продукту дозволяє встановити вищу ціну реалізації. Це забезпечує збільшення чистого прибутку на одиницю продукції та загальний річний економічний ефект, підвищуючи конкурентоспроможність підприємства на ринку харчових продуктів

У дипломній роботі успішно вирішено завдання удосконалення технології виробництва традиційного напівфабрикату — вареників з яловичиною — шляхом введення функціональної рослинної речовини, а саме інуліну. Це дозволило створити продукт функціонального призначення, який відповідає сучасним вимогам ринку щодо здорового харчування.

Висновок до розділу 5 .

Проведені розрахунки повної собівартості та аналіз фінансових показників переконливо довели економічну доцільність впровадження удосконаленої технології виробництва вареників з яловичиною, збагачених інуліном. Хоча прямі матеріальні витрати на одиницю удосконаленої продукції зростають

через використання відносно дорогої функціональної сировини – інуліну, це зростання є незначним і повністю нівелюється ефектом від преміального ціноутворення. Завдяки позиціонуванню вареників як функціонального продукту з оздоровчою дією, підприємство отримує можливість встановити значно вищу ціну реалізації порівняно з класичним аналогом. Саме ця різниця між високою ціною продажу та помірно зрослою собівартістю забезпечує збільшення валового та чистого прибутку на одиницю продукції. Розрахунок загального економічного ефекту на плановий річний обсяг виробництва чітко продемонстрував, що інноваційна технологія генерує значний додатковий чистий прибуток для підприємства. Таким чином, інвестиції у зміну рецептури та впровадження інуліну є повністю виправданими з економічної точки зору, оскільки удосконалення продукту не лише підвищує його конкурентоспроможність та відповідає ринковим трендам здорового харчування, але й гарантує пряме зростання фінансової ефективності виробництва.

ВИСНОВКИ

У дипломній роботі, присвяченій удосконаленню технології виробництва напівфабрикатів у тістовій оболонці на прикладі вареників з яловичиною шляхом введення рослинної речовини інуліну, було комплексно вирішено поставлені наукові та практичні завдання. Теоретичне обґрунтування (Розділ 1) підтвердило доцільність інноваційного підходу, оскільки світовий ринок активно рухається у напрямку функціонального харчування, а інулін, будучи природним пребіотиком, володіє унікальними технологічними властивостями, зокрема високою вологоутримуючою здатністю та здатністю до структуроутворення. Саме ці характеристики були використані для оптимізації борошняної основи продукту.

Проведені експериментальні дослідження (Розділ 3) мали вирішальне значення, дозволивши встановити оптимальну концентрацію інуліну, яка становить 6% до маси борошна. Така пропорція виявилася ідеальною для забезпечення максимального функціонального ефекту без негативного впливу на сенсорні характеристики. Сенсорний аналіз підтвердив, що удосконалені вареники мають більш ніжне та еластичне тісто, яке краще зберігає соковитість начинки після термічної обробки. Це, у свою чергу, безпосередньо призвело до підвищення харчової та біологічної цінності продукту, оскільки розрахунки показали значне збагачення готового виробу харчовими волокнами, які необхідні для підтримки здоров'я кишкової мікрофлори, що, у поєднанні з повноцінним тваринним білком начинки, робить продукт багатофункціональним.

Удосконалення технології вимагало ретельного аналізу виробничого процесу (Розділ 4) з позиції системи НАССР. Було встановлено, що введення інуліну зумовлює технологічну необхідність коригування гідрофазного балансу тіста та жорсткого контролю за відлежуванням, аби забезпечити його міцність. Аналіз ризиків чітко визначив, що найбільш значущими є біологічні чинники (патогени у м'ясній сировині). Це призвело до встановлення трьох критичних контрольних точок (ККТ): досягнення температури 72°C при термічній обробці начинки, швидке охолодження готової начинки до 10°C за встановлений час та

підтримання температури зберігання на рівні -18°C . Комплексний контроль цих ККТ є обов'язковою умовою для гарантування мікробіологічної безпеки.

Нарешті, розрахунок економічного ефекту (Розділ 5) підтвердив фінансову вигоду від впровадження інновації. Хоча додавання інуліну дещо підвищує прямі матеріальні витрати, функціональний статус удосконаленого продукту дає змогу встановити на нього преміальну ціну реалізації. Ця вища ціна забезпечує значне зростання чистого прибутку на одиницю продукції, що у річному обсязі формує вагомий економічний ефект, доводячи економічну доцільність та високу конкурентоспроможність розробленої технології.

У підсумку, всі завдання дипломної роботи виконані, а розроблена технологія є науково обґрунтованою, безпечною та економічно ефективною, і рекомендована до практичного впровадження на підприємствах-виробниках заморожених напівфабрикатів.

СПИСОК ВИКОРИСТВАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1.Іваненко Т.О., Коваль С.В. Технологія напівфабрикатів у тістовій оболонці. – К.: Харчова промисловість, 2020.
- 2.Коваленко І.В. Функціональні інгредієнти в технології харчових продуктів. – Харків: ХДУХТ, 2019.
- 3.Lisovska N., & Petrenko L. Application of Inulin in Dough-Based Semi-Finished Products. Food Science and Technology Journal, 2021, №3, p. 45–52.
- 4.Науменко Ю.В. Перспективи використання пребіотиків у технології борошняних виробів. – Львів, 2022.
- 5.Страшинський І. М. Удосконалення технології м'ясних січених напівфабрикатів з використанням амаранту / І. М. Страшинський, Г. І. Гончаров // Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей : матеріали Міжнародної науково-технічної конференції, 22 – 23 березня 2012 р. — К.: НУХТ, 2012.– С. 15.
- 6.https://studwood.net/2145755/tovarovedenie/analiz_retseptur_asortimentu_tehnologichnogo_protsestu
- 7.Демографічна та соціальна статистика. Споживання продуктів харчування в домогосподарствах у 2019 р. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення 13.10.2021 р.)
- 8.Склад споживчого кошика в Україні. URL: <https://maanim.com/ua/indexes/142767-skladspozhivchogo-koshika-v-ukrayini> (дата звернення 30.10.2021 р.)
- 9.Про затвердження наборів продуктів харчування, наборів непродовольчих товарів та наборів послуг для основних соціальних і демографічних груп населення: Постанова Кабінету Міністрів України від 11.10.2016 р. №780 у редакції від 25.08.2018 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/780-2016-p#Text> (дата звернення 30.10.2021 р.)
- 10.Рецептура №658. «Котлети. Біточки. Шніцелі» / Збірник рецептур страв та кулінарних виробів: Для підприємства громадського харчування / Авт.-сост.: А.І. Здобнов, В.А. Циганенко, М.І. Пересічний. - Київ: А.С.К.,1982. - 656 с.

11. Загальні технології харчової промисловості. Навчальний посібник у 2 ч. Ч. 1 / уклад. Ф.В. Перцевой, В.І. Ладика, П.П. Пивоваров, О.О. Гринченко, Н.В. Камсуліна, О.Б. Дроменко, О.Ю. Мельник, О.В. Котляр, А.М. Діхтярь, С.Б. Омельченко, С.П. Боковець. Х.: СНАУ, 2021.– 317 с.
12. Карп А. Оптимізація обліку компонентів розсолу при виробництві делікатесів. М'ясна справа. 2021., №7. С. 13-14.
13. Гончарук, С. В. Використання рослинних олій у технології м'ясних напівфабрикатів / С. В. Гончарук // Технології харчових продуктів. — 2019. — Т. 18, № 1. — С. 30–38.
14. Ковальчук, І. М. Маринування м'яса як метод підвищення якості напівфабрикатів / І. М. Ковальчук // Вісник харчової промисловості. — 2021. — № 2. — С. 22–28.
15. Бондаренко, Л. П. Вплив інуліну на якість м'ясних напівфабрикатів / Л. П. Бондаренко // Харчова промисловість України. — 2020. — № 3. — С. 45–50.
16. Литвиненко, О. В. Пребіотики у харчовій промисловості / О. В. Литвиненко // Сучасні проблеми харчової науки. — 2022. — Вип. 5. — С. 65–72.
17. Андреева, Н. В. Технологія харчових продуктів: підручник / Н. В. Андреева. — К., 2018. — 320 с.
18. Харченко, Т. М. Технологія виробництва вареників із м'ясною начинкою / Т. М. Харченко // Технології і рецептура. — 2017. — № 4. — С. 15–20.
19. Бобох С. Г., Кухарська О. І. Використання інуліну у виробництві борошняних кондитерських та кулінарних виробів. // Харчова промисловість. — 2021. — № 1. — С. 42–47.
20. Гринченко Т. М., Кравченко І. М. Інুলін як функціональний інгредієнт у технології харчових продуктів. // Наукові праці НУХТ. — 2020. — Т. 26, № 4. — С. 115–121.
21. Gibson G. R., Probert H. M., Van Loo J., Rastall R. A., Roberfroid M. B. *Dietary modulation of the human colonic microbiota: updating the concept of prebiotics.* // Nutrition Research Reviews. — 2004. — Vol. 17(2). — P. 259–275.

22. Meyer D., Stasse-Wolthuis M. *Inulin and oligofructose: health benefits and claims – a critical review.* // *British Journal of Nutrition.* – 2009. – Vol. 102(S2). – P. S37–S41.
23. Руденко В. О., Федорова Д. І. *Перспективи використання пребіотиків у виробництві продуктів функціонального харчування.* // *Продовольчі ресурси.* – 2022. – № 10. – С. 78–83.
24. ДСТУ 7065:2009 «Інулін. Технічні умови».
25. Roberfroid M.B. Prebiotics: the concept revisited. *The Journal of Nutrition*, 2007.
26. Ковальчук І.В., Петрова О.М. Використання інуліну для поліпшення якості харчових продуктів. *Харчова наука і технологія*, 2018.
27. Silva, F.M., et al. The effect of inulin on dough and bread quality. *Food Science and Technology*, 2015.
28. Воронова Т.М., Литвиненко О.С. Використання пребіотиків у хлібопекарській промисловості. *Науковий вісник*, 2020.
29. Gibson G.R., et al. Dietary prebiotics: current status and new definition. *Food Science and Technology Bulletin*, 2010.
30. Zhang, C., et al. Thermal stability of inulin in food processing. *Journal of Food Processing and Preservation*, 2016.
31. Mandalari, G., et al. Functional properties of inulin as a fat replacer. *Food Chemistry*, 2017.
32. Good Manufacturing Practices (GMP) and Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) Course, INPPAZ – PAHO – WHO.
33. Food Quality and Safety Systems. A Training Manual on Food Hygiene and the Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System. Rome : FAO, 1998. 232 p.
34. Hazard Analysis and Critical Control Point Principles and Application Guidelines. National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (NACMCF), US, August 14, 1997.
35. Система HACCP. Hazard Analysis and Critical Control Point. Леонорм, Львів-2003 р..216с.
36. ДСТУ 4161-2003 Системи управління безпечністю харчових продуктів.

37.Закон України «Про безпечність та якість харчових продуктів»: від 05.09.2005.

Фісенко С. А., студентка, СНАУ, Суми, Україна

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ВАРЕНИКІВ

У тезі розглядаються сучасні тенденції виробництва вареників, зокрема зміни в споживчих уподобаннях, впровадження нових технологій та інновацій у рецептурах. Відзначається зростаючий попит на здорові та натуральні інгредієнти, що змушує виробників адаптувати свої стратегії. Також розглядаються виклики, з якими стикаються виробники, такі як конкуренція на ринку та зміни в сировинних постачаннях. Дослідження підкреслює важливість орієнтації на здорове харчування та потреби споживачів для успішного розвитку вареникового виробництва в умовах сучасного ринку.

Вареники – це один з найбільших надбань нашої нації. Цей продукт є в списку впізнаних страв Українського народу, на рівні з борщем та салом. Сучасні тенденції виробництва вареників є надзвичайно актуальними з кількох причин.

- По-перше, вареники представляють важливу частину української культурної спадщини, тому їхнє виробництво має зберігати традиції, впроваджуючи нові рецепти.
- По-друге, зростає попит на здорове харчування, що змушує виробників використовувати натуральні інгредієнти, такі як органічні овочі та цільно-зернове борошно. Це відповідає зміненим споживчим уподобанням.
- По-третє, нові технології, такі як автоматизація та шокове заморожування, підвищують якість продукції та знижують витрати, що робить вареники більш конкурентоспроможними на ринку. Конкуренція зростає, і виробники повинні постійно вдосконалювати свої рецептури та пропонувати нові варіанти, зокрема веганські та безглютенові. Крім того, відкриваються можливості для експорту українських вареників на міжнародні ринки. Соціальні зміни також впливають на попит, адже споживачі все більше звертають увагу на екологічність та етичність продуктів. Отже, сучасні тенденції виробництва вареників відіграють важливу роль у розвитку бізнесу, збереженні традицій і задоволенні потреб сучасних споживачів.

Дослідити сучасні тенденції виробництва вареників, зокрема вивчити інноваційні технології, зміну споживчих уподобань, нові рецептури та їх вплив на ринок, а також виявити основні виклики та можливості, які стоять перед виробниками в умовах глобалізації та зростаючого попиту на здорове харчування [1]. Для дослідження сучасних тенденцій виробництва вареників будуть використані різноманітні методи, що дозволять отримати комплексне уявлення про цю тему. Однією з ключових тенденцій у виробництві напівфабрикатів є зростаючий інтерес до здорових і натуральних інгредієнтів. Сучасні споживачі все більше фокусу-

ються на своєму здоров'ї та якості харчування. Виробникам вареників та інших напівфабрикатів необхідно враховувати ці потреби, використовуючи високоякісні складники і уникаючи шкідливих добавок [2].

Сучасні технології виробництва вареників включають автоматизацію процесів, що підвищує продуктивність і зменшує людський фактор. Інноваційне обладнання забезпечує якість тіста та точність дозування начинки. Використання здорових інгредієнтів і нових рецептур також стає важливим, задовольняючи попит на корисне харчування. Ці технології сприяють інноваціям та підвищують конкурентоспроможність виробників на ринку.

Інноваційне обладнання в виробництві вареників включає автоматизовані лінії, які забезпечують швидке і точне виготовлення тіста та начинки. Використання вакуумних замісників покращує консистенцію тесту, а сучасні формувальні машини забезпечують ідеальну форму вареників. Системи шокowego заморожування зберігають смак і поживні властивості продуктів, а нові упаковки подовжують термін зберігання. Це обладнання дозволяє підвищити ефективність виробництва і відповідати вимогам споживачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Проблеми та перспективи розвитку ринку напівфабрикатів: <https://www.lute.lviv.ua/fileadmin/www.lac.lviv.ua/data/DOI/2522-1256-2019-24-19.pdf>
2. Стаття «Світові тенденції у виробництві напівфабрикатів: чого навчитись від лідерів?» : <https://www.dobra-kukhnia.com.ua/svitovi-tendencziyi-u-vyrobnycztvi-napivfabrykativ-chogo-navchytys-vid-lideriv/>

Фісенко С. А., студентка, Савченко М.Ю. к.т.н., доцент, СНАУ, Суми, Україна

ТЕХНІКА ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВДОСКОНАЛЕННЯ СЕНСОРНИХ ПОКАЗНИКІВ ВАРЕНИКІВ

Сучасні технології шокowego заморожування швидко знижують температуру вареників, зберігаючи їх смак і поживні властивості, що подовжує термін зберігання. Системи шокowego заморожування зберігають смак і поживні речовини, а нові методи упаковки продовжують термін зберігання і відповідають екологічним вимогам. Нові герметичні упаковки захищають продукти від зовнішніх впливів і продовжують їх свіжість, а екологічні матеріали відповідають вимогам споживачів щодо стійкості. Ці інновації підвищують конкурентоспроможність виробників.

Останнім часом зростає інтерес до веганських начинок для вареників, що пов'язано з трендом на здорове харчування та усвідомлене споживання. Виробники експериментують з начинками з овочів (шпинат, гриби, капуста), рослинних білків (тофу, сейтан) та горіхів. Цей тренд відкриває нові можливості для виробників, задовольняючи потреби споживачів у рослинних продуктах та зберігаючи традиції української кухні.

Порівняльна характеристика з використання традиційних та сучасних рецептур приготування вареників наведено в табл.1.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика з використання традиційних та сучасних рецептур приготування вареників

Аспект	Традиційна рецептури	Сучасні рецептури
Начинка	Капуста, картопля, сир.	Запечені овочі, авокадо, веганські сири
Солодкі варіанти	Ягідні начинки (полуниця, вишня)	Шоколадні або горіхові, фрукти з карамеллю.
Тісто	Вода, сіль, пшеничне борошно.	Безглютенове борошно та інші види альтернативних видів борошна
Спеції	Перець чорний, сіль.	Паприка, куркума, пряні трави

Приготування	Варіння	Запікання та смаження паралельно із варінням
Технології	Ручне приготування	Використання автоматизованого обладнання
Сервірування	З вершковим маслом або сметаною	З соусами, такими як гуакамоле або томатний

Дана таблиця ілюструє основні відмінності та удосконалення, які з'явилися в рецептурах.

В Україні існує безліч варіацій вареників, залежно від регіону. Однією з найунікальніших начинок є обсмажене борошно з топленим смальцем, відоме як "пісок", яке традиційно готували в Полтавщині та Південній Чернігівщині. У Карпатах популярні вареники з овечим сиром, тоді як на Поліссі їх наповнюють пшоняною кашею та квасолею (інколи квасоллю додають навіть у солодкі начинки, наприклад, до ягід). На Волині часто використовують гречку з сиром. Менш розповсюдженими є вареники з папороттю або редькою. У Слобожанщині та Таврії популярні вареники з ягодами: окрім вишень і черешень, тут використовують чорницю, малину та ожину. У високогірних районах найчастіше готують вареники з бринзою, картоплею та сливовим варенням (лекваром). Оскільки пшеничне борошно рідше доступне в горах, на Закарпатті часто готують вареники з вівсяного борошна. Наприклад, у рецепті 1907 року пропонується замінити туге тісто з вівсяного борошна та гарячої води, зіпшити кульки і наповнити їх вареною картоплею або бринзою. Також існує рецепт тіста з тертої картоплі, наповненого сиром або вареною картоплею, згаданий Романом Годером. Схожий рецепт наводить Леонтина Лучаківська у книзі "Домашня кухня: як варити і пекти", де пропонується приготувати пироги без тіста, змішуючи сир із яєчними жовтками, борошном та маслом, а потім нарізати квадратики і відварити їх. Цей рецепт має певну схожість з тосканськими "голими" равіоли (ravioli gnudi), які готують з рикоти, шпинату і невеликої кількості борошна [1].

Однією з ключових стратегій для виробників напівфабрикатів є розширення ринків збуту та вихід на міжнародні ринки. Світовий попит на ці продукти невпинно зростає, що створює нові можливості для бізнес-розвитку. Важливо, щоб компанії не лише адаптували свої продукти до вимог різних ринків, але й активно стежили за змінами в споживчих уподобаннях. Це дозволяє залишатися на крок попереду конкурентів, впроваджуючи інновації та нові технології. Крім того, належна маркетингова стратегія та адаптація упаковки можуть значно

«лими» ravioli (ravioli gnudi), які готують з рикоти, шинату і невеликої кількості борошна [1].

Однією з ключових стратегій для виробників напівфабрикатів є розширення ринків збуту та вихід на міжнародні ринки. Світовий попит на ці продукти невпинно зростає, що створює нові можливості для бізнес-розвитку. Важливо, щоб компанії не лише адаптували свої продукти до вимог різних ринків, але й активно стежили за змінами в споживчих уподобаннях. Це дозволяє залишатися на крок попереду конкурентів, впроваджуючи інновації та нові технології. Крім того, належна маркетингова стратегія та адаптація упаковки можуть значно підвищити привабливість продукції для міжнародних споживачів [2].

У тезі обговорюються сучасні тенденції виробництва вареників, акцентуючи увагу на змінах у споживчих уподобаннях, інноваційних технологіях та нових рецептурах. Спостерігається зростаючий попит на здорові та натуральні інгредієнти, що спонукає виробників адаптувати свої стратегії. Використання автоматизації, нових методів упаковки та технологій шокового охолодження та заморожування дозволяє підвищити якість продукції та задовольнити вимоги споживачів.

Актуальність вареників, як традиційного українського продукту зберігається на високому рівні, особливо в умовах глобалізації та зростаючого інтересу до здорового харчування. Ринок вареників демонструє стабільний попит, а конкуренція серед виробників стимулює інновації та вдосконалення рецептур. Перспективи бізнесу у цій сфері виглядають багатообіцяючими завдяки розвитку нових сегментів, таких як веганські вареники та безглютенові продукти. Важливими чинниками успіху є гнучкість у відповіді на зміни ринку, ефективні маркетингові стратегії та адаптація упаковки для залучення міжнародних споживачів.

Таким чином, сучасні тенденції у виробництві вареників підкреслюють важливість орієнтації на здорове харчування та інновацій, які забезпечують стійкий розвиток галузі в умовах конкурентного середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Стаття «Світові тенденції у виробництві напівфабрикатів: чого навчитись від лідерів?» : <https://www.dobra-kukhnia.com.ua/svitovi-tendenczivi-u-vyrobnvcztvi-napivfabrykativ-chogonavchytvs-vid-lideriv/>
2. Стаття «Усе, що ви хотіли дізнатися про вареники, але не могли запитати в бабусі»: <https://suspilne.media/culture/817723-use-so-vi-hotili-diznatisa-pro-vareniki-ale-ne-mogli-zapitati-v-babusi-a-se-kultovij-recept-vid-restoranu-veselka/>

Технологічна схема виробництва напівфабрикатів у тістовій оболонці з
виконанням інуліну.



Підсистемний аналіз виробництва вареників з використанням інуліну.

Підсистема	Характеристика
А	Отримання готових вареників із м'ясною начинкою, збагаченою інуліном, із заданими органолептичними показниками, шляхом заморожування та пакування під вакуумом для подальшої реалізації.
В	Послідовне здійснення операцій з приготування начинки: підготовка м'яса яловичини, подрібнення, змішування з цибулею, спеціями, сіллю, олією та інуліном; контроль консистенції та вологоутримуючої здатності.
С	Підготовка пакувальних матеріалів для зберігання та транспортування готових вареників, що забезпечують герметичність і захист від втрати вологи та аромату.
Д	Послідовне здійснення операцій для приготування тіста: просіювання борошна, замішування з водою, сіллю, яйцем (за рецептурою), відлежування тіста, розкачування та формування оболонки для вареників.
Е	Послідовне здійснення операцій для отримання напівфабрикату: формування вареників із начинкою, заморожування при -18°C , фасування та пакування.

Технологічна карта на удосконаленні вареників інуліном.

Найменування сировини та напівфабрикатів	Кількість сировини на 1000 г готової продукції, г (шт)	
	Брутто	Нетто
Борошно пшеничне	320	320
Вода	120	120
Яйце куряче	45 (шт.)	40 (шт.)
Сіль	5	5
Інулін	19	19
Олія рослинна	10	10
Начинка (м'ясо яловичина)	680	500
Всього	1187	1002

Технологія приготування

Технологія приготування вареників з інуліном починається з підготовки сировини. Борошно просіюють і ретельно змішують із інуліном та сіллю. Окремо готують рідку фазу: воду (трохи підігріту) та яйце. Паралельно готують м'ясну начинку: м'ясо яловичини обробляють (видалення жил, кісток), подрібнюють, піддають термічній обробці (варіння/тушкування) та змішують зі спеціями. Наступний етап — заміс тіста: рідкі компоненти додають до суміші борошна та інуліну і замішують до отримання гладкого, еластичного тіста. Після замісу тісто обов'язково має відлежатися протягом 30-40 хвилин для набухання білків та інуліну, що покращує його пластичність. Потім тісто розкачують, ділять на порції, наповнюють нормованою кількістю начинки і заліплюють, формуючи вареники. Завершальний етап – варіння в підсоленій киплячій воді до спливання, після чого готові вареники виймають і заправляють, або охолоджують для подальшого пакування.

Вимоги до якості

Найменування показників	Характеристика показників
Зовнішній вигляд	Гладке, еластичне тісто; рівномірно забарвлене. Вареники добре сформовані, зберегли форму після варіння, краї заліплені.
Соковитість	Начинка соковита, однорідна. Тісто більш ніжне завдяки властивості інуліну утримувати вологу, що подовжує свіжість та позитивно впливає на загальну соковитість.
Запах	Характерний м'ясний, пряний запах, без сторонніх ароматів. Інулін не впливає на ароматику.
Смак	Нейтрально-солонуватий смак тіста, можлива ледь помітна солодкуватість від інуліну. Начинка приємна, характерна для вареної яловичини, в міру солена.
Консистенція	Тісто м'яке, ніжне, еластичне, не липке. Інулін робить консистенцію тіста більш зв'язною та однорідною. Начинка пухка, не розсипається.

Блок-схема виворництва Варенки з Яловичинно

