

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

УДК 637.352:641-037]-048.78

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету харчових технологій
та управління якістю продукції АПК

_____ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

« ____ » _____ 2025 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

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

_____ Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

« ____ » _____ 2025 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Удосконалення технології пасти сирково-вершкової з харчовими
волокнами»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Нутріціологія»

Орієнтація освітньої програми освітньо-наукова

Гарант освітньої програми

к.т.н., доцент

_____ Людмила ТИЩЕНКО

Керівник магістерської роботи

доктор філософії, доцент

_____ Микола НІКОЛАЄНКО

Виконав

_____ Ігор КОБУТА

КИЇВ – 2025

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

ЗАТВЕРДЖУЮ

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

Н.В. Голембовська

« _____ » _____ 2025 р.

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ**

Кобуті Ігору Володимировичу

Спеціальність **181«Харчові технології»**

Освітньо-професійна програма «**Нутриціологія**»

Орієнтація освітньої програми **освітньо-професійна**

Тема магістерської роботи «**Удосконалення технології пасти сирково-вершкової з харчовими волокнами**», затверджена наказом ректора НУБіП України від «17 січня» 2024 р. № 52 «С»

Термін здачі студентом завершеної роботи на кафедру – 10.06.2025 р.

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи:

дані спеціальної літератури; нормативно-технічні документи; довідники; монографії; періодичні видання; власні дослідження та спостереження. Економічно-статистична інформація щодо розрахунків економічної ефективності виробництва пасти сирково-вершкової

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

поживна та харчова цінність пюре з якону як функціонального інгредієнта; ефективність використання пюре з якону у виробництві сирково-вершкової пасти; дослідження технологічного процесу виготовлення та визначення виходу готової сирково-вершкової пасти з яконом; проведення оцінки органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників сирково-вершкової пасти; висновки.

Перелік ілюстрованого матеріалу (таблиці, схеми, графіки тощо):

таблиці, рисунки, графіки

Дата видачі завдання «14» квітня 2024 р.

Керівник магістерської роботи _____ Микола НІКОЛАСНКО

Завдання прийняв до виконання _____ Ігор КОБУТА

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота складається зі вступу, 4 розділів, списку використаної літератури, який містить 26 джерел. Робота виконана на 80 сторінках і включає в себе 4 рисунки, 11 таблиць.

Тема магістерської роботи: «Удосконалення технології пасти сирково-вершкової з харчовими волокнами».

Метою магістерської роботи є теоретичне обґрунтування і практична реалізація удосконаленої рецептури сирково-вершкової пасти з використанням якону як натурального функціонального інгредієнта для підвищення харчової та біологічної цінності готового продукту.

Наведено результати аналітичних та експериментальних досліджень сирково-вершкової пасти. Розроблено програму досліджень, визначені методи оцінювання якості продукції відповідно до чинних нормативних документів.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва сирково-вершкової пасти з використанням пюре з якону.

Предмет дослідження – фізико-хімічні, органолептичні, мікробіологічні та функціонально-технологічні показники сирково-вершкової пасти з пюре якону, а також її економічна ефективність.

Досліджено вплив концентрації якону на показники якості, консистенцію, вологоутримуючу здатність, пластичність, кислотність, хімічний склад і мікробіологічну безпеку готового продукту. Встановлено оптимальну рецептуру з урахуванням технологічної, сенсорної та функціональної ефективності.

Проведено розрахунок економічної ефективності впровадження вдосконаленої технології з урахуванням зміни собівартості, виходу продукції, рівня прибутку та рентабельності.

Висновок магістерської кваліфікаційної роботи за результатами досліджень носить рекомендаційний характер.

Ключові слова: ЯКОН, СИРКОВО-ВЕРШКОВА ПАСТА, ФУНКЦІОНАЛЬНІ ІНГРЕДІЄНТИ, ХАРЧОВІ ВОЛОКНА, ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА, ХАРЧОВА ЦІННІСТЬ, БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ СПОЛУКИ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	5
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1. Аналіз сучасного стану ринку кисломолочного сиру в Україні.....	9
1.2. Харчові волокна як компонент функціонального харчування: характеристика та перспективи застосування.....	17
1.3. Технологічний потенціал якону (<i>Smallanthus sonchifolius</i>) у створенні функціональних харчових продуктів.....	24
Висновки до розділу 1.....	33
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	35
2.1. Організація, предмет, об'єкт та методи дослідження.....	35
РОЗДІЛ 3. ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПАСТИ СИРКОВО-ВЕРШКОВОЇ З ХАРЧОВИМИ ВОЛОКНАМИ.....	39
3.1. Метод виробництва пасты сирково-вершкової з харчовими волокнами.....	39
3.2. Розробка складу та технологічного процесу виготовлення пасты сирково-вершкової з харчовими волокнами.....	50
3.3. Оцінка якості вироблених продуктів.....	52
3.3.1. Дослідження органолептичних показників якості виробів.....	52
3.3.2. Дослідження впливу функціональної добавки до харчових продуктів на фізико-хімічні характеристики пасты сирково-вершкової з харчовими волокнами.....	55
3.3.3. Дослідження показників якості мікробіології.....	61
3.3.4. Хімічний склад готових виробів.....	63
РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	66
ВИСНОВКИ	75
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	77

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ЄС – Європейський Союз

ВУЗ – вологоутримуюча здатність

ВЗЗ – вологозв'язуюча здатність

ТУ – технічні умови

ДСТУ – державний стандарт України

КУО- колонієутворюючі одиниці

БГКП – бактерії групи кишкових паличок

ВСТУП

У сучасних умовах глобальної трансформації харчової промисловості, викликаної одночасно соціальними, економічними, демографічними та екологічними чинниками, спостерігається стрімке зростання попиту на продукти, що поєднують у собі високу харчову цінність, безпеку, біологічну активність та здатність виконувати профілактичну функцію. У цьому контексті особливого значення набуває розробка функціональних харчових продуктів, які не лише забезпечують організм людини необхідними нутрієнтами, але й сприяють зміцненню імунної системи, нормалізації мікробіому кишечника, поліпшенню метаболічного статусу та зниженню ризику розвитку хронічних неінфекційних захворювань. Важливу роль у формуванні зазначеного напрямку відіграє впровадження натуральних рослинних інгредієнтів з вираженими функціональними властивостями у традиційні продукти харчування.

Молочна галузь, зокрема сегмент виробництва кисломолочних десертів, є однією з найдинамічніших сфер харчової промисловості, що відзначається високим рівнем технологічної гнучкості, інноваційності та споживчої довіри. Сирково-вершкові пасти належать до категорії м'яких кисломолочних продуктів, які характеризуються ніжною консистенцією, приємним смаком, збалансованим складом та добрим засвоєнням. Зважаючи на високу популярність цієї групи виробів серед різних вікових категорій населення, актуальним є питання вдосконалення їх рецептурного складу з урахуванням сучасних тенденцій у харчуванні, зокрема орієнтації на здоровий спосіб життя, зниження калорійності, підвищення вмісту харчових волокон та природних антиоксидантів.

Одним із перспективних напрямів інтенсифікації функціонального потенціалу молочних десертів є включення до їхнього складу біологічно активних добавок рослинного походження. Особливу увагу серед таких інгредієнтів привертає якон (*Smallanthus sonchifolius*) — малопоширена в Україні, але високоцінна культура, яка походить з Андського регіону Південної

Америци та вирiзняється надзвичайно багатим складом фруктоолiгосахаридiв, розчинних i нерозчинних харчових волокон, фенольних сполук, органiчних кислот, вiтамiнiв та мiкроелементiв. Завдяки високому вiмсту iнулiну та фруктоолiгосахаридiв якон виявляє виражену пребiотичну дiю, не пiдвищує рiвень глюкози у кровi та є придатним для осiб з цукровим дiабетом або метаболiчним синдромом. Крім того, вiн характеризується приємним солодкуватим смаком, гiпоалергеннiстю та сприятливим впливом на мiкробiоту кишечника, що робить його iдеальним кандидатом для включення у рецептури дитячого, дiєтичного та герiатричного харчування.

Науковi дослiдження останнiх рокiв, присвяченi вивченню хiмiчного складу та функцiональних властивостей якону, засвiдчують його технологiчну унiверсальнiсть. Вiн може бути використаний у рiзних формах: у виглядi пюре, порошку або сиропу, при цьому зберiгаючи бiологiчну активнiсть навiть пiсля обробки за помiрних термiчних режимiв. Водночас, у вiтчизнянiй практицi застосування якону в молочноi промисловостi є обмеженим, що зумовлено недостатньою обiзнанiстю виробникiв, вiдсутнiстю усталеноi нормативної бази та браком технологiчних напрацювань щодо поєднання рослинних iнгредiєнтiв з молочними матрицями.

У цьому контекстi особливої актуальностi набуває розробка технологiї кисломолочних десертiв, зокрема сирково-вершкової пасти, з додаванням пюре з якону як функцiонального компонента. Таке поєднання дозволяє не лише пiдвищити харчову й бiологiчну цiннiсть продукту, а й покращити його органолептичнi характеристики, стабiльнiсть структури, вологозв'язувальнi властивостi, а також сприяти оптимiзацiї вiмсту простих цукрiв без шкоди для споживчих якостей.

Таким чином, актуальнiсть теми магістерської роботи зумовлена необхіднiстю вдосконалення технологiї виробництва кисломолочних продуктiв у напрямi пiдвищення їх функцiональної цiнностi та безпечностi, впровадження iнновацiйних натуральних компонентiв, зокрема пюре з якону, а також адаптацiї рецептур до вимог сучасного споживача.

Метою дослідження є наукове обґрунтування та практична реалізація рецептури сирково-вершкової пасти з додаванням пюре з якону з метою покращення її харчової та біологічної цінності, функціональних властивостей і сенсорних характеристик, а також підвищення економічної ефективності виробництва.

Для досягнення поставленої мети у роботі були визначені такі завдання:

- провести аналіз хімічного складу та біологічної цінності пюре з якону як функціонального інгредієнта;
- вивчити його вплив на органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники сирково-вершкової пасти;
- визначити оптимальну концентрацію пюре з якону у рецептурі продукту;
- розробити технологічну схему виробництва та запропонувати регламент виробництва з урахуванням вимог до безпеки та якості;
- провести економічне обґрунтування доцільності впровадження нової рецептури на підприємстві.

Об'єктом дослідження є технологія виробництва сирково-вершкової пасти з використанням рослинного функціонального інгредієнта.

Предметом дослідження – рецептурний склад, технологічні властивості та якісні показники сирково-вершкової пасти з додаванням пюре з якону.

Наукова новизна роботи полягає в комплексному підході до вдосконалення рецептури традиційного кисломолочного продукту на основі поєднання молочної та рослинної сировини з високим функціональним потенціалом. Практичне значення роботи полягає у можливості використання отриманих результатів для промислового виробництва інноваційного продукту функціонального призначення.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Аналіз сучасного стану ринку кисломолочного сиру в Україні

Ринок кисломолочного сиру в Україні є однією з ключових складових молочної промисловості, що відіграє значну роль як у забезпеченні населення білковісними харчовими продуктами, так і в загальному агропромисловому комплексі країни. Кисломолочний сир (творог) – це традиційний продукт української кулінарної культури, який зазнає постійної трансформації під впливом змін у виробництві, споживчому попиті та регуляторному середовищі. Його ринковий сегмент формується під впливом як внутрішніх, так і зовнішніх економічних, соціокультурних та технологічних чинників.

Згідно з даними Державної служби статистики України, виробництво кисломолочного сиру в останні роки демонструє тенденції до коливань, обумовлених зменшенням обсягів сировинної бази, зниженням поголів'я великої рогатої худоби, зростанням цін на енергоресурси та логістичні послуги, а також макроекономічною нестабільністю. У період з 2015 по 2022 рік обсяги виробництва кисломолочного сиру в промисловому секторі зменшилися майже на 20%, що свідчить про суттєві виклики, з якими стикається галузь. Однією з головних причин таких змін є поступове скорочення надходжень молока-сировини від домогосподарств, які історично забезпечували значну частину обсягів молочної продукції [1].

Ринок характеризується високою ступінню фрагментації – на ньому діють як великі виробничі компанії з національним покриттям, так і малі й середні підприємства, орієнтовані на локальні ринки. Зокрема, поряд із великими переробними заводами, в Україні активно працюють регіональні кооперативи та малі молокозаводи, що забезпечують певну різноманітність асортименту та цінову доступність продукції. Водночас наявність сірого сегменту ринку, коли продукція виготовляється з порушенням технічних умов або без належної сертифікації, створює нерівні умови конкуренції та становить потенційну загрозу для споживача.

Щодо нормативно-правового регулювання, вітчизняний ринок кисломолочного сиру перебуває у процесі поступового гармонізування з вимогами Європейського Союзу. Це стосується як стандартів безпеки та якості, так і маркування, простежуваності продукції та її походження. Введення нових регламентів, зокрема тих, що стосуються гігієни на підприємствах та контролю за вмістом шкідливих домішок, спрямоване на підвищення конкурентоспроможності українських виробників на міжнародному рівні. Водночас, адаптація до таких вимог потребує значних інвестицій у модернізацію обладнання, зміну логістичних та технологічних підходів.

У структурі споживання кисломолочного сиру в Україні переважає внутрішній попит. Експортні поставки займають відносно невелику частку загального обсягу реалізації. Основними напрямками експорту традиційно залишаються країни СНД, зокрема Молдова, Казахстан та Азербайджан, проте останнім часом спостерігається активізація зусиль щодо виходу на ринки Європейського Союзу та Близького Сходу. Проте ці зусилля часто гальмуються високими вимогами до стандартів якості, складнощами з митними процедурами та обмеженою кількістю підприємств, які мають відповідні сертифікати [2].

Щодо цінової динаміки, кисломолочний сир залишається одним із найбільш чутливих до змін економічної ситуації продуктів. Його вартість залежить від цін на сировину, енергоносії, тарифи на транспортування, а також сезонних коливань попиту. В умовах інфляції, девальвації національної валюти та зростання витрат на виробництво, кінцева ціна на сир зростає, що впливає на платоспроможність населення та загальний рівень споживання.

Таким чином, ринок кисломолочного сиру в Україні функціонує в умовах складної економічної кон'юнктури, що поєднує спад виробництва, обмежений експортний потенціал та зростаючі вимоги до якості. Попри це, зберігається стабільний внутрішній попит, що підтримується культурними традиціями споживання, дієвістю певних виробничих кластерів та потенціалом модернізації галузі. В подальших підтемах буде розглянуто специфіку діяльності основних гравців ринку, споживчі вподобання, а також основні

проблеми та перспективи розвитку цієї важливої ланки молочної промисловості України.

Ринок кисломолочного сиру в Україні представлений низкою ключових виробників, які формують основну частку виробництва та реалізації продукції, а також задають стандарти якості, цінову політику та маркетингові стратегії у відповідному сегменті. Серед виробників можна виокремити як великі національні компанії, що мають потужні виробничі потужності та розгалужену систему дистрибуції, так і середні та малі підприємства, орієнтовані на регіональні ринки або спеціалізовану нішу споживання (наприклад, органічну або фермерську продукцію)[3].

До провідних національних гравців ринку відносяться такі компанії, як «Галичина», «Яготинський маслозавод», «Тернопільський молокозавод» (ТМ «Молокія»), «Лакталіс Україна» (представник міжнародного холдингу Lactalis), «Данон Україна», а також «Люстдорф». Ці підприємства володіють значними технологічними ресурсами, застосовують автоматизовані лінії для виробництва сирів, мають систему внутрішнього контролю якості та здатні забезпечувати стабільну продуктивність у великих обсягах. Частина з них має міжнародну сертифікацію за стандартами ISO та HACCP, що дозволяє їм постачати продукцію за межі країни.

Зокрема, «Яготинський маслозавод», що входить до складу групи компаній «Молочний альянс», є одним з найбільших виробників кисломолочної продукції в Україні. ТМ «Яготинське для дітей» займає особливу нішу дитячого харчування, пропонуючи кисломолочний сир для немовлят та дітей дошкільного віку, що відповідає підвищеним санітарно-гігієнічним вимогам. Продукція цієї компанії активно позиціонується як безпечна, натуральна та якісна, що підкріплюється результатами лабораторних досліджень та позитивною динамікою споживчої довіри.

Іншим важливим гравцем є компанія «Галичина», яка спеціалізується на виробництві фермерських та натуральних молочних продуктів. Її асортимент включає як класичний кисломолочний сир, так і варіанти зі зниженою

жирністю та добавками (родзинки, зелень тощо). Сильна сторона бренду полягає у традиційному підході до рецептури, маркетинговій стратегії, що апелює до національних цінностей, та активному позиціонуванні на Заході України.

Особливу увагу варто приділити міжнародним компаніям, таким як «Данон Україна» та «Лакталіс Україна», які вийшли на український ринок у 2000-х роках та адаптували свої виробничі процеси до локальних умов. Дані компанії принесли з собою сучасні технології, нові методи контролю якості та європейські стандарти виробництва. Їх продукція часто представлена у преміум-сегменті, орієнтованому на міського споживача із середнім або високим рівнем доходу[4].

Разом із тим, важливу роль у формуванні ринку відіграють регіональні виробники та фермерські господарства. У багатьох областях України діють малі молокопереробні підприємства, що виготовляють сир у невеликих обсягах, проте забезпечують споживачів продукцією з високим рівнем натуральності, без додавання стабілізаторів чи консервантів. Попит на таку продукцію зростає, особливо серед населення, орієнтованого на здорове харчування. Проте масштабування виробництва в цьому сегменті обмежується недостатнім доступом до фінансування, застарілими технологіями та нерегулярністю постачання молока-сировини.

У структурі брендингу кисломолочного сиру переважає стратегія акцентування на традиційності, натуральності та «домашності» продукту. Бренди часто використовують назви, пов'язані з етнічними символами, географічними назвами або позитивною емоційною конотацією (наприклад, «Добряна», «Ферма», «Селянський» тощо). Важливу роль у просуванні відіграє також упаковка: споживачі звертають увагу на прозорість, відсутність барвників, інформацію про вміст жирів, термін зберігання та наявність маркування «органік» чи «без ГМО»[5].

Таким чином, український ринок кисломолочного сиру є доволі різноманітним з точки зору виробничої структури, брендів та маркетингових

підходів. Він включає як потужні національні компанії та філії міжнародних корпорацій, так і дрібних виробників, які забезпечують регіональні потреби. Надалі, підвищення конкурентоспроможності на цьому ринку залежатиме від інноваційних рішень, адаптації до нових споживчих запитів та загальної стабілізації економіки країни.

Споживчі вподобання на ринку кисломолочного сиру в Україні формуються під впливом низки соціально-економічних, демографічних, культурних та інформаційних чинників. Цей сегмент ринку відзначається стабільною базою прихильників, що пояснюється глибоко вкоріненими традиціями споживання кисломолочних продуктів у харчовому раціоні українців, високою поживною цінністю сиру, а також загальною тенденцією до оздоровлення харчових звичок серед різних вікових груп.

Згідно з результатами соціологічних та маркетингових досліджень, кисломолочний сир посідає одне з провідних місць серед молочних продуктів за рівнем регулярного споживання. Його щотижнево вживає близько 30% міських і сільських жителів України. Найчастіше сир споживають у чистому вигляді, як частину сніданку або вечері, а також як інгредієнт для приготування страв (вареники, сирники, запіканки, салати) [6].

Останніми роками на внутрішньому ринку спостерігаються чітко виражені зміни в уподобаннях споживачів щодо складу продукції. Зокрема, зростає попит на натуральні та органічні продукти, що не містять консервантів, барвників, стабілізаторів та ароматизаторів. Все більше покупців обирають продукцію з маркуванням «еко», «органік», «без ГМО» або «домашній сир». Це свідчить про підвищення обізнаності споживача щодо впливу харчування на здоров'я та зростання критичності при виборі продуктів[7].

Також актуальним є інтерес до продукції зі зниженим вмістом жиру. У зв'язку з поширенням проблем надмірної ваги, діабету та серцево-судинних захворювань, споживачі дедалі частіше звертають увагу на енергетичну цінність продукту. У відповідь на це виробники активно пропонують варіанти з вмістом жиру 0–5%, які позиціонуються як дієтичні або «фітнес»-сири.

Крім того, зростає цікавість до нових смакових варіацій кисломолочного сиру. До традиційного асортименту поступово додаються варіанти з наповнювачами – родзинками, курагою, горіхами, зеленню, ягодами. Такі продукти особливо популярні серед молоді та активної частини населення, що шукає поєднання користі й гастрономічного задоволення.

Важливою тенденцією є також зміна поведінки споживачів щодо каналів придбання продукції. Поряд із традиційними роздрібними магазинами та супермаркетами все більшої популярності набуває інтернет-торгівля та доставка фермерських продуктів. Онлайн-платформи, фермерські лавки, соціальні мережі перетворюються на ефективні канали реалізації продукції, особливо у великих містах. При цьому споживачі очікують на прозору інформацію про походження продукції, її склад та умови виготовлення.

В умовах воєнного стану, економічної нестабільності та порушення логістичних ланцюгів також відбуваються коригування в споживчих пріоритетах. Багато споживачів почали звертати більшу увагу на цінову доступність продукції, навіть іноді на шкоду її натуральності чи брендовій належності. Таке переключення фокусу з преміального сегмента на середній або бюджетний обумовлено зниженням платоспроможності значної частини населення[8].

Окремої уваги заслуговує вікова структура споживачів. Люди похилого віку, як правило, залишаються вірними традиційному кисломолочному сиру, виготовленому за класичною рецептурою, з середнім або високим вмістом жиру. Молодь же надає перевагу легким, готовим до споживання формам сиру в індивідуальних упаковках, зручних для швидкого перекусу, з підвищеною увагою до зовнішнього вигляду, дизайну етикетки та сучасного позиціонування продукту.

Також помітно зростання популярності локальної продукції, що виготовляється невеликими господарствами або сімейними підприємствами. Вона сприймається як більш «чесна» та автентична, що додатково стимулює

інтерес до походження продукту, умов його виготовлення та взаємодії з виробником.

Таким чином, сучасні споживчі вподобання на ринку кисломолочного сиру в Україні є результатом поєднання традиційного попиту та новітніх тенденцій здорового харчування, урбанізації та цифровізації торгівлі. Виробникам, які прагнуть зберегти конкурентні позиції, необхідно адаптувати свою продукцію до змін у мотиваціях покупців, дотримуючись високих стандартів якості, прозорості виробництва та гнучкості в асортиментній політиці.

Ринок кисломолочного сиру в Україні, незважаючи на глибокі традиції споживання та сталість попиту, стикається з низкою системних проблем, які суттєво впливають на його стабільність і динаміку розвитку. Ці виклики мають як економічну, так і структурну природу, обумовлену сучасними умовами ведення бізнесу в агропромисловому секторі.

Однією з головних проблем є зменшення сировинної бази. З року в рік в Україні спостерігається скорочення поголів'я великої рогатої худоби, особливо в приватних домогосподарствах, які раніше були основними постачальниками молока-сировини для невеликих переробних підприємств. Водночас великотоварне виробництво молока зосереджено переважно в центральних та північних регіонах країни, що створює логістичні труднощі та підвищує вартість транспортування сировини до переробних заводів у віддалених областях [9].

Другим критичним чинником є технологічна відсталість частини виробничих потужностей, особливо на середніх і малих підприємствах. Значна кількість молокозаводів використовує застаріле обладнання, яке не забезпечує повну відповідність сучасним вимогам до санітарії, енергоефективності та автоматизації виробничого процесу. Це, своєю чергою, обмежує можливості виробників у підвищенні якості продукції, впровадженні нових рецептур і забезпеченні стабільного терміну придатності продукту без використання хімічних добавок [10].

Ще одним важливим викликом залишається відсутність державної програми підтримки сегменту кисломолочної продукції. Незважаючи на стратегічне значення молочної галузі, державне фінансування сконцентровано переважно на загальногалузевих субсидіях, тоді як вузькі питання підтримки виробництва кисломолочного сиру, модернізації техніки, підготовки кадрів або просування продукції на експорт залишаються недостатньо опрацьованими. Особливо гостро це відчувається в умовах війни, коли частина підприємств втратила свої виробничі потужності, ринки збуту або зазнала руйнування логістичних ланцюгів.

Крім економічних і технологічних проблем, існують організаційно-регуляторні бар'єри, зокрема щодо системи сертифікації, маркування та експорту. Для виходу на міжнародні ринки виробники повинні відповідати суворим стандартам якості, мати сертифікати HACCP або ISO, забезпечувати простежуваність походження продукції. Багато українських підприємств, особливо середнього масштабу, не мають змоги оперативно адаптуватися до цих вимог через високі витрати на відповідну документацію, аудит та оновлення виробничих процесів.

Окрему проблему становить нерівномірна конкуренція з боку так званого "сірого ринку", де продукція виготовляється з порушенням норм безпеки або без належної реєстрації. Така продукція часто реалізується за нижчими цінами, що дезорієнтує споживача і створює тиск на легальних виробників.

Попри зазначені проблеми, ринок кисломолочного сиру має значний потенціал розвитку, який може бути реалізований за умови системних змін на державному, галузевому та виробничому рівнях. Перспективними напрямками є:

Розширення експорту. Вихід на нові ринки — зокрема в країни Близького Сходу, Азії та ЄС — можливий за умов сертифікації, адаптації до вимог харчового законодавства та маркетингової підтримки з боку держави [11].

Інновації в упаковці та рецептурі. Впровадження сучасних пакувальних матеріалів, що подовжують термін зберігання без шкоди для якості, а також

розробка нових видів продукції з доданою вартістю (протеїнові сири, збагачені пробіотиками, функціональні продукти) [12].

Цифровізація та автоматизація. Використання цифрових рішень для управління логістикою, контролю якості та відстеження сировинних потоків підвищить ефективність та прозорість виробництва.

Освіта споживачів та популяризація національного продукту. Інформування населення про переваги споживання натурального кисломолочного сиру, підтримка локальних виробників та розвиток брендів регіонального рівня сприятимуть зміцненню позицій українського сиру на внутрішньому ринку.

У контексті післявоєнного відновлення та інтеграції до європейського ринку, саме сектор традиційних, натуральних продуктів харчування може стати важливим чинником економічного зростання. За умов належного інституційного супроводу, інвестицій та модернізації виробництва, український ринок кисломолочного сиру здатен не лише відновити втрачені позиції, але й стати експортно орієнтованим сегментом із високою доданою вартістю.

1.2 Харчові волокна як компонент функціонального харчування: характеристика та перспективи застосування

Харчові волокна (дієтичні волокна) — це група різноманітних полісахаридів та супутніх речовин немісткого характеру, які не піддаються гідролізу травними ферментами людини в шлунково-кишковому тракті. Ці компоненти харчових продуктів є незамінним елементом раціону здорового харчування, особливо у контексті профілактики широкого спектра захворювань, зокрема метаболічного синдрому, ожиріння, діабету 2 типу, серцево-судинних та онкологічних патологій. Зважаючи на їх комплексний вплив на фізіологічні процеси, класифікація харчових волокон та розуміння їхньої функціональної ролі набувають виняткового значення при розробці стратегії функціонального харчування [13].

Класифікація харчових волокон базується на кількох критеріях: хімічна структура, ступінь розчинності у воді, здатність до ферментації мікрофлорою кишечника та джерело походження. З хімічної точки зору, волокна поділяються на целюлозу, геміцелюлози, пектинові речовини, бета-глюкани, інουλін, лігнін, резистентний крохмаль, а також синтетичні полімери (наприклад, полідекстроза). За розчинністю у воді їх класифікують на розчинні (пектини, гуми, інουλін, бета-глюкани) та нерозчинні (целюлоза, частина геміцелюлоз, лігнін) [14].

Розчинні волокна, маючи високу здатність до утворення гелів, відіграють важливу роль у регуляції рівня глюкози та холестерину в крові, сприяють уповільненню шлункового випорожнення, а також служать субстратом для ферментації з утворенням коротколанцюгових жирних кислот (ацетат, пропіонат, бутират), що мають виражену протизапальну та епітеліотропну дію. Нерозчинні волокна, натомість, забезпечують механічну стимуляцію перистальтики, збільшують об'єм фекалій, скорочують час транзиту через товсту кишку та запобігають запорам. Обидва типи волокон відіграють синергічну роль у підтримці здоров'я травного тракту.

Окрему категорію становлять пребіотичні волокна, які специфічно стимулюють ріст та метаболічну активність корисної мікробіоти, зокрема біфідо- та лактобактерій. Прикладами таких волокон є фруктоолігосахариди (ФОС), галактоолігосахариди (ГОС) та інουλін. Регулярне споживання пребіотичних волокон асоціюється з покращенням імунної функції, зниженням системного запалення, а також регуляцією психоемоційного стану через вісь "кишечник-мозок".

Залежно від джерела, харчові волокна можуть бути натурального походження (зернові, овочі, фрукти, бобові, горіхи) або функціонально ізольованими, що видобуваються з рослинної сировини або синтезуються шляхом біотехнологічних процесів. У харчовій промисловості широкого використання набули пшеничні, вівсяні, яблучні, цитрусові, бурякові волокна, а також бамбукове і горохове волокно. При цьому функціональність волокон

залежить не лише від їхнього походження, але й від ступеня очистки, довжини молекулярного ланцюга, вмісту домішок тощо.

Згідно з рекомендаціями Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), добова норма споживання харчових волокон для дорослої людини має становити не менше 25–30 г, однак у більшості країн, включно з Україною, середній рівень споживання не перевищує 15–18 г/добу. Такий дефіцит спричиняє зростання захворюваності на хронічні недуги, погіршення метаболічних показників та загальний дисбаланс мікробіому кишечника [15].

Систематичний аналіз фізіологічної дії харчових волокон дозволяє розглядати їх як активні нутріцевтики, що сприяють не лише збереженню здоров'я, а й можуть застосовуватись у медико-профілактичному та лікувальному харчуванні. Наприклад, включення розчинних волокон до дієти хворих на діабет сприяє зменшенню глікемічного навантаження, тоді як нерозчинні волокна можуть використовуватись у програмах зниження ваги та очищення організму. Крім того, волокна здатні зв'язувати токсичні сполуки, метали, жовчні кислоти, знижуючи таким чином навантаження на печінку та покращуючи обмін речовин.

Таким чином, харчові волокна — це не просто інертний компонент їжі, а біологічно активна субстанція з вираженою фізіологічною роллю, здатна впливати на метаболічні, ендокринні та імунологічні процеси. Їх класифікація за структурними і функціональними ознаками створює підґрунтя для цілеспрямованого застосування у створенні функціональних харчових продуктів, спрямованих на покращення здоров'я населення.

Харчові волокна, окрім своєї біологічної значущості, відіграють важливу роль як багатофункціональні інгредієнти у сучасній харчовій промисловості. Їх використання пов'язане не лише зі збагаченням харчових продуктів поживними речовинами, але й з удосконаленням технологічних властивостей виробів, стабілізацією текстури, покращенням органолептичних характеристик та підвищенням терміну зберігання. Ці функціональні можливості роблять харчові

волокна цінним інструментом у розробці інноваційних продуктів функціонального призначення [16].

Однією з ключових технологічних характеристик харчових волокон є їх висока гідрофільність, тобто здатність поглинати та утримувати воду. Залежно від джерела та ступеня подрібнення, волокна можуть абсорбувати від 4 до 25-кратного об'єму води відносно власної маси. Це дозволяє зменшити втрати вологи під час термічної обробки продуктів, зберігати соковитість у готових стравах та запобігати утворенню дефектів структури, особливо у м'ясній та хлібопекарській галузях.

Іншою важливою властивістю є жирозв'язувальна здатність волокон, що використовується при виробництві м'ясних фаршів, ковбас, паштетів та кулінарних напівфабрикатів. Завдяки волокнам можна частково або повністю замінити тваринні жири без погіршення смаку чи текстури, що особливо актуально при створенні дієтичної та знежиреної продукції. Наприклад, добавка пшеничного волокна до сосисок дозволяє знизити загальну калорійність продукту до 15–20%, зберігаючи при цьому його товарний вигляд.

Харчові волокна також мають емульгуючі та гелеутворюючі властивості, що забезпечує стабілізацію емульсій, зменшення виділення вологи (синерезису) та рівномірність консистенції у йогуртах, соусах, кремах. Вони можуть виступати як структуроутворювачі, забезпечуючи в'язкість, гомогенність та стабільність кінцевого продукту. Наприклад, яблучне волокно часто застосовується у кондитерських виробках як заміник частини борошна або як текстурний наповнювач у желейних виробках.

Окрему групу застосувань становить використання волокон як носіїв активних речовин. Завдяки пористій структурі, волокна можуть бути функціоналізовані — збагачені вітамінами, антиоксидантами, ферментами або пробіотичними культурами. Такі композиції активно досліджуються у контексті створення харчових добавок пролонгованої дії та медичних продуктів спеціального призначення.

У хлібопекарській галузі харчові волокна (особливо пшеничне, вівсяне та бамбукове) використовуються для покращення структури тіста, підвищення його водоутримувальної здатності, зниження втрат маси під час випікання, а також для подовження терміну придатності хлібобулочних виробів. Водночас введення волокон знижує глікемічний індекс продукту, підвищуючи його цінність для споживачів з порушеннями вуглеводного обміну.

Молочна промисловість також активно використовує волокна при виробництві сирків, йогуртів, десертів. Наприклад, додавання інуліну як розчинного волокна дозволяє підвищити в'язкість продукту, створити кремоподібну текстуру та поліпшити смакові характеристики без застосування модифікованого крохмалю чи штучних стабілізаторів [17].

У м'ясній промисловості волокна дають змогу не лише регулювати текстуру та вологозв'язувальну здатність фаршів, а й зменшити собівартість продукції завдяки заміні частини білкових інгредієнтів менш вартісними харчовими волокнами. Багатокомпонентні функціональні суміші з додаванням волокон, білків, солей та спецій використовуються для стабілізації фаршу, утримання кольору, зниження окислення жирів та подовження терміну зберігання.

Варто зазначити, що ефективність технологічного застосування харчових волокон залежить від їхньої дисперсності, розміру часток, джерела походження та способу попередньої обробки (ферментація, сушіння, мікронізація). Це вимагає ретельного підбору виду волокна до конкретної групи продуктів, враховуючи його технологічні та сенсорні характеристики.

Загалом, харчові волокна — це не лише джерело фізіологічно цінних речовин, а й потужний технологічний ресурс, який дозволяє оптимізувати властивості харчових продуктів, створювати інновації, відповідати сучасним вимогам споживачів і покращувати рентабельність виробництва.

Зростання інтересу до здорового способу життя, збільшення кількості хронічних неінфекційних захворювань, поширення метаболічних порушень та старіння населення стимулюють розвиток ринку функціональних харчових

продуктів у всьому світі, включно з Україною. Одним з ключових компонентів таких продуктів є харчові волокна, які завдяки своїм біологічним та технологічним властивостям здатні підвищити як нутритивну цінність продуктів, так і їхню фізіологічну ефективність. В умовах України перспективи їх широкого застосування у харчовій промисловості є особливо актуальними з огляду на наявну сировинну базу, споживчий попит та науково-технологічний потенціал.

Насамперед варто зазначити, що ринок функціональних продуктів в Україні перебуває у стадії активного формування. З одного боку, на ньому вже представлені окремі категорії харчових виробів, збагачених волокнами (наприклад, хліб з висівками, злакові батончики, йогурти з інуліном, напої з клітковиною), а з іншого — частка таких продуктів у загальній структурі споживання залишається порівняно низькою. Це створює простір для інноваційних розробок, орієнтованих як на масовий сегмент, так і на спеціалізоване медико-профілактичне харчування.

Україна володіє значним потенціалом щодо виробництва харчових волокон із місцевої рослинної сировини, зокрема зернових (пшениця, овес, жито), бобових культур (горох, соя), овочів (буряк, морква), фруктів (яблука, слива, гарбуз), а також з нетрадиційних джерел — амаранту, топінамбуру, луб'яних культур. Наявність локальних джерел дозволяє не лише знижувати вартість готових функціональних продуктів, а й адаптувати їх до культурних особливостей споживання в регіонах України.

Одним із найперспективніших напрямів є розробка функціональних молочних продуктів, зокрема сирків, йогуртів, кефірів, десертів, збагачених розчинними волокнами (інулін, пектини, ФОС), які сприяють нормалізації кишкової мікробіоти, покращують засвоєння кальцію та заліза, мають пребіотичну дію. Такі продукти можуть бути орієнтовані на дітей, людей похилого віку, вагітних жінок або осіб з хронічними захворюваннями ШКТ.

У сегменті м'ясних та рослинних альтернатив перспективним є використання харчових волокон як заміників жиру, покращувачів текстури та

джерел дієтичної клітковини. З урахуванням зростання інтересу до вегетаріанської та веганської продукції, відкривається можливість створення вітчизняних функціональних рослинних напівфабрикатів з високим вмістом клітковини на основі бобових і злакових культур.

У хлібопекарській та кондитерській промисловості використання харчових волокон дозволяє створювати продукти зі зниженим глікемічним індексом, подовженим терміном зберігання та покращеною структурою. Особливу увагу заслуговують розробки безглютенових виробів, які актуальні для споживачів із целиакією та непереносимістю глютену. Волокна можуть компенсувати втрачені структуроутворювальні функції борошна у безглютенових рецептурах.

У контексті державної політики здорового харчування перспективи використання харчових волокон повинні розглядатись як стратегічний напрям. Розробка нормативно-правових документів, що регулюють терміни "функціональний продукт", "збагачений харчовими волокнами", "пребіотик", сприятиме розвитку прозорого ринку та підвищенню довіри споживача. Також доцільним є запровадження програм державної підтримки для виробників, які займаються впровадженням функціональних інгредієнтів, зокрема пільгового оподаткування або компенсацій на модернізацію обладнання.

Крім того, важливою передумовою для успішного розвитку функціонального сегменту є інформаційна освіта населення. Більшість споживачів мають поверхневе уявлення про роль харчових волокон у здоров'ї, що стримує попит на продукти з позначенням "збагачено волокнами". Проведення освітніх кампаній, маркування, що пояснює функції волокон, а також підтримка медичних працівників у просуванні таких продуктів можуть істотно вплинути на зміну харчової поведінки населення.

Отже, перспективи використання харчових волокон у виробництві функціональних продуктів в Україні є широкими та багатоаспектними. За умови консолідації зусиль науки, бізнесу, держави та громадськості, харчові волокна можуть стати стратегічною ланкою у трансформації української

харчової галузі у напрямі здоров'я-орієнтованої, інноваційної та конкурентоспроможної моделі.

1.3. Технологічний потенціал якону (*Smallanthus sonchifolius*) у створенні функціональних харчових продуктів

Якон (лат. *Smallanthus sonchifolius*) — багаторічна рослина родом з Андського регіону Південної Америки, яка набуває дедалі більшого значення в сучасному функціональному харчуванні завдяки унікальному хімічному складу та високій біологічній цінності. У харчовій промисловості використовуються переважно бульби якону, які характеризуються приємним солодкуватим смаком, хрусткою текстурою та багатим вмістом біоактивних речовин. З огляду на високий потенціал у сфері здорового харчування, дослідження хімічного складу якону є необхідним підґрунтям для обґрунтування його технологічного та нутрицевтичного використання [18].

Основними складовими бульб якону є вода (до 85%), вуглеводи (10–15%), невелика кількість білків (1–2%) і жирів (<0,1%), що робить його низькокалорійним продуктом (30–60 ккал/100 г) з високим вмістом дієтичної клітковини. Найбільш важливою групою вуглеводів є фруктани, зокрема фруктоолігосахариди (ФОС) та інулін, які становлять до 40–70% від загального вмісту сухої речовини. Саме завдяки наявності ФОС якон має солодкий смак, при цьому не підвищує рівень глюкози в крові, що робить його придатним для споживання людьми з цукровим діабетом.

Фруктоолігосахариди, присутні в яконі, належать до пребіотичних сполук, які не перетравлюються ферментами тонкого кишечника, проте активно ферментуються мікрофлорою товстої кишки. Це стимулює зростання кількості корисних бактерій, зокрема *Bifidobacterium* та *Lactobacillus*, що, у свою чергу, сприяє нормалізації кишкової мікробіоти, покращенню імунної відповіді та зниженню системного запалення. Крім того, у процесі ферментації ФОС утворюються коротколанцюгові жирні кислоти, які мають виражену

протизапальну дію, беруть участь у регуляції ліпідного обміну та можуть впливати на профілактику колоректального раку.

Якон також є джерелом розчинних і нерозчинних харчових волокон, які виконують важливу фізіологічну функцію: покращують перистальтику кишечника, сприяють детоксикації організму, знижують ризик розвитку гіперхолестеринемії, гіпертонії, ожиріння. Наявність клітковини у складі якону дозволяє застосовувати його як функціональний інгредієнт у дієтах для контролю ваги та поліпшення метаболічного профілю організму.

Крім полісахаридів, якон містить значну кількість фенольних сполук, таких як хлорогенова кислота, ферулова кислота, кумарова кислота, які надають йому потужних антиоксидантних властивостей. Ці сполуки знешкоджують вільні радикали, знижують окислювальний стрес та уповільнюють процеси старіння клітин. Фенольний профіль якону сприяє також зниженню ризику розвитку серцево-судинних захворювань та нейродегенеративних порушень [19].

До складу якону входять також вітаміни (С, В1, В2, В6, Е) та мікроелементи (калій, кальцій, магній, фосфор, залізо, цинк). Особливо слід відзначити високу концентрацію калію (до 250 мг/100 г), що робить якон корисним для людей з підвищеним артеріальним тиском, а також присутність заліза — важливого для профілактики анемії. Вміст вітаміну С забезпечує антиоксидантну підтримку та зміцнення імунної системи, особливо в умовах сезонного дефіциту свіжих овочів і фруктів.

Унікальним аспектом біологічної цінності якону є його гіпоалергенність — у порівнянні з іншими коренеплодами він рідко викликає алергічні реакції, що дозволяє включати його до раціону широких груп населення, зокрема дітей, людей похилого віку, осіб з харчовою непереносимістю або захворюваннями шлунково-кишкового тракту.

Таким чином, хімічний склад якону визначає його високу функціональну цінність як джерела пребіотичних волокон, антиоксидантів, мікронутрієнтів і харчових волокон. Поєднання низької калорійності, солодкого смаку та

значного вмісту біоактивних сполук робить цей продукт перспективним як для повсякденного харчування, так і для створення спеціалізованих функціональних продуктів. У наступних розділах буде розглянуто технологічні аспекти його застосування, міжнародний досвід та можливості впровадження в українській харчовій промисловості.

Якон (*Smallanthus sonchifolius*) вирізняється не лише високою біологічною цінністю, а й рядом унікальних технологічних властивостей, що робить його перспективним інгредієнтом у розробці широкого спектра харчових продуктів функціонального та оздоровчого призначення. Завдяки вмісту фруктоолігосахаридів, харчових волокон, антиоксидантів і органічних кислот, якон демонструє багатофункціональну технологічну активність, яка дозволяє використовувати його у різних харчових матрицях – від напоїв до кондитерських та м'ясних виробів.

Однією з ключових властивостей якону є його солодкий смак при низькому глікемічному індексі, що обумовлено високим вмістом ФОС. Цей фактор дозволяє використовувати якон як натуральний підсолоджувач у продуктах для людей з цукровим діабетом, ожирінням та іншими метаболічними порушеннями. Важливо, що фруктоолігосахариди не спричиняють різкого підвищення рівня глюкози в крові, не призводять до інсулінових коливань і не мають карієсогенних властивостей. У харчовій промисловості можливе використання сиропу якону як альтернативи сахарозі або фруктозі [20].

Ще одна важлива технологічна особливість якону — його вологоутримувальна здатність. Завдяки значному вмісту харчових волокон (до 10% у сухій речовині), подрібнений якон або порошок з нього може виступати як природний текстуроутворювач і стабілізатор. Це особливо корисно у виробництві хлібобулочних, кондитерських виробів, фаршевих напівфабрикатів, де він забезпечує еластичність, соковитість та гомогенність структури, знижує втрати вологи під час термічної обробки.

Якон також демонструє гелеутворюючі властивості, які активуються при певному температурному режимі. У поєднанні з іншими натуральними інгредієнтами (пектини, агар, желатин), його можна використовувати у складі желейних десертів, джемів, мармеладів та йогуртових продуктів. Завдяки наявності органічних кислот і фенольних сполук, якон також здатен пригнічувати окислювальні процеси у жирах, що подовжує термін придатності продуктів, у яких він використовується як добавка.

У формі порошку якон можна застосовувати як функціональну добавку до сумішей для напоїв, спортивного харчування, дієтичних батончиків, збагачуючи їх пребіотичними компонентами та знижуючи калорійність без шкоди для смакових якостей. Порошок якону має світло-коричневий колір, приємний карамельний аромат, добре розчиняється в рідких середовищах, що робить його зручним для використання в сухих інгредієнтних системах.

Водночас обмеженням для широкого промислового впровадження є нестабільність складу сирого якону, що пов'язано з умовами зберігання, ферментативними процесами, гідролізом ФОС до простих цукрів. При порушенні температурного режиму відбувається деградація функціональних компонентів, зокрема фруктанів, що знижує нутрицевтичну цінність продукту. У зв'язку з цим особливу увагу необхідно приділяти технологіям обробки та зберігання – сушіння при низьких температурах, сублімація, мікронізація, вакуумне упакування.

Іншою важливою властивістю є здатність до маскування неприємних смаків у комплексних харчових системах. Якон може використовуватись у поєднанні з рослинними білками, вітамінно-мінеральними преміксами або іншими нутрієнтами, нейтралізуючи гіркоту або металевий присмак добавок, що значно полегшує розробку збагачених продуктів для дітей та людей похилого віку.

Слід також зазначити екологічну привабливість якону: він не потребує інтенсивної хімізації ґрунтів, стійкий до шкідників і може вирощуватись без пестицидів, що робить його придатним для біоорієнтованого та органічного

виробництва. Це дозволяє позиціонувати продукти з якону у преміум-сегменті здорового харчування, з високою доданою вартістю [21].

Отже, якон володіє багатофункціональними технологічними властивостями, що відкривають широкі можливості для його застосування як харчового інгредієнта у різноманітних продуктових категоріях. У наступному розділі буде розглянуто досвід застосування якону у функціональних продуктах у різних країнах світу та потенціал його інтеграції у глобальні харчові тенденції.

Функціональне харчування стало ключовим трендом сучасної світової харчової індустрії, орієнтованої на профілактику захворювань, підтримку здоров'я та підвищення якості життя. У цьому контексті якон (*Smallanthus sonchifolius*) набув особливої популярності в ряді країн завдяки своїм пребіотичним властивостям, унікальному хімічному складу та універсальності застосування. Аналіз світового досвіду дає змогу визначити ефективні напрямки використання якону у харчових продуктах і оцінити можливості інтеграції його в український ринок.

Особливо активне застосування якону спостерігається в країнах Південної Америки, зокрема в Перу, Болівії та Еквадорі, де ця культура має традиційне походження. Тут якон використовується у натуральному вигляді як фруктоподібний продукт — його споживають сирим, тертим або у складі напоїв. У перуанській практиці з якону виготовляють соки, варення, пасту, чіпси та сухофрукти, які вважаються джерелом натуральних пребіотиків. Завдяки високому вмісту інуліну, ці продукти мають низький глікемічний індекс і рекомендовані для людей із цукровим діабетом.

У Японії, де якон культивується з 1980-х років, його активно використовують у складі функціональних напоїв, харчових добавок, батончиків та сиропів, що продаються в аптеках і мережах здорового харчування. Один із найпоширеніших продуктів — сироп із якону, який застосовується як заміник цукру, не викликає коливань інсуліну та має приємний карамельний смак. Крім

того, на японському ринку популярні ферментовані продукти з якону, які поєднують пребіотичний ефект з пробіотичними культурами [22].

У Південній Кореї та Китаї якон активно використовується у дієтичних добавках і фітотерапевтичних засобах, орієнтованих на покращення травлення, очищення організму та контроль маси тіла. На базі екстрактів якону розробляються капсули, таблетки та порошки, які входять до складу програм здорового харчування. У країнах Південно-Східної Азії також практикується додавання порошку якону до рисових продуктів, локшини, печива, що дозволяє знизити їх енергетичну цінність і підвищити харчову цінність.

Європейський Союз, після затвердження якону як нового харчового інгредієнта (Novel Food), почав використовувати його у складі функціональних хлібобулочних виробів, безглютенової продукції, снєків та десертів. У Німеччині, Нідерландах, Італії створено низку спеціалізованих ліній продуктів для осіб із харчовою непереносимістю та метаболічними порушеннями, в яких якон виконує роль підсолоджувача, джерела волокон та текстуроутворювача.

У США ринок функціонального харчування також активно освоює якон, особливо у формі органічного сиропу, порошку та концентратів для спортивного харчування. Продукти з якону позиціонуються як частина кето- та веган-дієт, що забезпечує їх популярність серед споживачів, орієнтованих на оздоровлення. Крім того, в США поширена практика маркування продуктів з яконом тегами low glycemic, digestive health, fiber-rich, що сприяє просуванню серед аудиторії зі специфічними харчовими запитами.

Варто також зазначити розвиток наукових досліджень, пов'язаних із використанням якону у спеціалізованих харчових продуктах — для діабетичного, геріатричного, дитячого харчування. Клінічні дослідження, проведені в Бразилії, Японії та Іспанії, підтверджують ефективність вживання якону для зниження рівня глюкози в крові, покращення ліпідного профілю та модуляції кишкової мікрофлори.

Світовий досвід свідчить про багатофункціональність якону як інгредієнта, здатного замінити цукор, підвищити вміст харчових волокон,

поліпшити текстуру продуктів та збагатити їх пребіотичними компонентами. Завдяки цим властивостям, якон може бути використаний у широкому спектрі харчових продуктів — від напоїв і десертів до хліба, соусів, замінників м'яса та дитячих сумішей [23,24].

Таким чином, якон активно інтегрується у глобальні тренди функціонального харчування, зокрема в напрямках "здоровий кишечник", "низькокалорійне харчування", "натуральна солодкість", "рослинне походження". Досвід зарубіжних країн демонструє потенціал цього інгредієнта не лише як продукту ніші, а як універсального рішення для інноваційної харчової промисловості. У наступному розділі буде проаналізовано можливості та виклики, пов'язані з впровадженням якону у виробництво функціональних продуктів в умовах українського харчового сектору.

У контексті активного розвитку сегменту функціонального харчування в Україні та переорієнтації споживчих пріоритетів на здоровий спосіб життя, якон (*Smallanthus sonchifolius*) постає як перспективний інгредієнт для інноваційної харчової промисловості. Завдяки своїм пребіотичним, антиоксидантним та нутріцевтичним властивостям, ця культура може стати джерелом сировини для створення продуктів з доданою вартістю, здатних задовольнити зростаючий внутрішній попит на натуральні, безпечні та функціонально активні харчові вироби.

Однією з ключових передумов для впровадження якону в український харчовий ланцюг є агротехнічна адаптивність культури. Попередні агробіологічні дослідження свідчать, що якон може успішно культивуватися в регіонах із помірним кліматом, зокрема в Карпатському регіоні, Поліссі та північному Лісостепу України. Рослина має високу стійкість до шкідників, не потребує інтенсивного удобрення чи хімічного захисту, що робить її придатною для органічного вирощування. Це дає можливість вітчизняним сільгоспвиробникам диверсифікувати посівні площі та створити нову нішу у високорентабельному сегменті.

Важливо також підкреслити, що технологічний потенціал якону дозволяє інтегрувати його в різні харчові продукти, які вже мають сталу присутність на українському ринку: кисломолочні вироби, соки, безалкогольні напої, десерти, печиво, зернові суміші. Упровадження сиропу, порошку або подрібненої м'якоті якону як інгредієнта може не лише покращити функціональні характеристики продукту, а й оптимізувати його склад шляхом зменшення вмісту цукру, підвищення вмісту харчових волокон, нормалізації глікемічного профілю.

Зростаюча зацікавленість українських споживачів у здоровому харчуванні створює ринкові передумови для комерційного успіху продуктів з яконом. Згідно з маркетинговими опитуваннями, понад 60% споживачів у віці 25–50 років регулярно звертають увагу на маркування типу "без додавання цукру", "високий вміст клітковини", "натуральний склад", що ідеально відповідає характеристикам якону. Більш того, підвищення інтересу до рослинних альтернатив і продуктів для осіб з харчовими обмеженнями (без глютену, без лактози, з низьким ГІ) дає змогу якону зайняти стійке місце у форматах індивідуалізованого харчування.

Незважаючи на це, впровадження якону в українську харчову промисловість пов'язане з низкою викликів. Насамперед, поки що відсутня локальна переробна інфраструктура для обробки якону – сушіння, подрібнення, екстрагування. Це обмежує його використання лише на рівні експериментальних зразків або дрібносерійного виробництва. Крім того, не розроблено національних стандартів або технічних умов, які регламентували б використання якону в харчових продуктах, що ускладнює сертифікацію та контроль якості.

Також слід враховувати низький рівень поінформованості населення про властивості якону, що потребує освітніх заходів, просвітницьких кампаній та активного залучення медичної спільноти до популяризації цього інгредієнта. Механізмом популяризації може стати участь у державних програмах

профілактичного харчування, розробка шкільних, лікарняних чи санаторних меню з використанням продуктів з якону.

У перспективі, за умов підтримки з боку держави, інституційних інвесторів та наукової спільноти, якон має потенціал перетворитись на експортно-орієнтовану культуру, особливо у контексті органічного землеробства та функціонального харчування. Його природне походження, відсутність ГМО, висока біодоступність та технологічна універсальність дозволяють позиціонувати якон як український "суперфуд", адаптований до локальних умов.

Таким чином, перспективи впровадження якону в харчову промисловість України є цілком реальними, але потребують цілеспрямованих дій у сфері аграрної політики, технологічної модернізації, науково-дослідної підтримки та формування споживчого попиту. З урахуванням світових трендів, якон може відігравати вагомую роль у формуванні нової якості функціонального харчування в Україні.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

1. Ринок кисломолочного сиру в Україні демонструє ознаки структурної трансформації, обумовленої складними економічними умовами, скороченням сировинної бази, змінами в споживчій поведінці та поступовою інтеграцією в європейський регуляторний простір. Незважаючи на спад обсягів виробництва, ринок зберігає стратегічну важливість у системі продовольчої безпеки країни, забезпечуючи населення високобілковими продуктами із глибокими кулінарними та культурними коренями. Подальше зростання галузі вимагає системних змін у державній підтримці, модернізації виробничих потужностей і прозорому регулюванні сировинного постачання.

2. Харчові волокна постають як ключовий компонент у парадигмі функціонального харчування, здатний виконувати як біологічні, так і технологічні функції. Їхня структурна різноманітність та фізіологічна активність дозволяє використовувати волокна не лише як нутрієнти, а й як текстуроутворювачі, стабілізатори, носії біоактивних речовин. З урахуванням низького середнього рівня споживання харчових волокон в Україні, актуальним є розроблення продуктів, збагачених волокнами, з метою профілактики хронічних захворювань та покращення якості харчування населення.

3. Якон (*Smallanthus sonchifolius*) має унікальні властивості, що поєднують пребіотичну, антиоксидантну, нутрицевтичну і технологічну активність. Його хімічний склад, зокрема високий вміст фруктоолігосахаридів, фенольних сполук, вітамінів і мінералів, забезпечує низьку калорійність, глікемічну безпечність і потенціал для відновлення кишкової мікробіоти. Завдяки гіпоалергенності, цей інгредієнт є придатним для широкого спектру споживачів, включаючи осіб із дієтичними обмеженнями, дітей і людей похилого віку.

4. З технологічної точки зору якон проявляє багатofункціональність, що дає змогу інтегрувати його у різноманітні групи харчових продуктів. Висока вологоутримувальна здатність, текстуроутворювальний ефект, гелеутворення, властивості природного підсолоджувача — усе це розширює можливості

використання якону в молочних, кондитерських, хлібопекарських, м'ясних та напоївних категоріях. Це відкриває шлях до створення інноваційної продукції зі зниженою енергетичною цінністю, без додавання цукру або стабілізаторів, що відповідає потребам сучасного споживача.

5. Міжнародний досвід застосування якону демонструє його ефективне позиціонування у сегменті функціонального харчування, з акцентом на такі тенденції, як "здоровий кишечник", "натуральна солодкість", "низький глікемічний індекс", "пребіотичний ефект" та "рослинна альтернатива". Різноманітність форм реалізації (сироп, порошок, чіпси, батончики, харчові добавки) у країнах Латинської Америки, Азії, ЄС та США підтверджує гнучкість цього інгредієнта та його відповідність глобальним запитам споживчої спільноти.

6. В українських умовах якон демонструє високу агротехнічну адаптивність та екологічну привабливість, що дозволяє розглядати його як альтернативну культуру для органічного землеробства. За підтримки науково-дослідних установ, аграрного бізнесу та державних структур, можливо створити замкнений ланцюг "вирощування — переробка — виробництво функціональних продуктів — реалізація", що сприятиме підвищенню продовольчої незалежності України та створенню доданої вартості у харчовій промисловості.

7. Інтеграція якону у виробництво функціональних продуктів в Україні потребує узгоджених дій на інституційному рівні, зокрема розроблення нормативної бази, стимулювання аграрного вирощування, інвестицій у переробну інфраструктуру, популяризації продуктів серед населення та лікарської спільноти. Перехід до здоров'я-орієнтованої моделі харчування, з опорою на локальні сировинні ресурси, дає змогу позиціонувати Україну як учасника глобального ринку функціональних продуктів. За умови цілеспрямованої реалізації потенціалу якону, він може стати не лише інструментом оздоровлення населення, а й елементом економічного зростання.

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРЕДМЕТ, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Організація, предмет, об'єкт та методи дослідження

Під час виконання магістерської роботи було використано як теоретичні положення, так і експериментальні дані, що дозволило комплексно дослідити особливості удосконалення рецептури та технологічних параметрів виробництва функціональних молочних продуктів.

Теоретико-експериментальні дослідження проводилися відповідно до логічної схеми, представленої на рисунку 2.1, яка відображає послідовність етапів роботи, їх зміст та взаємозв'язки між ними. Практична частина досліджень була реалізована у лабораторії кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України.

У якості об'єкта дослідження обрано технологію виробництва сирково-вершкової пасти з модифікацією складу шляхом введення рослинного інгредієнта — пюре з якону (*Smallanthus sonchifolius*). Предметом дослідження стали фізико-хімічні та органолептичні показники як сировини, так і готового продукту, включаючи оцінку мікробіологічної безпеки та прогнозовану економічну ефективність впровадження нової рецептури.

Метою роботи є удосконалення технології сирково-вершкової пасти за рахунок використання натурального функціонального інгредієнта, що дозволяє підвищити харчову та біологічну цінність продукції, поліпшити її структурно-механічні та органолептичні характеристики, а також розширити асортимент функціональних молочних продуктів.

Показники якості сировини та готової продукції визначалися згідно з чинними вимогами ДСТУ за стандартними методами (органолептична оцінка, визначення фізико-хімічних параметрів), а також із використанням додаткових методик, таких як вимірювання активності води.

Експериментальні дослідження були проведені відповідно до загальної методичної схеми, що охоплює розробку, апробацію та аналіз ефективності нової рецептури.

2.2. Методи дослідження

Відбір зразків сирково-вершкової пасти та їх підготовку до лабораторного аналізу здійснювали згідно з вимогами чинних нормативних документів — ДСТУ 8451:2015 «Продукти харчові. Відбирання проб» та ДСТУ 3326-96 «Молоко і молочні продукти. Методи відбирання проб», що забезпечило достовірність та відтворюваність отриманих результатів.

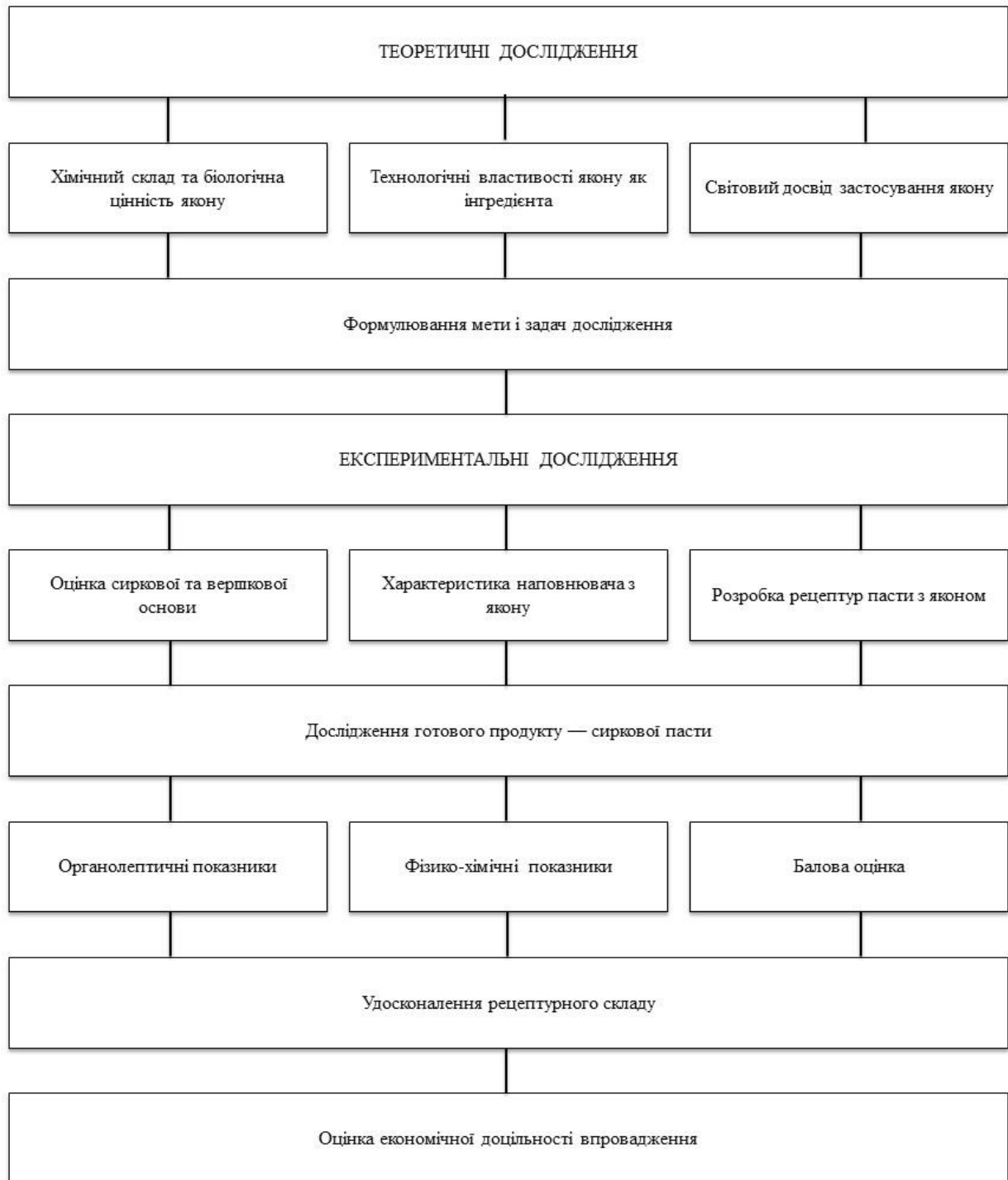


Рис. 2.1. Схема проведення досліджень

Органолептичну оцінку сировини та готової сирково-вершкової пасти проводили згідно з вимогами ДСТУ 8451:2015 «Продукти харчові. Методи відбирання проб та органолептичної оцінки», що дало змогу об'єктивно оцінити такі показники, як зовнішній вигляд, консистенція, колір, смак і запах.

Аналіз здійснювали за 5-бальною шкалою з урахуванням коефіцієнтів значущості кожного показника, як це наведено у відповідному розділі таблиці 3.

Розмірно-масові характеристики сировини та її зміни в процесі виробництва визначали згідно з методичними вказівками. Паралельно проводили розрахунок вологоутримуючої здатності напівфабрикатів шляхом контрольного зважування до і після технологічної обробки.

Фізико-хімічні дослідження зразків у контрольних та дослідних партіях проводили відповідно до ДСТУ 3326-96 «Молоко і молочні продукти. Методи випробування». Визначення масової частки вологи здійснювали методом висушування зразка при температурі 100–105 °С, заснованим на випаровуванні вологи та фіксації втрати маси після висушування. Визначення жиру проводили екстракційним методом в апараті Сокслета, що ґрунтується на вилученні жиру розчинником і визначенні змін маси після екстракції.

Показник активності води досліджували із застосуванням високочутливого вимірювального приладу HygroPalm HP23-AW (Великобританія) відповідно до вимог ДСТУ ISO 21807:2019, що дозволяє оцінити мікробіологічну стабільність та прогнозовану безпечність готової продукції при зберіганні.

РОЗДІЛ 3 ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПАСТИ СИРКОВО-ВЕРШКОВОЇ З ХАРЧОВИМИ ВОЛОКНАМИ

3.1. Метод виробництва пасти сирково-вершкової з харчовими волокнами

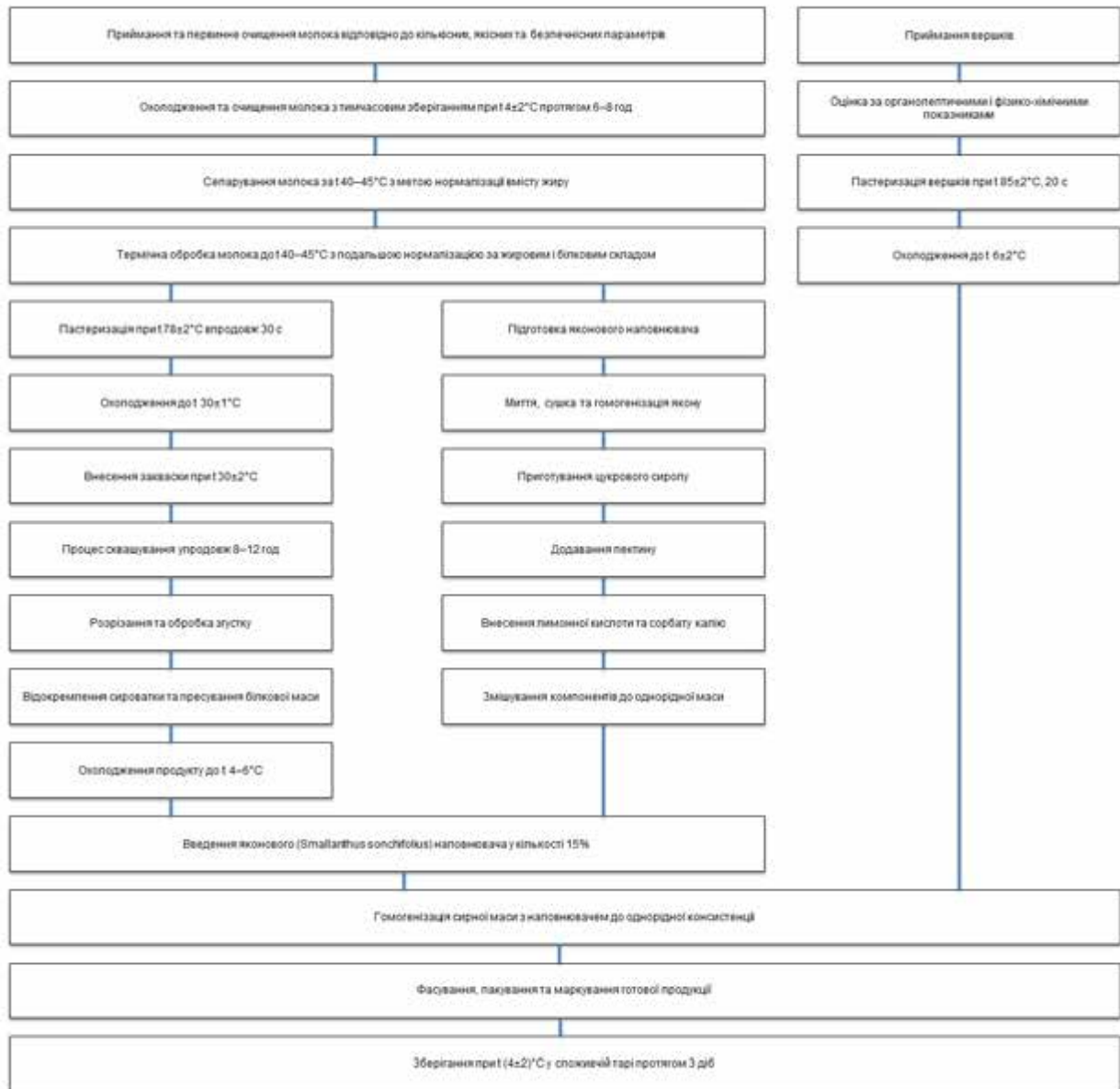


Рис.3.1. Технологічна схема виробництва пасти сирково-вершкової з харчовими волокнами

Технологічний процес виробництва кисломолочних десертних продуктів функціонального призначення базується на комплексному використанні

молочної сировини в поєднанні з нетрадиційними рослинними компонентами, зокрема яконом. Висока якість та стабільність готового продукту досягаються завдяки чітко регламентованим технологічним операціям, що забезпечують мікробіологічну безпеку, необхідну структуру та органолептичні характеристики. На першому етапі відбувається приймання, очищення та попередня підготовка основної сировини – молока.

Приймання, очищення та первинна обробка молока. На виробництво допускається тільки молоко, яке відповідає вимогам державних стандартів за фізико-хімічними, мікробіологічними та санітарно-гігієнічними показниками. При надходженні молоко піддається вхідному контролю, що передбачає оцінку зовнішнього вигляду, запаху, кольору, кислотності, масової частки жиру, білка та щільності. У випадку відповідності нормативам, сировина скеровується на механічне очищення від механічних домішок за допомогою фільтраційних установок.

Після очищення молоко зберігається в охолоджену стані при температурі 4 ± 2 °C не більше 6 годин. Такий температурний режим дозволяє обмежити мікробіологічне розмноження та зберегти вихідні властивості сировини до подальшої обробки.

Сепарування та нормалізація. Перед проведенням теплової обробки здійснюється сепарування молока при температурі 40–45 °C. Цей процес необхідний для розділення молока на вершки та знежирену фракцію з подальшою нормалізацією вмісту жиру відповідно до рецептурних вимог до продукту. Нормалізація проводиться з метою створення стабільної бази для сквашування та гарантування однорідності структури в готовому продукті.

Залежно від очікуваної масової частки жиру в продукті (зазвичай 1,5–3,5%), нормалізоване молоко готують шляхом змішування знежиреної частини і необхідної кількості вершків. Таким чином формується технологічна основа для заквашування, з урахуванням рівноваги між жировою та білковою фазами, що критично важливо для стабільності коагуляції в наступному етапі.

Теплова обробка та пастеризація. Нормалізоване молоко піддається попередньому нагріванню до температури 40–45 °С. Це дозволяє активізувати фізико-хімічні процеси та забезпечити рівномірне прогрівання сировини перед пастеризацією. Термостатичне вирівнювання температури позитивно впливає на структуру згустку та скорочує тривалість сквашування.

Основна теплова обробка — пастеризація — проводиться при температурі 78 ± 2 °С з витримкою 30 секунд. Цей режим дозволяє знищити патогенні мікроорганізми, зокрема термолабільні ентеробактерії, кишкову паличку, стафілококи та лістерії, не порушуючи при цьому функціональні властивості білків молока. Важливим аспектом є уникнення перегріву, оскільки це може призвести до денатурації сироваткових білків і небажаного осаду.

Охолодження та внесення заквасок. Після пастеризації молоко швидко охолоджують до температури 30 ± 1 °С, оптимальної для внесення мезофільних або термофільних заквасочних культур. Саме ця температура забезпечує активізацію молочнокислого процесу та утворення гомогенного згустку. Як закваски, як правило, використовують комбіновані культури на основі *Lactococcus lactis*, *Streptococcus thermophilus*, а також *Lactobacillus acidophilus*, залежно від типу продукту та бажаної кислотності.

Заквашування молока проводиться при температурі 30–32 °С протягом 8–12 годин у контрольованих умовах. Протягом цього часу молочна кислота, яка утворюється внаслідок ферментативної діяльності бактерій, знижує рН, сприяючи коагуляції казеїну та утворенню згустку з відповідною текстурою. Швидкість і якість процесу сквашування суттєво залежать від активності культури, якості молока, а також дотримання санітарно-гігієнічних умов у виробничих приміщеннях.

Обробка згустку та відокремлення сироватки. Після завершення ферментації згусток піддають механічному розрізанню, що дозволяє відокремити частину вільної сироватки. Це здійснюється в спеціальних ємностях або ваннах з використанням сітчастих ножів або лопатей. Виділення сироватки дозволяє досягти необхідної консистенції білкової маси, підвищити

концентрацію сухих речовин і забезпечити стабільність структури під час подальших етапів.

Виділена сироватка, зазвичай, спрямовується на утилізацію або для подальшої переробки у вторинні продукти (наприклад, білково-сироваткові напої). Білкова маса, що залишається після часткового зневоднення, є основою для створення десертної структури продукту.

Охолодження білкової маси. Заключним етапом першого блоку є охолодження підготовленої білкової основи до температури 4–6 °С. Це дозволяє стабілізувати мікрофлору, зупинити процеси молочнокислого бродіння та створити умови для подальшого введення наповнювачів без порушення гігієнічних норм. Низька температура сприяє також підвищенню в'язкості білкової основи, що важливо для утримання рослинних компонентів у складі готової продукції.

Однією з ключових особливостей технології виробництва кисломолочних продуктів функціонального призначення є використання біологічно активних добавок рослинного походження. У представленій схемі застосовується наповнювач на основі якону (*Smallanthus sonchifolius*), який є джерелом харчових волокон, інуліну, фенольних сполук та має пребіотичні властивості. Етап підготовки рослинного наповнювача включає кілька технологічних операцій, спрямованих на очищення, стабілізацію, підсолодження, а також забезпечення однорідної консистенції майбутньої суміші.

Приймання та пастеризація вершків. Паралельно з підготовкою молочної основи здійснюється приймання вершків, які входять до складу десертного продукту як компонент жирової фази. Приймання вершків супроводжується перевіркою їхніх фізико-хімічних та органолептичних показників. Основна увага приділяється чистоті смаку, відсутності сторонніх запахів, правильній консистенції, а також масовій частці жиру (зазвичай 20–35%).

Перед використанням вершки піддаються пастеризації за температурного режиму 85 ± 2 °С протягом 20 секунд, що забезпечує мікробіологічну безпеку продукту та збереження емульгованої структури. Після пастеризації вони

охолоджуються до 6 ± 2 °C і готуються до внесення в загальну систему компонування.

Підготовка яконового наповнювача. Коренеплід якон використовується у подрібненому, пастоподібному або пюреподібному стані. В процесі приймання перевіряється цілісність, відсутність механічних пошкоджень та ознак псування. Першим технологічним етапом є миття сировини у воді з допустимими мийними добавками (наприклад, органічними миючими засобами на основі лимонної кислоти) з подальшим споліскуванням питною водою. Миття дозволяє видалити залишки ґрунту, мікрофлору та механічні домішки з поверхні коренеплідів.

Після миття якон висушують (у разі необхідності — видаляють надлишкову вологу механічним або термічним способом), а потім направляють на подрібнення. Подрібнення виконується за допомогою роторних або шнекових подрібнювачів до пастоподібної маси з частинками розміром не більше 2–3 мм, що сприяє рівномірному розподілу у готовій білковій основі.

Для покращення текстурних властивостей та зниження ризику мікробіологічного зараження проводиться гомогенізація підготовленої маси при температурі 65–70 °C у проточних гомогенізаторах або пастеризаторах проточної дії. Така обробка знижує в'язкість та сприяє стабілізації часток наповнювача у молочній фазі.

Приготування сиропу. З метою покращення смакових якостей до складу наповнювача додається цукровий сироп, який готують шляхом розчинення цукру у гарячій воді з подальшим кип'ятінням. Стандартне співвідношення компонентів — 60–65% сахарози до 35–40% води. При необхідності можливе використання інших підсолоджувачів (наприклад, фруктози або сумішей з інуліном), які мають нижчий глікемічний індекс.

Сироп готують безпосередньо перед внесенням, щоб уникнути кристалізації цукру та зниження консистентних властивостей. Після приготування сироп охолоджують до температури 35–40 °C.

Внесення стабілізаторів. Для досягнення стабільної консистенції готового наповнювача вносяться харчові стабілізатори, зокрема пектин. Пектин використовується у кількості 0,2–0,5% від загальної маси та попередньо диспергується у частині сиропу з ретельним перемішуванням. Стабілізація наповнювача пектином дозволяє підвищити в'язкість, запобігти розшаруванню суміші та покращити текстуру кінцевого продукту.

Для забезпечення мікробіологічної стабільності у наповнювач вносяться консерванти: лимонна кислота та сорбат калію. Лимонна кислота регулює рН суміші до рівня 3,8–4,2, що є несприятливим середовищем для розвитку більшості мікроорганізмів. Сорбат калію додається в межах допустимих норм (0,02–0,03%) і проявляє антимікробну дію проти дріжджів, плісняви та умовно-патогенних бактерій.

Змішування компонентів до однорідної маси. Заключним етапом підготовки наповнювача є змішування всіх компонентів: подрібненого та гомогенізованого якону, сиропу з пектином, лимонної кислоти та сорбату калію. Процес змішування здійснюється у змішувачах періодичної дії до досягнення однорідної текстури. Важливо дотримуватись температурного режиму не вище 45 °С, щоб уникнути втрати біологічної активності інуліну та інших термолабільних речовин.

Готовий наповнювач характеризується високою стабільністю, рівномірним розподілом частинок, приємним смаком і ароматом. Після приготування він може бути тимчасово зберіганий при температурі 4–6 °С не більше 6 годин до моменту внесення в молочну основу.

Після завершення підготовки молочної білкової основи та рослинного наповнювача настає ключовий етап — об'єднання обох фаз у цілісний десертний продукт. На цьому етапі формується смако-ароматичний профіль, текстура, фізико-хімічна стабільність і функціональні властивості кінцевого продукту. Важливо забезпечити оптимальні умови для збереження біологічної активності цінних компонентів, зокрема інуліну з якону, а також забезпечити мікробіологічну безпеку.

Внесення наповнювача до молочної основи. Попередньо охолоджена білкова маса, отримана внаслідок сквашування та відокремлення частини сироватки, має ніжну, гелеподібну консистенцію з вираженим кисломолочним смаком. На цьому етапі відбувається дозоване внесення підготовленої рослинної фази, яка містить подрібнений, гомогенізований якон, цукровий сироп, стабілізатори та консерванти.

Стандартна рецептурна концентрація якону становить 15% від загальної маси продукту. Внесення проводиться у змішувачах періодичної дії або у трубчастих змішувально-емульгуючих установках при температурі білкової основи 4–6 °С. Такий температурний режим дозволяє запобігти розвитку небажаної мікрофлори та забезпечити в'язкість, що сприяє рівномірному розподілу твердих частинок рослинного наповнювача.

Для збереження функціональної активності інуліну, пектину та біологічно активних речовин з якону важливо дотримуватись обмежень щодо тривалості змішування — не більше 5–7 хвилин при низьких обертах. Занадто тривала механічна обробка може призвести до деструкції молочного білкового каркасу, що негативно вплине на консистенцію та стабільність продукту.

Фізико-хімічні зміни при поєднанні фаз. Процес змішування білкової та рослинної фаз супроводжується низкою фізико-хімічних перетворень. Зокрема, відбувається часткова взаємодія полісахаридів (пектину, інуліну) з білками казеїну, що забезпечує утворення слабких гелевих структур, які підвищують в'язкість та стабільність кінцевого продукту.

Інулін, що входить до складу якону, проявляє пребіотичні властивості, підвищуючи харчову цінність продукту. Крім того, він частково взаємодіє з водною фазою білкової маси, утворюючи в'язку гідролоїдну структуру. Це забезпечує рівномірний розподіл дисперсної фази, запобігає осіданню частинок якону та підвищує стійкість до розшарування при зберіганні.

Завдяки контролю кислотності (в межах рН 4,2–4,6) досягається баланс між стабільністю білкової матриці та органолептичними властивостями —

кисломолочний смак не надмірно різкий, а структура залишається м'якою та пластичною.

Гомогенізація суміші до однорідної консистенції. Після попереднього змішування всіх компонентів проводиться гомогенізація з метою створення однорідної структури, подрібнення залишкових агрегатів і стабілізації продукту. Гомогенізація виконується при температурі не вище 35–40 °С для уникнення руйнування білкових агрегатів і збереження біологічної активності рослинних компонентів.

Типовими параметрами гомогенізації є:

- тиск: 15–25 МПа;
- тривалість: 30–60 секунд;
- швидкість обертання ротора: до 9000 об/хв.

Процес гомогенізації може здійснюватися в одноступеневих або двоступеневих установках. При двоступеневій схемі перший етап забезпечує руйнування великих часток і емульгування жирової фази, а другий — стабілізацію та диспергування дрібних агрегатів.

Важливим критерієм ефективності гомогенізації є досягнення в'язкості в межах 1800–2500 мПа·с при 20 °С (визначено ротаційним віскозиметром). Однорідна консистенція сприяє рівномірному наповненню тари, стабільності під час зберігання та підвищенню споживчої привабливості продукту.

Властивості отриманої суміші. Після завершення гомогенізації отримують готову до фасування композицію, яка характеризується:

- глянцевою, блискучою поверхнею;
- рівномірною структурою без осаду;
- приємним солодкувато-фруктовим ароматом;
- кисломолочним смаком із легкими карамельними нотками, що надаються яконом;
- оптимальною кислотністю (65–85°Т);
- відсутністю крупних згустків або механічних домішок.

Фінальна температура суміші перед фасуванням повинна бути в межах 8–10 °С для забезпечення належної плинності й запобігання розвитку мікрофлори.

Після завершення процесу гомогенізації готовий кисломолочний продукт з додаванням функціонального рослинного наповнювача надходить до заключного етапу виробництва, який включає фасування, пакування, маркування, організацію умов зберігання, транспортування, а також забезпечення контролю якості продукції. Дотримання регламентованих норм на цьому етапі є критичним для збереження споживчих властивостей, мікробіологічної безпеки та забезпечення відповідності нормативній документації.

Фасування і пакування готової продукції. Фасування здійснюється після охолодження гомогенізованої суміші до температури 8–10 °С, що забезпечує оптимальні реологічні характеристики продукту та запобігає активації молочнокислого процесу. Процес фасування проводиться в умовах чистої зони з контролем мікробного фону повітря.

Для фасування використовують автоматизовані або напівавтоматичні лінії, які забезпечують точне дозування та герметичне закупорювання. В залежності від формату споживання, можливе фасування у:

- індивідуальні порційні контейнери (100–200 г);
- пластикові стаканчики з кришками або фольгованим покриттям;
- багатошарові полімерні пакети;
- скляну або біорозкладну упаковку (екологічно орієнтовані варіанти).

Упаковка повинна бути виготовлена з матеріалів, дозволених до контакту з харчовими продуктами відповідно до чинного санітарного законодавства України та ЄС. При виборі упаковки важливими критеріями є:

- захист від проникнення кисню та світла;
- інертність до органічних кислот;
- стійкість до вологи;
- герметичність.

Для забезпечення тривалого збереження органолептичних властивостей продукту рекомендується використання пакувальних матеріалів типу ПЕТ/алюміній/ПЕ або ПП/EVOH/ПП із бар'єрними властивостями.

Маркування продукції. Кожна одиниця фасованої продукції повинна бути промаркована згідно з вимогами Технічного регламенту щодо правил маркування харчових продуктів (постанова КМУ №487 від 28.04.2021 р.) та ДСТУ 4518:2008[25]. Етикетка або ярлик повинні містити наступну інформацію:

- назву продукту (наприклад, «Десерт кисломолочний з яконом»);
- назву та адресу виробника;
- масу нетто;
- склад (у порядку зменшення масової частки);
- харчову та енергетичну цінність на 100 г;
- дату виготовлення;
- термін придатності;
- умови зберігання;
- позначення нормативного документа (ТУ або ДСТУ);
- за наявності — знак екологічної сертифікації чи органічного походження.

Шрифт на етикетці має бути чітким, контрастним та легко читаним при звичайному освітленні. Для продукції, яка реалізується дітям, дозволяється використання інфографіки, позначок щодо вмісту клітковини, відсутності цукру тощо.

Зберігання готової продукції. Після фасування продукція негайно надходить до охолоджуваних камер або холодильних установок для витримування при температурі 4 ± 2 °С. Вологість повітря має підтримуватися на рівні 75–85% з мінімальними коливаннями.

Термін зберігання кисломолочного десерту з наповнювачем на основі якону обмежений 3 добами з моменту виготовлення, за умови збереження герметичності упаковки. Такий строк зумовлений наявністю біологічно

активних компонентів, які є чутливими до температурних коливань і можуть втрачати функціональні властивості при тривалому зберіганні.

Важливо забезпечити роздільне зберігання від сировини та інших харчових продуктів, які можуть спричинити перехресне забруднення або зміну аромату (наприклад, копченості, продукти з сильним запахом). Заборонено заморожування готового продукту, оскільки це призводить до руйнування структур білково-рослинного комплексу.

Транспортування. Перевезення продукції здійснюється виключно в умовах «холодного ланцюга» — із дотриманням температурного режиму 2–6 °С. Використовуються рефрижераторні автомобілі, ізотермічні контейнери або спеціальні охолоджувані ящики. Всі транспортні засоби мають бути продезінфіковані перед завантаженням, з наявністю відповідного сертифіката про санітарний стан.

При транспортуванні обов'язковим є контроль температури всередині кожного контейнера — з використанням термореєстраторів або контрольних міток.

Контроль якості на завершальному етапі. Контроль якості на етапі фасування та зберігання охоплює органолептичні, мікробіологічні та фізико-хімічні показники готової продукції. Згідно з ДСТУ 4553:2006 та ТУ, які регламентують виробництво кисломолочних десертів, перед реалізацією перевіряють:

- зовнішній вигляд (однорідна консистенція без видимих домішок);
- запах (характерний кисломолочний, без сторонніх нот);
- смак (м'який, з вираженими фруктовими та молочними тонами);
- кислотність (не більше 85°Т);
- масову частку сухих речовин;
- відсутність патогенної мікрофлори (*Salmonella* spp., *E. coli*, *L. monocytogenes*);
- загальне мікробне число (не більше $1 \cdot 10^6$ КУО/г).

Зразки для контролю відбираються з кожної партії у кількості, що не менше 2% від обсягу, але не менше 3 одиниць. У випадку відхилення хоча б за одним критерієм проводиться повторний аналіз з подвоєною вибіркою. При підтвердженні порушень — вся партія підлягає відбраковуванню.

3.2. Розробка складу та технологічного процесу виготовлення пасти сирково-вершкової з харчовими волокнами

Аналіз сучасних технологічних схем і рецептур виробництва молочних десертів, зокрема сирково-вершкових паст, свідчить про широке використання функціональних і структурних інгредієнтів у складі рецептурних композицій. Така практика є характерною для провідних підприємств харчової промисловості та зумовлена необхідністю досягнення оптимальних структурно-механічних показників готової продукції, а також можливістю цілеспрямованого впливу на органолептичні властивості (смак, колір, аромат), хімічний склад, біологічну цінність та рівень виходу готового продукту.

Розробка рецептури сирково-вершкової пасти з додаванням харчових волокон здійснювалася поетапно та передбачала реалізацію таких ключових стадій:

- Вибір базової рецептури-аналог, яка відповідає типологічним ознакам сиркової пасти та може бути використана як модель для подальших модифікацій;

- Адаптація рецептури-аналог шляхом коригування якісного і кількісного складу компонентів з урахуванням включення харчових волокон, а також уточнення технологічних параметрів виробничого процесу;

- Наукове обґрунтування оновленої рецептури і відповідної технологічної схеми у лабораторних умовах на основі фізико-хімічних, органолептичних та мікробіологічних досліджень.

З метою удосконалення технології виробництва сирково-вершкової пасти із використанням функціональних інгредієнтів, було сформовано шість варіантів рецептурних композицій, які відрізнялися за вмістом допоміжних

речовин і рівнем введення харчових волокон (табл. 3.1). Такий підхід дозволив визначити оптимальне співвідношення компонентів для забезпечення стабільності структури, привабливого смакового профілю та підвищеної харчової цінності готового продукту.

Таблиця 3.1.

Сировина	Рецептура з 10% якону		Рецептура з 20% якону		Рецептура з 30% якону		Рецептура з 40% якону		Рецептура з 50% якону		Рецептура з 60% якону	
	кг/1000	г/100	кг/1000	г/100	кг/1000	г/100	кг/1000	г/100	кг/1000	г/100	кг/1000	г/100
	кг	г	кг	г	кг	г	кг	г	кг	г	кг	г
Кисломолочний сир із м.ч.ж. 0.05 %	630.80	63.1	554.80	55.5	478.80	47.9	402.80	40.3	326.80	32.7	250.80	25.1
Вершки із м.ч.ж. 20 %	199.20	19.9	175.20	17.5	151.20	15.1	127.20	12.7	103.20	10.3	79.20	7.9
Пюре з якону	100.00	10.0	200.00	20.0	300.00	30.0	400.00	40.0	500.00	50.0	600.00	60.0
Цукор-пісок харчовий	70.00	7.0	70.00	7.0	70.00	7.0	70.00	7.0	70.00	7.0	70.00	7.0
Разом	1000.00	100.00	1000.00	100.00	1000.00	100.00	1000.00	100.00	1000.00	100.00	1000.00	100.00

Для проведення порівняльної оцінки були використані зразки сирково-вершкової пасти, до складу яких вводилось пюре з якону в різних концентраціях — від 10% до 60% у перерахунку на масу готового продукту.

Рецептури формувалися шляхом поступового заміщення частини кисломолочного сиру та вершків яконним пюре при збереженні загальної маси суміші на рівні 1000 г. Кількість цукру-піску залишалася незмінною у всіх варіантах і становила 70,0 г.

Основна відмінність між рецептурами полягала в масовій частці пюре з якону, яка варіювалася в межах від 100,0 г (10%) до 600,0 г (60%). Зі збільшенням кількості якону, відповідно зменшувалась частка кисломолочного сиру та вершків, що дозволяло зберегти постійну суму компонентів.

Таким чином, досліджувані рецептури були спрямовані на встановлення оптимального рівня внесення пюре з якону, що забезпечує належні органолептичні, структурно-механічні та харчові характеристики готового продукту.

3.3. Оцінка якості вироблених продуктів

3.3.1. Дослідження органолептичних показників якості виробів

Основними органолептичними показниками сирково-вершкових паст, що мають вирішальне значення для споживчого сприйняття, є колір, смак, аромат, консистенція та ступінь соковитості. Ці властивості формуються як внаслідок початкових характеристик сировини (природних факторів), так і під дією технологічних процесів, таких як гомогенізація, термічна обробка, дозрівання або введення функціональних інгредієнтів.

Колір сирково-вершкової пасти, як і інших ферментованих молочних продуктів, визначається комбінацією білково-жирової основи, ступенем кислотності, присутністю залишкових пігментів молока (каротиноїдів), а також додаткових компонентів рецептури. Додавання пюре з якону надає продукту жовтувато-бежевого відтінку завдяки вмісту натуральних фенольних сполук, флавоноїдів і вуглеводів, що беруть участь у реакціях забарвлення, зокрема у поєднанні з білковою фазою.

Інтенсивність кольору пасти може варіюватися в залежності від концентрації рослинного компонента, рН середовища, температурних параметрів під час обробки, а також взаємодії харчових волокон з молочними білками. У дослідженнях встановлено, що функціональні добавки рослинного походження, зокрема коренеплоди, здатні не лише впливати на зовнішній вигляд, а й покращувати антиоксидантні властивості продукту, підвищуючи його загальну споживчу привабливість. Тому додавання пюре з якону може розглядатися як засіб для натуральної модифікації кольору сирково-вершкових паст без застосування штучних барвників.

Таблиця 3.2

**Органолептична оцінка сирково-вершкової пасти з додаванням пюре з
якону**

Показник	1 – контрольний (0%)	2 – дослідний (10%)	3 – дослідний (20%)	4 – дослідний (30%)	5 – дослідний (40%)	6 – дослідний (50%)	7 – дослідний (60%)
Зовнішній вигляд і колір	Однорідна, кремоподібна маса білого кольору	З легким бежевим відтінком	Світло-жовтуватий відтінок	Жовтувата паста без розшарування	Яскраво-жовтий крем, глянцевий	Насичено-жовтий колір, стабільний	Жовтий з легким рослинним відтінком
Консистенція	Однорідна, пластична, без крупинок	М'яка, рівномірна	Ніжна та гладка	Підвищена соковитість, добре розподілена	Стабільна консистенція, еластична	Густа, але ніжна	Щільна, ближча до десертної структури
Запах і смак	Свіжий кисломолочний, без сторонніх запахів	Легкий рослинний тон	Відчутна кисломолочна нота	Приємний фруктовомолочний аромат	Гармонійне поєднання смаку сирка і якону	Помірна солодкість з легким присмаком рослин	Яскраво виражений смак якону, характерний, солодкуватий

Смакові та ароматичні властивості сирково-вершкової пасти формуються під впливом комплексу летких і нелетких сполук, які утворюються в результаті ферментації, гомогенізації, а також завдяки введенню функціонального рослинного компонента — пюре з якону. Цей інгредієнт містить природні цукри, поліфеноли та органічні кислоти, які надають продукту легкий солодкувато-фруктовий присмак та характерний аромат, що гармонійно поєднується з кисломолочною основою.

Консистенція пасти є важливим показником її якості й значною мірою залежить від рецептурного складу, зокрема від вмісту молочних білків, жиру, а також волокон та пектинових речовин, що містяться в яконі. Текстура також змінюється під впливом тривалості зберігання, температурного

режиму та ступеня механічного впливу на сировину під час виробництва. Додавання пюре з якону сприяє підвищенню однорідності та пластичності продукту, а також покращенню водоутримуючої здатності, що позитивно впливає на соковитість і стабільність структури.

Оцінка зовнішнього вигляду сирково-вершкової пасти охоплює не лише візуальну однорідність консистенції, а й кольорову характеристику. Зі збільшенням частки пюре з якону колір продукту змінювався від кремово-білого до насиченого жовтуватого, що зумовлено наявністю натуральних рослинних пігментів. Поверхня зразків була гладкою, однорідною, без ознак розшарування, газоутворення чи сторонніх включень. За даними органолептичної оцінки, дослідні зразки пасти не поступалися контрольному за чистотою зовнішнього вигляду, але демонстрували вищі бали за кольорову привабливість і смакову виразність (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Органолептична оцінка сирково-вершкової пасти з додаванням пюре з якону

Показники	1 – контрольний (0%)	2 – дослідний (10%)	3 – дослідний (20%)	4 – дослідний (30%)	5 – дослідний (40%)	6 – дослідний (50%)
Вигляд	4.7	5.0	5.0	4.2	4.8	4.4
Запах і смак	4.6	5.0	4.9	4.5	5.0	5.0
Консистенція	4.4	4.8	4.9	4.2	5.0	3.1
Зовнішній вигляд і колір поверхні	4.1	4.9	4.3	4.5	5.0	5.0

Органолептична оцінка сирково-вершкової пасти засвідчила покращення текстурних характеристик дослідних зразків у порівнянні з контрольною пробою. Візуальний вигляд, зокрема колірна насиченість та однорідність маси, демонстрували чіткі відмінності — зразки з додаванням пюре з якону мали більш виразний жовтуватий відтінок і кремону структуру. Консистенція пасти в дослідних зразках характеризувалася підвищеною

пластичністю та рівномірністю, що сприяло кращому сенсорному сприйняттю.

Таким чином, результати проведених досліджень підтверджують доцільність використання пюре з якону як функціонального інгредієнта у технології виробництва сирково-вершкових паст. Його застосування позитивно впливає на ключові органолептичні показники — смак, запах, консистенцію та зовнішній вигляд, підвищуючи загальну споживчу привабливість продукту.

3.3.2. Дослідження впливу функціональної добавки до харчових продуктів на фізико-хімічні характеристики пасти сирково-вершкової з харчовими волокнами

У процесі виробництва функціональних пастоподібних продуктів, зокрема сирково-вершкової пасти з додаванням пюре з якону, продукт зазнає різноманітних зовнішніх технологічних впливів. Інтенсивність цих впливів визначається фізичними характеристиками компонентів суміші, які у сукупності формують їхню функціональну й технологічну придатність. Сукупність фізичних властивостей, таких як в'язкість, пластичність, структурна стабільність тощо, визначає особливості поведінки продукту в умовах механічної, теплової та гідродинамічної дії під час обробки.

Для забезпечення ефективного перебігу технологічного процесу та оптимізації рецептурного складу доцільним є проведення комплексної оцінки структурно-механічних, біохімічних, а також інших функціонально значущих характеристик продукту. Зокрема, об'єктивна оцінка якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції повинна базуватися на результатах аналізу фізико-хімічних, електрофізичних, мікробіологічних, гістологічних та інших аналітичних параметрів, які відіграють ключову роль у формуванні харчової цінності продукту.

Сирково-вершкова паста, як структурована система, формується внаслідок змішування кисломолочного сиру, вершків, пюре з якону та цукру в заданих пропорціях. В результаті інтенсивного механічного впливу під час гомогенізації утворюється дисперсна система, де дисперсною фазою

виступають зволожені білкові агрегати, жирові глобули та частинки клітковини, а дисперсійним середовищем — водний розчин білків, полісахаридів, мінеральних солей та інших розчинених компонентів.

З огляду на це, одним із пріоритетних напрямів дослідження стало вивчення структурно-механічних властивостей сформованої системи, зокрема пластичності, яка безпосередньо залежить від рецептурного складу та співвідношення компонентів (див. табл. 3.4). Саме ці характеристики визначають споживчі властивості пасти, її текстуру, стабільність під час зберігання та поведінку при нанесенні.

Таблиця 3.4

Пластичність сирково-вершкової пасти з різною часткою якону, Па

Зразок	Пластичність, Па
1 – контрольний (0% якону)	1350
2 – дослідний (10% якону)	1320
3 – дослідний (20% якону)	1285
4 – дослідний (30% якону)	1250
5 – дослідний (40% якону)	1205
6 – дослідний (50% якону)	1150
7 – дослідний (60% якону)	1080

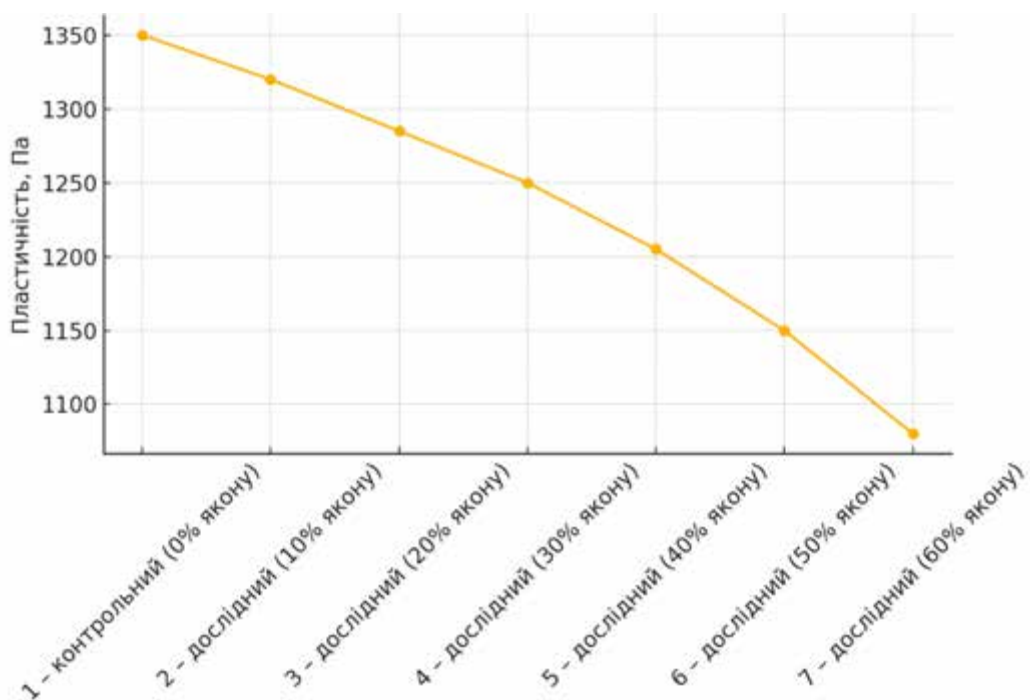


Рис 3.2. Зміни пластичності змодельованих паст

У результаті проведених досліджень було встановлено, що введення пюре з якону у рецептури сирково-вершкової пасти в кількості від 10 до 60% маси продукту призводить до поступового зниження її пластичності — від 1350 Па у контрольному зразку без якону до 1080 Па у зразку з максимальним рівнем додавання. Така динаміка зумовлена зниженням концентрації білково-жирових компонентів, які формують структуру пасти, та одночасним зростанням вмісту рослинної клітковини й вологи, пов'язаної з яконним пюре.

Одним із критичних факторів, що впливають на текстуру та стабільність емульгованих харчових систем, є стан вологи у структурній матриці продукту. Для пастоподібних молочних продуктів, зокрема сирків, вологість не лише формує консистенцію, але й визначає їхню стабільність при зберіганні. З технологічної точки зору, стан вологи можна класифікувати на: міцно зв'язану (адсорбційну), слабо зв'язану (яка забезпечує соковитість та еластичність структури) та надлишкову слабо зв'язану, що здатна виділятися при зберіганні або механічному впливі.

Зважаючи на важливість цього показника, було проведено дослідження вологоутримуючої здатності (ВУЗ) модельних зразків сирково-вершкової пасти з різною концентрацією пюре з якону. Результати експерименту засвідчили, що введення рослинного інгредієнта суттєво впливає на водозв'язувальні властивості системи. Зокрема, збільшення частки якону в рецептурі від 10 до 60% призводить до підвищення вмісту зв'язаної вологи у структурі продукту: з 41,2% у зразку з 10% якону до 58,6% у зразку з 60%. Це свідчить про високий гідрофільний потенціал полісахаридів якону, які утримують воду не лише у вільному стані, але й у зв'язку з білковими структурами пасти.

Крім того, зростання частки зв'язаної вологи супроводжується підвищенням співвідношення зв'язаної вологи до загального вмісту вологи, що є ознакою посилення структурної стабільності продукту та його потенційно кращої здатності до зберігання без синерезису. Ці результати дозволяють зробити висновок про функціональну доцільність використання якону у виробництві сирково-вершкових паст як натурального гелеутворювача та

регулятора текстури.

Таблиця 3.5

Вологоутримуюча здатність сирково-вершкової пасти з різною часткою якону, %

Зразки	вміст зв'язаної вологи, % до пасти	вміст зв'язаної вологи до загальної вологи, %
1 – контрольний (0% якону)	41.2	72.8
2 – дослідний (10% якону)	43.0	74.5
3 – дослідний (20% якону)	45.6	76.3
4 – дослідний (30% якону)	48.9	78.4
5 – дослідний (40% якону)	51.3	81.0
6 – дослідний (50% якону)	54.4	85.2
7 – дослідний (60% якону)	58.6	88.7

Вміст зв'язаної вологи у контрольному зразку сирково-вершкової пасти (без додавання якону) становив 72,8%, тоді як у дослідних зразках цей показник варіював у межах 74,5–88,7% залежно від концентрації пюре з якону у рецептурі.

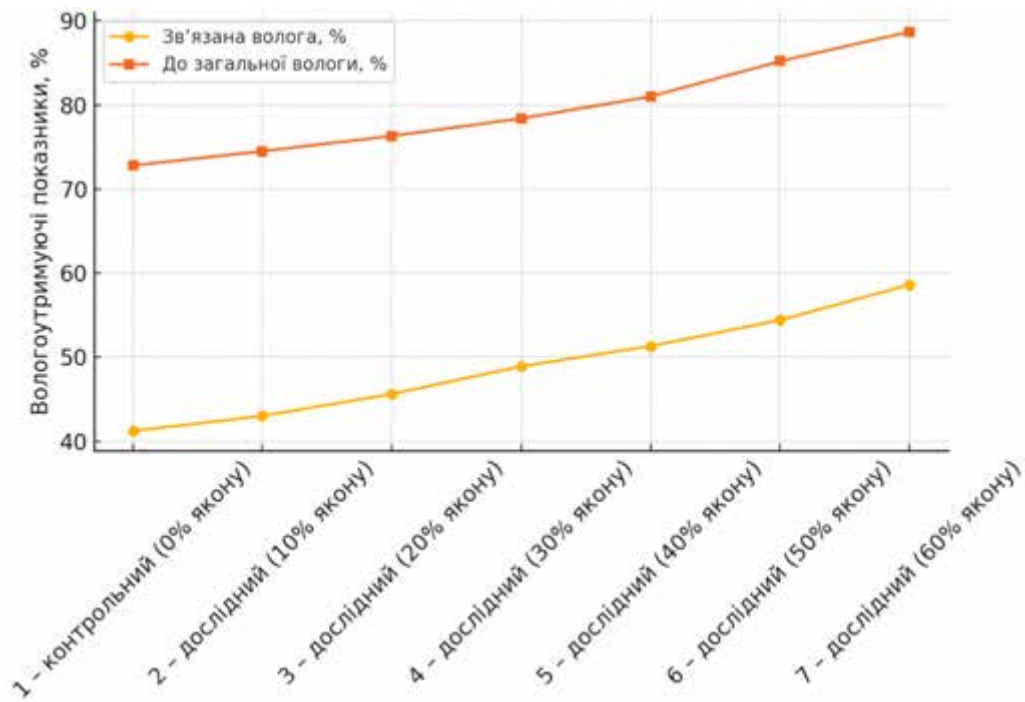


Рис. 3.3. Зміни вологоутримуючої здатності сирково-вершкової пасти з яконом, %

У процесі виробництва сирково-вершкових паст одним із критичних параметрів, що впливає на текстурні та структурні характеристики готового продукту, є значення рН. Саме рівень кислотності визначає перебіг біохімічних і фізико-хімічних процесів, зокрема стабільність білково-жирової емульсії, зв'язування вологи, а також схильність до виділення сироватки під час зберігання.

З метою оптимізації рН у рецептурах функціональних паст на основі кисломолочного сиру та вершків доцільним є використання інгредієнтів, що здатні впливати на кислотно-лужну рівновагу системи. Одним із таких компонентів є пюре з якону, яке містить природні полісахариди та органічні кислоти, що взаємодіють із білковою матрицею пасти. Відповідно до результатів досліджень, додавання пюре з якону сприяє помірному зсуву рН у бік нейтрального або слаболужного значення, що може позитивно впливати на стабільність структури, покращуючи водозв'язуючі властивості і знижуючи ризик синерезису (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

pH досліджуваних зразків

Зразки	pH
1 – контрольний (0% якону)	4.47
2 – дослідний (10% якону)	4.55
3 – дослідний (20% якону)	4.61
4 – дослідний (30% якону)	4.65
5 – дослідний (40% якону)	4.69
6 – дослідний (50% якону)	4.72
7 – дослідний (60% якону)	4.76

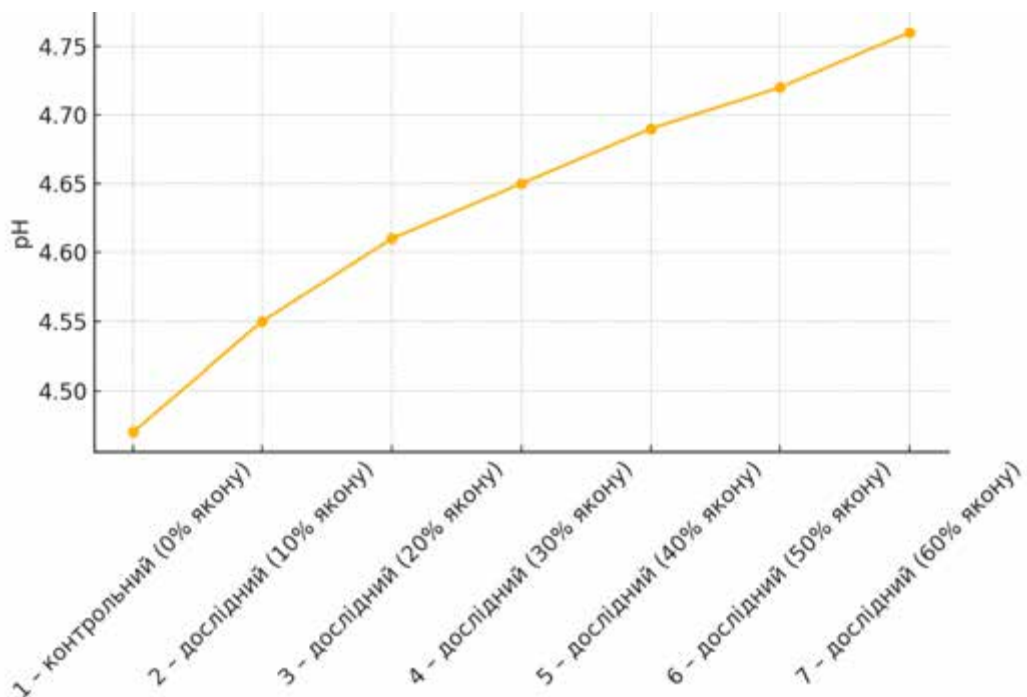


Рис. 3.4. Зміни значення pH модельних сирково-вершкових паст з яконом

Значення pH сирково-вершкової пасти у контрольному зразку становило 4,47, тоді як у зразках з додаванням пюре з якону цей показник поступово підвищувався, досягаючи рівня 4,76 при 60% внесенні. Таким чином, введення рослинного функціонального компонента призводить до помірному зсуву кислотності системи в бік нейтрального середовища. Зміщення pH у цьому напрямі сприяє стабілізації білково-жирової емульсії, покращенню водозв'язувальних властивостей системи та зниженню ризику виділення вільної

вологи протягом зберігання продукту.

Рослинні інгредієнти з природною буферною ємністю, зокрема ті, що містять харчові волокна й органічні кислоти (як-от якон), здатні впливати на кислотно-лужну рівновагу, а також модулювати поведінку білкових структур кисломолочного походження. Ці зміни відіграють важливу роль у формуванні текстури пасти, її консистенції та реологічної стабільності. Таким чином, контроль рН за допомогою природних добавок може слугувати ефективним інструментом для регулювання технологічних властивостей сирково-вершкових продуктів.

3.3.3 Дослідження показників якості мікробіології

Тривалість зберігання сирково-вершкових паст, як і більшості харчових продуктів, визначається сукупністю чинників, серед яких провідну роль відіграє мікробіологічна стабільність. Мікрофлора кисломолочних виробів формується як за рахунок початкової мікробіоти сировини (зокрема заквасок і добавок), так і внаслідок можливого контамінаційного забруднення на різних етапах технологічного процесу — під час змішування, фасування або зберігання.

У мікробіологічній оцінці продуктів принциповим є розмежування між життєздатними та неактивними клітинами. Життєздатними вважають ті мікроорганізми, що здатні до колонієутворення на відповідних живильних середовищах. Такі середовища забезпечують умови для росту бактерій завдяки вмісту джерел азоту (здебільшого білкової природи), мінеральних солей (натрію, калію, фосфору, хлору) та вітамінів, зокрема групи В, які слугують ростовими факторами.

При контролі якості кисломолочних паст доцільним є проведення мікробіологічного аналізу як свіжої продукції, так і зразків після зберігання. Особлива увага приділяється відсутності патогенних мікроорганізмів, таких як бактерії роду *Salmonella*, кишкові палички (група *Escherichia coli*), а також умовно-патогенні анаероби, включаючи сульфїтредукуючі клостридії. У разі

перевищення нормативів, встановлених "Медико-біологічними вимогами та санітарними нормами якості продовольчої сировини та харчових продуктів" (№5061-89), продукт підлягає бракуванню та повторному тестуванню з розширеною вибіркою.

У межах проведеного дослідження були проаналізовані мікробіологічні показники зразків сирково-вершкової пасти з додаванням пюре з якону в різних концентраціях, а також контрольного зразка без функціонального компонента. Метою дослідження було виявлення впливу введеного інгредієнта на мікробіологічну стабільність продукту при зберіганні. Отримані результати наведено в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Мікробіологічні показники виробів

Показник	1 – контрольний (0%)	2 – дослідний (10%)	3 – дослідний (20%)	4 – дослідний (30%)	5 – дослідний (40%)	6 – дослідний (50%)	7 – дослідний (60%)
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів в (КУО/г)	$0,7 \times 10^3$	$0,8 \times 10^3$	$0,9 \times 10^3$	$0,8 \times 10^3$	$0,7 \times 10^3$	$0,8 \times 10^3$	$0,7 \times 10^3$
Бактерії групи кишкової палички (коліформи)	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Сульфитредукуючі клостридії	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми, у тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i>	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

Представлені в таблиці 3.7 результати мікробіологічних досліджень підтверджують, що всі зразки сирково-вершкової пасти, зокрема як контрольний, так і дослідні варіанти з додаванням пюре з якону в різних

концентраціях, відповідають вимогам, встановленим чинними нормативними документами щодо безпечності молочних продуктів.

У жодному з досліджуваних зразків не виявлено бактерій групи кишкової палички (коліформ) у 0,001 г продукту, сульфїтредукуючих клостридій, а також патогенних мікроорганізмів, включаючи бактерії роду *Salmonella*, у масі 25 г. Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів варіювалася в межах $0,7\text{--}0,9 \times 10^3$ КУО/г, що не перевищує гранично допустимих значень і свідчить про мікробіологічну стабільність продукції протягом усього терміну зберігання.

Таким чином, додавання пюре з якону не призводило до мікробіологічного обтяження готового продукту, що дозволяє розглядати цей інгредієнт як безпечний з точки зору гігієнічних показників.

3.3.4 Хімічний склад готових виробів

Поживна цінність сирково-вершкової пасти визначається якісним і кількісним складом основних харчових компонентів — вологи, білків, жирів і вуглеводів. Енергетична та біологічна цінність цього продукту зумовлена рівнем засвоюваності поживних речовин організмом людини. Зокрема, біологічна цінність білків кисломолочного походження полягає у їхній участі в синтезі структурних і функціональних білкових утворень організму — м'язової тканини, ферментів, гормонів.

Жири, що містяться у складі вершкової частини пасти, виконують роль основного джерела енергії — при окисненні 1 г жиру вивільняється близько 38,55 кДж (9,2 ккал). Вуглеводи, зокрема з якону, мають не лише енергетичну, а й функціональну цінність завдяки вмісту інуліну та харчових волокон, які позитивно впливають на обмін речовин і кишкову мікрофлору.

З огляду на це було проведено аналіз хімічного складу сирково-вершкової пасти з різним рівнем додавання пюре з якону, з метою оцінити зміни у вмісті основних нутрієнтів та їх вплив на поживну цінність продукту. Результати дослідження наведено в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Хімічний склад виробів

Зразки	Вміст, %				
	Волога	Білок	жир	зола	Вуглеводи
1 – контрольний (0%)	55.7	14.7	17.7	0.961	0.13
2 – дослідний (10%)	58.92	13.75	16.42	0.984	0.53
3 – дослідний (20%)	62.13	12.8	15.13	1.007	0.92
4 – дослідний (30%)	65.35	11.85	13.85	1.03	1.31
5 – дослідний (40%)	68.57	10.9	12.57	1.054	1.71
6 – дослідний (50%)	71.78	9.95	11.28	1.077	2.1
7 – дослідний (60%)	75.0	9.0	10.0	1.1	2.5

Аналіз даних, наведених у таблиці 3.8, свідчить про те, що збільшення частки пюре з якону у рецептурі сирково-вершкової пасти супроводжується поступовими, але закономірними змінами у хімічному складі продукту. Зокрема, спостерігається тенденція до підвищення вмісту води та вуглеводів, що зумовлено високим вмістом води та природних полі- і олігосахаридів у складі якону. Водночас рівень білків і жирів демонструє поступове зниження, що пояснюється заміщенням білково-жирової молочної бази на рослинний інгредієнт з нижчим вмістом цих компонентів. Вміст золи залишається відносно стабільним, що свідчить про збереження мінерального балансу в системі.

З огляду на попередньо опрацьовані рецептури пасти сирково-вершкової з додаванням якону (*Smallanthus sonchifolius*), найкращі результати було зафіксовано в рецептурі з вмістом якону 30%. Саме ця рецептура продемонструвала оптимальне співвідношення органолептичних, структурно-механічних і технологічних характеристик. Виріб мав привабливий зовнішній вигляд, ніжну консистенцію, збалансований смак із легким солодкуватим відтінком, зумовленим природними властивостями якону, а також підвищену харчову цінність завдяки вмісту харчових волокон і інуліну.

На основі проведених досліджень встановлено, що використання 30% якону у складі сирково-вершкової пасти забезпечує найкращі показники за комплексом критеріальних характеристик. Такий вміст добавки сприяє покращенню органолептичних властивостей, зберігаючи при цьому бажану текстуру продукту та сприяючи зростанню його функціональної цінності. Таким чином, дана рецептура є найбільш перспективною для подальшого впровадження у виробництво функціональних молочних десертів.

РОЗДІЛ 4 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Розрахунок основних техніко-економічних показників полягає у визначенні зміни витрат (собівартості) на одиницю кінцевої продукції та розрахунок додаткового прибутку, які можна отримати після впровадження нової технології виробництва продукції.

Розрахунок зміни витрат на виробництво запропонованої в результаті досліджень продукції проведемо відповідно до «Інструкції з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції на підприємствах рибної промисловості незалежно від форм власності».

Вихідні дані для розрахунків були отримані на підприємстві ТОВ «Яготинське».

4.1. Розрахунок змін витрат по статті “Сировина та основні матеріали”

Визначимо відхилення витрат на виробництво 1000 кг сирково-вершкової пасти з яконом по статті «Сировина та основні матеріали».

До статті “Сировина та основні матеріали” включається вартість сировини та матеріалів, потрібних для виконання робіт та для забезпечення технологічного процесу.

Повна собівартість даного виду продукції за даними підприємства складає 205906,00 грн/т.

Розрахунок зміни витрат по статті «Сировина та основні матеріали» при виробництві 1 т. продукту представлений в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Розрахунок зміни витрат по статті «Сировина та основні матеріали» при виробництві 1 т. продукту

Сировина	Ціна за одиницю, грн./кг	До впровадження		Після впровадження		Різниця, тис.грн.
		Норми витрат, кг	Вартість витрат, тис. грн.	Норми витрат ,кг	Вартість витрат, тис. грн.	
Кисломолочний сир із м.ч.ж. 0.05 %	213,88	700,00	149.716	478.80	102.406	-47.310
Вершки із м.ч.ж. 20 %	264,5	200,00	52.900	151.20	39.992	-12.908
Пюре з якону	110,0	-	-	300.00	33.000	33.000
Цукор-пісок харчовий	32,90	100,00	3.290	70.00	2.303	-0.987
РАЗОМ:	-	1000.00	205.906	1000.00	177.701	-28.205

В разі впровадження удосконаленої технології витрати по статті зменшуються на 28205 грн. на тону.

4.2. Розрахунок змін витрат по статті «Допоміжні та таропакувальні матеріали»

Стаття «Допоміжні та таропакувальні матеріали» включає витрати на придбання матеріалів, які не є складовою частиною продукту, а присутні при її виготовленні або використовуються в процесі виготовлення для забезпечення нормального технологічного процесу. По даній статті витрат змін немає.

4.3. Розрахунок змін витрат по статті «Покупні напівфабрикати, роботи і послуги виробничого характеру сторонніх підприємств і організацій»

Стаття витрат «Покупні напівфабрикати, роботи і послуги виробничого характеру сторонніх підприємств і організацій» включає напівфабрикати, які не виготовляються на підприємстві, послуги аутсорсінгу, вартість виконання окремих операцій, випробувань, транспортні послуги інших підприємств [26].

Змін по цій статті немає.

4.4. Розрахунок змін витрат по статті «Напівфабрикати власного виробництва»

До статті «Напівфабрикати власного виробництва» відносять вартість продуктів одержаних в інших цехах, що не пройшли всі встановлені технологічним процесом операції і підлягають доробці в наступних цехах підприємства [26]. Змін по ній немає.

4.5. Розрахунок змін витрат по статті «Паливо й енергія на технологічні цілі»

До статті «Паливо й енергія на технологічні цілі» відносяться витрати на всі види палива та енергії, що безпосередньо витрачається у технологічному процесі виробництва робіт, які одержані від сторонніх організацій і вироблені самим підприємством. Витрати на паливо та енергію на технологічні потреби (рух рухомого складу електротранспорту, виробництво теплової енергії, гарячої води, її очищення і доставка, відведення та очищення стоків, робота ліфтів) відносяться безпосередньо до собівартості робіт [26]. Змін по ній немає.

4.6. Розрахунок змін витрат по статті «Зворотні відходи»

Змін витрат по статті «Зворотні відходи» немає. До неї входять залишки сировини, матеріалів, напівфабрикатів та інших видів ресурсів, що утворюються в процесі виробництва продукту. Вони втратили повністю або частково споживчі властивості початкового продукту і через це вони використовуються з підвищеними витратами або зовсім не використовуються за прямими витратами [26].

4.7. Розрахунок змін витрат по статті «Основна заробітна плата»

Статтю «Основна заробітна плата» розуміємо як винагорода за виконану роботу відповідно до встановлених норм праці у вигляді тарифних ставок та відрядних розцінок. Змін витрат по статті немає.

4.8. Додаткова заробітна плата – це винагорода за працю понад встановлені норми, за трудові успіхи, винахідництво та особливі умови праці. Змін витрат по статті «Додаткова заробітна плата» немає.

4.9. Розрахунок змін витрат по статті “Відрахування на соціальні заходи”

До статті “Відрахування на соціальні заходи” включаються витрати на державне (обов’язкове) соціальне страхування, пенсійне страхування, інші соціальні заходи за встановленими законодавством нормами й порядком.

Змін витрат по статті «Відрахування на обов’язкове соціальне страхування» немає.

4.10. Розрахунок змін витрат по статті «Витрати, пов’язані з підготовкою та освоєнням виробництва продукції»

В результаті удосконалення технології по статті «Витрати, пов’язані з підготовкою та освоєнням виробництва продукції» витрат немає

4.11. Розрахунок змін витрат по статті «Витрати на утримання й експлуатацію машин та обладнання»

Стаття «Витрати на утримання й експлуатацію машин та обладнання» включає витрати на утримання і ремонт виробничого обладнання, робочих місць, засобів цехового транспорту.

Зміни витрат по цій статті немає.

4.12. Розрахунок змін витрат по статті «Загальновиробничі витрати»

До статті “Загальновиробничі витрати” належать

1. Витрати на управління виробництвом (оплата праці фахівців і працівників апарату управління цехів та дільниць, гарантійні й компенсаційні виплати, передбачені діючим законодавством, інші грошові й матеріальні виплати згідно з Положенням про оплату праці, колективним договором тощо, відрахування на соціальні заходи, оплата службових відряджень персоналу цеху і ділянок, інші витрати на утриманні апарату управління).

2. Амортизація основних засобів та інших необоротних матеріальних активів загальновиробничого (цехового, дільничного, лінійного) призначення;

3. Амортизація нематеріальних активів загальновиробничого призначення;

4. Витрати на утримання, експлуатацію, ремонт, страхування, операційну оренду основних засобів та інших необоротних матеріальних активів

загальновиробничого призначення. До цієї статті належать витрати, пов'язані з утриманням та експлуатацією технологічного обладнання, транспортних засобів, цехових приміщень, будівель, споруд, включаючи витрати на дезинфекцію, дератизацію виробничих приміщень тощо.

Витрати на утримання і експлуатацію машин та обладнання розподіляються між видами робіт пропорційно величині цих витрат за годину роботи машин та обладнання і тривалості його роботи при виконанні відповідного виду або за методом, передбаченим обліковою політикою підприємства.

До пускових витрат відносяться витрати, пов'язані з освоєнням нових потужностей виробництва, що включаються до собівартості робіт протягом періоду, визначеного проектно-технічною документацією, а також витрати для виконання планових перевірок стану обладнання, виконання періодичних регламентних робіт, які передбачені відповідною проектно-технічною документацією і розподіляються на період часу між виконанням цих робіт.

5. Витрати на удосконалення технології та організації виробництва;
6. Витрати на дезинфекцію і дератизацію;
7. Витрати на пожежну й сторожову охорону об'єктів виробничого призначення та утримання санітарних зон;
8. Витрати на охорону навколишнього середовища;
9. Витрати на обслуговування виробничого процесу;
10. Витрати по податках і цільових платежах загальновиробничого характеру [26].

На 150 кг збільшився вихід ГП. Тому буде зменшення витрат по цій статті.

Було 45329,65 на 1т, на 1,15 т стало 46456,32.

Зміни витрат по статті «Загальновиробничі витрати» склали 3720,95 в сторону зменшення.

4.13. Розрахунок змін витрат по статті «Адміністративні витрати»

До статті “Адміністративні витрати” належать загальногосподарські витрати, спрямовані на обслуговування і управління підприємством, які включають:

- Витрати на утримання апарату управління підприємством та іншого загальногосподарського персоналу (оплата праці персоналу, гарантійні й компенсаційні виплати, передбачені діючим законодавством; інші грошові і матеріальні виплати згідно з Положенням про оплату праці, колективним договором; відрахування на соціальні заходи);

- Витрати на службові відрядження;

- Представницькі та організаційні витрати;

- Витрати на утримання, експлуатацію, ремонт, страхування, операційну оренду основних засобів та інших необоротних матеріальних активів загальногосподарського використання (матеріали на утримання будинків, опалення, освітлення, вивіз сміття, профдезинфекція, охорона майна);

-Витрати на професійні послуги (юридичні, експертні оцінки майна, аудиторські та інші послуги);

-Витрати на зв'язок (поштові, телеграфні, телефонні, телексі, факс, Інтернет тощо);

-Амортизація основних засобів та інших необоротних матеріальних активів загальногосподарського використання;

-Витрати по податках і цільових платежах загальногосподарського характеру.

До цієї статті включаються: податки, збори та інші, передбачені законодавством обов'язкові платежі, крім тих, що включаються у виробничі витрати, зокрема: плата за землю, займану адміністративно-управлінським приміщенням; комунальний податок, розрахований відповідно до чисельності адміністративного персоналу; податок з власників транспортних засобів на автомобілі, що використовуються апаратом управління підприємства; інші обов'язкові збори й платежі, передбачені чинним законодавством;

- Витрати на розрахунково-касове обслуговування та інші послуги банку (окрім витрат при прийомі платежів від населення тощо);

- Витрати на врегулювання спорів у судових органах;

- Інші витрати загальногосподарського призначення.

До цієї статті витрати включаються витрати на підготовку і перепідготовку кадрів; оренду електронно-обчислювальних машин; передплату періодичних професійних видань та інші, що не були включені до вищевказаних статей [26].

На 150 кг збільшився вихід ГП. Тому буде зменшення витрат по цій статті.

Було 63418,88 на 1т, на 1,15 т стало 64985,21.

При впровадження удосконаленої технології зміни витрат склали 6910,26 в сторону зменшення.

4.14. Розрахунок змін витрат по статті «Витрати на збут»

До статті «Витрати на збут» відносяться наступні витрати:

- Витрати на оплату праці та утримання персоналу, який забезпечує збут послуг.

- Відрахування на соціальні заходи.

- Витрати на дослідження ринку, рекламу, участь у виставках, ярмарках, вартість безоплатно переданих зразків і моделей, інформаційні послуги.

- Витрати на виготовлення розрахункових книжок.

- Амортизація та ремонт основних засобів, інших необоротних матеріальних активів.

- Амортизація нематеріальних активів відділу збуту.

- Відрахування житлово-комунальним організаціям за збір абонентської плати.

- Обслуговування і перевірка технологічних приладів обліку, витрати на гарантійне обслуговування .

- Інші витрати, пов'язані зі збутом послуг.

Змін витрат по статті «Витрати на збут» немає.

4.15. Розрахунок змін витрат по статті «Попутна продукція» Змін витрат по статті «Попутна продукція» немає.

4.16. Розрахунок змін витрат по статті “Інші операційні витрати”

До статті “Інші операційні витрати” включаються витрати на дослідження і розробки, резерв сумнівних боргів у сумі безнадійної дебіторської заборгованості, втрати від операційних курсових різниць, втрати від знецінення запасів, застосування яких втратило економічну доцільність, витрати на утримання сфери соціально-культурного призначення та інші витрати операційної діяльності [26].

Змін по цій статті немає.

На цій статті закінчується формування повної собівартості. Розрахуємо основні техніко-економічні показники.

Таблиця 4.2

Зміна витрат по статтям СВ

Стаття	до	після	різниця
Сировина та основні матеріали	205.91	177.70	-28.21
Загальновиробничі витрати	45329,65	41626,70	-3720,95
Адміністративні витрати	63418,88	56508,62	-6910,26
Разом	108954,39	98313,02	-10641,37

Запропонованими в магістерській роботі показниками економічної ефективності заходів є річний приріст прибутку, термін окупності капітальних витрат та значення інших основних техніко-економічних показників, що характеризують ефективність проекту.

Основні техніко – економічні показники представлені у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3.

Основні техніко-економічні показники

Показники	Одиниця вимірювань	Паста звичайна	Паста з яконом	Різниця
Обсяг виробництва	т	1,0	1,15	0,15
Ціна	грн./т.	130745,27	117975,62	12,769,65
Собівартість	грн./т	108954,39	98313,02	10641,37
Прибуток	грн./т	18 444,38	16 625,84	1818,54
Дохід	грн./т	130 745,27	135 671,96	4 926,69
Витрати на 1 грн. реалізованої продукції	грн.	0,8589	0,7467	0,1122
Рентабельність продукції	%	16,42%	16,40%	0,02%

За результатами розрахунків можна стверджувати, що при зростанні ціни, зростає і дохід при однаковому рівні рентабельності продукції. Продукт має низьку ціну та пропонує розширений смако-ароматичний вибір.

ВИСНОВКИ

У ході виконання магістерської роботи було всебічно досліджено можливості удосконалення технології виробництва сирково-вершкової пасти шляхом введення до її складу функціонального рослинного компонента – пюре з якону (*Smallanthus sonchifolius*). Проведені теоретичні та експериментальні дослідження дозволили зробити такі висновки:

1. Аналіз сучасного стану ринку кисломолочних продуктів в Україні засвідчив його високу залежність від соціально-економічних факторів, технологічних обмежень та нестабільності сировинної бази. Попри це, зберігається стійкий внутрішній попит на традиційні молочні вироби, що створює умови для впровадження інноваційних функціональних продуктів на базі локальних інгредієнтів.

2. Харчові волокна, зокрема розчинні та нерозчинні полімери природного походження, мають високу фізіологічну та технологічну цінність. Вони здатні поліпшувати метаболічний профіль споживачів, регулювати кишкову мікрофлору та водночас відігравати роль текстуроутворювачів, стабілізаторів і носіїв біоактивних речовин у харчових системах.

3. Якон виявився перспективним джерелом пребіотичних фруктоолігосахаридів, антиоксидантних фенольних сполук, вітамінів та мінералів. Його низька калорійність, глікемічна безпечність, гіпоалергенність та технологічна універсальність роблять його доцільним для включення у рецептури кисломолочних десертних виробів.

4. Встановлено, що оптимальною рецептурною концентрацією пюре з якону в сирково-вершковій пасті є 30%, що забезпечує найкращі органолептичні (колір, консистенція, смак, аромат) і фізико-хімічні (вологоутримуюча здатність, пластичність, рН) характеристики продукції без істотного погіршення її структурно-механічних властивостей.

5. Мікробіологічні дослідження підтвердили, що введення пюре з якону не погіршує мікробіологічну стабільність продукту: у всіх зразках відсутні патогенні мікроорганізми, кількість мезофільної мікрофлори не перевищує

допустимих значень.

6. Аналіз хімічного складу виявив тенденцію до зниження вмісту білків і жирів та підвищення вологи й вуглеводів при збільшенні частки якону. Виріб з 30% якону демонструє оптимальний баланс між функціональною користю і поживною цінністю.

7. Економічна оцінка показала, що впровадження нової рецептури дозволяє зменшити повну собівартість продукції на 10,6 тис. грн/т. Завдяки збільшенню виходу готової продукції (на 150 кг на 1 т сировини) підвищується прибутковість, знижуються витрати на 1 грн реалізованої продукції, а рентабельність залишається стабільною.

8. Індустріальне впровадження удосконаленої технології можливе за умови доступу до якісної сировини (якону), створення технічної інфраструктури для його переробки, нормативної регламентації його використання та інформаційної підтримки серед споживачів.

У підсумку, розроблена рецептура сирково-вершкової пасти з 30% шуре якону може бути рекомендована для промислового виробництва як функціональний молочний продукт нового покоління, що поєднує оздоровчу дію, високу споживчу привабливість та економічну ефективність.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Sak, O., Semenda, D. K., Korman, I. I., & Semenda, O. V. (2023). Brand value on the Ukrainian dairy market: Innovative assessment methodology and development of marketing strategies. *Economics - Innovative and Economics Research Journal*. <https://doi.org/10.2478/eoik-2024-0043>
2. Микитюк, В. М. (2018). Вплив якості молока-сировини на експорт молокопродукції. *Ефективна економіка*, (2).
3. Турчин, І. М., & Максимова, Д. О. (2018). Аналіз ринку м'яких та твердих сирів в Україні та за кордоном. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького*. Серія: Харчові технології, (20, № 85), 46-50.
4. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2013). *Improving milk supply in Northern Ukraine: Technical assistance to Ukraine's dairy sector* (FAO Investment Centre / EBRD Cooperation Programme, Report No. 18). <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/f99c41d9-14d2-45f5-b5f9-7703f1af3256/content>
5. П'янкова, О. В. (2012). Обґрунтування напрямів розвитку брендів підприємств молочної промисловості відповідно до «піраміди ієрархії потреб споживачів у продуктах харчування та напоях, що представлені під брендами».
6. Yeltsova, L., Omel'chuk, S., & Petrosyan, A. (2018). ОЦІНКА СЕРЕДНЬОДОБОВОГО СПОЖИВАННЯ МОЛОЧНИХ ТА КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ У РАЦІОНІ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії*, 18(4), 13-19. <https://doi.org/10.31718/2077-1096.18.4.13>
7. Бішоф, А., Дейнеко, О., Загривенко, К., Ісмайлова, Н., Ріхтер, Т., & Шор, К. (2024). ОБІЗНАНІСТЬ ТА СПРИЙНЯТТЯ ОРГАНІЧНИХ ПРОДУКТІВ УКРАЇНИ. Аналітичний Звіт.
8. Лопушняк, Г., Полякова, С., Когатько, Ю., Рябокони, І., Фоменко, О., & Милянник, Р. (2025). CONSUMER BEHAVIOUR OF UKRAINIAN

HOUSEHOLDS: FACTORS, STRATEGIES, CHANGES UNDER THE INFLUENCE OF WAR. Financial and credit activity problems of theory and practice, 1(60), 522-542.

9. Люшень, К., & Іванова, О. (2025, квітень 17). На Полтавщині щороку меншає корів та іншої худоби: які причини. Суспільне Новини. <https://suspilne.media/poltava/996461-na-poltavsini-soroku-mensae-koriv-ta-insoi-hudobi-aki-pricini/>

10. United Nations Industrial Development Organization. (2024, March). Action plans for the green recovery and transformation of the Ukrainian food industries: Technical report. Output 7 – Revitalization of the agribusiness and food processing. <https://www.unido.org/sites/default/files/unido-publications/2025-01/Action-Plans-for-Green-Recovery-and-Transformation-of-Ukrainian-Food-Industries.pdf>

11. Будзьяк В., Будзьяк О. (2023). Експортний потенціал молочної галузі України. Товари і ринки, №2, с. 45–53.

12. Araujo, H. C. S., de Jesus, M. S., Sandes, R. D. D., Leite Neta, M. T. S., & Narain, N. (2023). Functional cheeses: updates on probiotic preservation methods. Fermentation, 10(1), 8.

13. Opperman, C., Majzoobi, M., Farahnaky, A., Shah, R., Van, T. T. H., Ratanpaul, V., ... & Eri, R. (2025). Beyond soluble and insoluble: A comprehensive framework for classifying dietary fibre's health effects. Food Research International, 115843.

14. Harvard T.H. Chan School of Public Health. (n.d.). Fiber – The Nutrition Source. The Nutrition Source. <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/carbohydrates/fiber/>

15. World Health Organization. (2023, July 17). WHO updates guidelines on fats and carbohydrates. World Health Organization. <https://www.who.int/news/item/17-07-2023-who-updates-guidelines-on-fats-and-carbohydrates>

16. Dhingra, D., Michael, M., Rajput, H., & Patil, R. T. (2012). Dietary fibre

in foods: a review. *Journal of food science and technology*, 49, 255-266.

17. Żbikowska, A., Szymańska, I., & Kowalska, M. (2020). Impact of inulin addition on properties of natural yogurt. *Applied Sciences*, 10(12), 4317.
18. de Almeida Paula, H. A., Abranches, M. V., & de Lucas Fortes Ferreira, C. L. (2015). Yacon (*Smallanthus sonchifolius*): A food with multiple functions. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 55(1), 32-40.
19. Ueda, Y., Matsuda, Y., Murata, T., Hoshi, Y., Kabata, K., Ono, M., ... & Yasuda, S. (2019). Increased phenolic content and antioxidant capacity of the heated leaves of yacon (*Smallanthus sonchifolius*). *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 83(12), 2288-2297.
20. Pereira, M. F., Soares, I. D. C., Cabral, M. M., de Freitas, P. A., Sousa, G. M., Magalhães, S. C., ... & de Oliveira, K. A. (2025). Impacts of Yacon Syrup (*Smallanthus sonchifolius*) on Human Health: A Systematic Review of Scientific Evidence from the Last Decade. *Nutrients*, 17(5), 888.
21. Oh, H. Y., Lee, T. H., Lee, G. J., Park, S. Y., Kim, K. T., & Kim, H. S. (2024). Effects of Yacon (*Smallanthus sonchifolius*) Juice Byproduct Administered Using Different Feeding Methods on the Growth Performance, Digestive Enzyme Activity, Antioxidant Status, and Disease Resistance against *Streptococcus iniae* of Juvenile Black Rockfish (*Sebastes schlegelii*). *Fishes*, 9(7), 245.
22. Manrique, I. (2005). Yacon syrup: Principles and processing into (Vol. 8). International Potato Center.
23. Braschi, G., Njieukam, J. A., Gottardi, D., Genovese, J., Tylewicz, U., Patrignani, F., & Rocculi, P. (2024). Investigating the potential of yacon (*Smallanthus sonchifolius*) juice in the development of organic apple-based snacks. *Heliyon*, 10(11).
24. Pedreschi, R., Campos, D., Noratto, G., Chirinos, R., & Cisneros-Zevallos, L. (2003). Andean yacon root (*Smallanthus sonchifolius* Poepp. Endl) fructooligosaccharides as a potential novel source of prebiotics. *Journal of agricultural and food chemistry*, 51(18), 5278-5284.
25. ДСТУ 4518:2008. (2008). Пакування. Маркування знаками, що

вказують на способи поводження з пакуванням. Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики.

26. Про затвердження Інструкції з планування, обліку і калькулювання собівартості робіт (послуг) на підприємствах і в організаціях житлово-комунального господарства [Електронний ресурс]. – 1997. – Режим доступу до ресурсу: https://ips.ligazakon.net/document/view/reg1987?an=20&ed=1997_03_31.