

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факкультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

УДК 664

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету харчових технологій
та управління якістю продукції АПК

Л.В. Баль-Прилипко

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри технологій м'ясних,
рибних та морепродуктів

Н.М. Слободянюк

« »

2022 р. « »

2022 р

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Дослідження ефективності використання кореня лопуха у
технології молочних йогуртів»

Спеціальність **181 «Харчові технології»**

Освітня програма «Нутриціологія»

Орієнтація освітньої програми **освітньо-наукова**

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Гарант освітньої програми

к.т.н., доцент

_____ Тищенко Л.М.

Керівник магістерської роботи

к.т.н., доцент

_____ Сніжко О.В.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Виконала

_____ Пенікжаніна А.О.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

КИЇВ – 2022

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології м'ясних,
рибних та морепродуктів

к.с.-г.н., доцент

Н.М. Слободянюк

« » 2022 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Пенікжаніній Ангеліні Олександрівні

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Нутриціологія»

Орієнтація освітньої програми Освітньо-наукова

Тема

магістерської роботи: «Дослідження ефективності використання кореня
лопуха у технології молочних йогуртів» затверджена наказом ректора

НУБіП від 12.04.2021 р. № 579 "С"

Термін здачі студентом завершеної роботи на кафедрі 12.06.2022 р.

Вихідні дані до магістерської роботи: молочний продукт, корінь лопуха
(*Achillea lappa*), лабораторні прилади та обладнання, хімічні реактиви;
нормативно-технічна документація (ДСТУ, ГОСТ, ТУ); економічно-
статистична інформація щодо розрахунків економічної ефективності.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Огляд літературних джерел;
2. Організація, об'єкти, предмети й методи досліджень;
3. Результати дослідження та їх аналіз;
4. Економічна ефективність виробництва;
4. Висновки;
5. Список використаної літератури.

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

Таблиць 9.

Рисунків 11.

Дата видачі завдання «12» квітня 2021 рік

Керівник випускної роботи _____

Сніжко О.В.

Завдання до виконання прийняв _____

Пенікжаніна А. О.

НУБІП України

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота складається з 5 розділів, виконана на 63 сторінках, ілюстрована 9 таблицями, 11 рисунками, містить 66

бібліографічних джерел.

Метою магістерської роботи є удосконалення технології йогуртових десертів з використанням кореня лопуха.

Об'єктом дослідження є удосконалена технологія виробництва десертів з додаванням кореня лопуха.

У науковій роботі обґрунтовано доцільність використання кореня лопуха з метою вдосконалення харчової та біологічної цінності молочного десерту. Були розроблені зразки десертів згідно рецептури, яка передбачала внесення різної кількості кореня лопуха у склад готового продукту, а також досліджені показники якості лабораторних зразків, такі як: органолептичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні, структурно-механічні показники.

У роботі також здійснено розрахунок харчової цінності, основних економічних показників доцільності впровадження розроблених десертів за удосконаленою технологією та сформувані відповідні висновки.

Ключові слова: ЛОПУХ, ЙОГУРТ, ДЕСЕРТ, ХАРЧОВА ЦІННІСТЬ, РЕЦЕПТУРА, ЗРАЗОК, ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ

НУБІП України

НУБІП України

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕТРАДИЦІЙНОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ.....	7
1.1. Аналіз використання різних видів сировини в технології молочних йогуртів та десертів.....	7
1.2. Харчові волокна – перспективний інгредієнт для харчової промисловості.....	12
1.3. Корінь лопуха <i>Arctium lappa</i> – перспективна сировина для збагачених продуктів.....	16
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	22
2.1. Організація проведення дослідження.....	22
2.2. Об'єкти, предмети та матеріали досліджень.....	23
2.3. Методи досліджень.....	25
РОЗДІЛ 3. НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ПЮРЕ КОРНЯ ЛОПУХА ВЕЛИКОГО <i>ARCTIUM LAPPA</i> У ВИРОБНИЦТВІ ЙОГУРТОВИХ ДЕСЕРТІВ.....	28
3.1. Обґрунтування перспективності використання кореня лопуха великого <i>Arctium lappa</i> для виробництва молочних десертів на підставі вивчення його хімічного складу та технологічних властивостей.....	28
3.2. Обґрунтування способів та вибір параметрів технології пюре кореня лопуха великого <i>Arctium lappa</i> для виробництва молочних десертів.....	33
РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ І РЕЦЕПТУР МОЛОЧНИХ ЙОГУРТОВИХ ДЕСЕРТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ПЮРЕ КОРЕНЯ ЛОПУХА <i>ARCTIUM LAPPA</i> ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ ЯКОСТІ.....	37
4.1. Технологія йогуртових десертів з використанням пюре кореня лопуха.....	37
4.2. Дослідження якості йогуртових десертів.....	44
4.3. Оцінка харчової цінності та безпеки йогуртових десертів.....	47
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА.....	49
ВИСНОВКИ.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	53
ДОДАТОК. ПУБЛІКАЦІЇ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ.....	63

ВСТУП

Фундаментальною опорою людського життя, здоров'я та розвитку протягом усього існування є харчування. Важливість харчування для людини доводить велика кількість статей про наукові дослідження, які присвячені темі впливу їжі на здоров'я людини, лише за останній рік на міжнародній науковій платформі Research4Life було знайдено більше 32 тисячі джерел, що свідчать про прямий вплив харчових компонентів на споживача.

Зважаючи на те, що серед споживачів за останні роки спостерігається досить високий попит на корисну їжу, актуальним сьогодні є напрям удосконалення, збагачення популярних поміж населення харчових продуктів з метою оздоровчого впливу на здоров'я нації.

Сьогодні популярними вітчизняними продуктами є молочні десерти, йогурти. Багато сучасних наукових статей присвячені дослідженням впливу йогурту на організм споживачів і майже усі вони доводять корисність цього продукту, як компоненту спеціального так і повсякденного харчування.

Найчастіше інновації у технології виготовлення йогурту стосуються збагачення, доповнення його складу корисними нутрієнтами, у тому числі харчовими волокнами та інулінвмісними компонентами.

Цінним джерелом розчинних і нерозчинних харчових волокон є лопух (*Arctium lappa L.*) – дворічна трав'яниста рослина роду *Arctium* сімейства Складноцвітих, як і цикорій, топинамбур, якон. Корінь лопуха – поживний продукт здорового харчування, оскільки багатий інуліном, вітамінами, білком та кальцієм (їх вміст найвищий з усіх коренеплодів та стебел), фосфором, залізом та харчовими волокнами, містить у 150-270 разів більше каротину, ніж морква. Корінь лопуха має у своєму складі розчинні і нерозчинні харчові волокна, що сприяє активності молочнокислих бактерій кишечника, а відтак і його фізіологічному функціонуванню. Попри доведену нутриціологічну цінність кореня лопуха широкого використання у складі кисломолочних напоїв і йогуртів зокрема, як найперспективніших для ніші оздоровчих

продуктів, він не знайшов, через нестачу вивченість практичної сторони питання, що і зумовлює актуальність обраного напрямку дослідження.

Метою магістерської роботи є дослідження ефективності використання кореня лопуха у технології молочних десертів.

Відповідно до поставленої мети були визначені наступні наукові завдання:

- теоретично обґрунтувати використання кореня лопуха у технології виготовлення молочних десертів;

- теоретично обґрунтувати харчові переваги нової рецептури для здоров'я людей;

- розробити рецептури десертів з коренем лопуха;

- дослідити фізико-хімічні та органолептичні показники, виготовлених за удосконаленою технологією, готових продуктів.

Об'єкт дослідження: технологія десертів молочних з коренем лопуха.

Предмет дослідження: молочний десерт, корінь лопуха, показники якості готової продукції

Методи дослідження: органолептичні, фізико – хімічні, структурно-механічні, порівняльного аналізу і синтезу інформації та статистична обробка отриманих експериментальних даних.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕТРАДИЦІЙНОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Популярними молочними продуктами є молочні десерти. До молочних десертів відносяться густі (в'язкі) та питні йогурти, коктейші, пудинги, желе, муси, безпосередньо десерти, деякі види «перехідних» продуктів (молочні пасти, креми та ін.). Десерти з сиру поділяють на сирні маси, м'які та збиті сирки, глазуровані сирки.

Одним із перспективних напрямків молочної промисловості є виробництво комбінованих продуктів. Його сутність полягає у спрямованому регулюванні складових компонентів продуктів з метою вдосконалення їх складу та властивостей. При створенні комбінованих молочних продуктів необхідно прагнути до коригування їх жирнокислотного, амінокислотного, мінерального та вітамінного складів, а також надавати продуктам лікувально-профілактичних властивостей.

1.1. Аналіз використання різних видів сировини в технології молочних йогуртів та десертів

Індустрія харчових інгредієнтів відкрила практично необмежені можливості перед виробниками молочних продуктів з новими поживними властивостями – поживною цінністю, збалансованістю складових елементів, смаком, запахом, консистенцією, терміном зберігання, лікувальними і дієтичними показниками [1].

Для покращення харчових властивостей та функціональних властивостей в склад десертів вводять різноманітні добавки та наповнювачі, деякі з них підвищують лікувально-профілактичну дію. Особливо корисними є харчові добавки і наповнювачі багаті харчовими волокнами, наприклад мікрокристалічна целюлоза, пектини, рослинні камеді, плодово-ягідні та овочеві компоненти, які додають продукту додаткових функціональних властивостей [2].

У загальному, інгредієнти – наповнювачі йогуртів поділяють на кілька груп. До першої групи відносять плодово-ягідну

сировину. Вона підділяється на 3 підгрупи: горіхи, ягоди, фрукти. Ці компоненти дозволяють регулювати вміст пектинових речовин, вітамінів, цукрів, ароматичних та ліпідних сполук, а також різноманітних біологічно активних сполук [2,3].

До другої групи інгредієнтів відносять різноманітну овочеву сировину. Овочі та продукти отримані при їх переробці, дозволяють збагатити кисломолочні продукти вітамінами, пектинами, мікроелементами тощо.

Наповнювачі цього типу є важливим елементом профілактики серцево-судинних захворювань, що пов'язано з зниженням рівнів холестерину, жирів і шлаків при їх вживанні. Крім того, клітковина овочів суттєво знижує розвиток онкологічних захворювань прямої і товстої кишок, молочної залози, передміхурової та підшлункової. β -каротин блокує розвитку раку стравоходу, сечового міхуру, шлунку, легенів та гортані. Подібний ефект мають хлорогенова та кумарова кислоти, а також вітамін С [2,3].

Третя група включає продукти бджільництва – прополіс, маточне молочко, мед тощо [4].

Різноманітність рослинної сировини, що застосовується при виробництві йогуртів, вказує на широкі можливості розширення їх асортименту, створення продуктів збалансованого складу та функціонального цільового призначення.

Овочі є джерелами мінеральних речовин, вітамінів, азотистих сполук і харчових волокон. У плодах та ягодах міститься значна кількість фруктози та глюкози, мінеральних речовин, фенольних сполук, вітамінів, харчових волокон тощо. З урахуванням сумісності з молоком вважають, що найкраще для технології виготовлення кисломолочних напоїв підходять морква, гарбуз, горошок, шпинат, капуста. Для формування йогуртами, привабливого запаху та смаку у рецептурах часто використовують овочеві та плодово-ягідні інгредієнти у виді концентратів, сиропів або сухих сумішей. Ці наповнювачі

дозволяють регулювати кількість вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин в кисломолочних продуктах [2,3].

Вивчено вплив добавки - пюре з фізалісу на органолептичні показники і реологічні властивості йогуртів. Пюре вводили в йогурти в кількості від 5 до 20% до маси готового продукту. Встановлено, що найбільш оптимальною кількістю є 15% добавка пюре, так як поліпшуються органолептичні показники, підвищується в'язкість за рахунок пектинів пюре і стійкість до механічної деформації молочних йогуртів [5].

З метою збагачення молочної основи вуглеводами, корисними харчовими волокнами, активними формами вітамінів та мінеральними речовинами розроблені технології йогуртів з внесенням цукатів з гарбуза та моркви. Очищені і нарізані овочі проварювали в сиропі з додаванням цукру і лимонної кислоти. Шматочки цукатів підсушували і вносили в йогурти після його сквашування. Для сквашування молока 2,5% жирності використовували препарат «Наріне». Оптимальна кількість внесення цукатів - 10%. Йогурти з додаванням цукатів з овочів відрізнялися хорошими органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками, мали однорідну консистенцію, приємний і ніжний смак з яскравим присмаком доданих овочів [6].

Ягідні та овочеві порошки використовували для виробництва сиркових десертів [6], а також у комбінації з полісахаридним комплексом одержували молочні коктейлі з антиоксидантними властивостями [7].

Рекомендовано використання продуктів переробки моркви в виробництві молочних продуктів для збагачення їх каротином [8].

Розроблено асортимент кисломолочних напоїв з екстрактами рослинної сировини, що володіють функціональними властивостями [9, 10]. Вивчено вплив режимів екстрагування рослинної сировини на витяг біологічно активних речовин [10].

Відомий спосіб отримання молочно-рослинного десерту з екстрактом естевії [11].

Відомий позитивний ефект застосування кориці у складі йогурту [12].

Для підвищення харчової та біологічної цінності молочних десертів запропоновано вносити в склад рецептури декоративних квітів (маргаритки, анютини, глазки) [13].

Для отримання десертів також застосовували молочно-рослинний напівфабрикат на основі знежиреного молока та екстракт кореня солодки [14].

Відома циталінійкакисломолочних продуктів, які містять в своєму складі морську капусту (ламінарію), багату на йод, яку можна використовувати при йододефіциті, що веде до появи ендемічного зобу [2, 3].

Певні перспективи пов'язані з використанням борошна зробленого з плодів розторотші, що володіє антиоксидантними властивостями, зокрема щодо молочного жиру [2,3].

Для розробки технології та рецептури молочних десертів з функціональними властивостями розглянуто можливість використання плодів шовковиці чорної та харчової добавки Herbacee AQ. Показано, що комплексне використання порошків дозволить виробляти молочні десерти з антиоксидантними властивостями [15].

Розроблено технологію молочного пудингу для харчування спортсменів з додатковим внесенням харчових волокон, фруктози та бананового пюре [16].

Для збільшення харчової цінності та надання функціональних властивостей, а також для збільшення в'язкості молочних пудингів, запропоновано вносити продукти переробки насіння *Lens culinaris*, *Vigna radiata* та *Vigna mungo* у різних співвідношеннях [17].

Для виявлення споживчих переваг було вивчено вплив внесення борошна зернових та зниження вмісту цукру у молочних десертах на органолептичні показники якості [18,19].

Для надання функціональної спрямованості шоколадним молочним десертам запропоновано вносити *Lactobacillus paracasei* та фруктоолігосахарид. Для зниження вмісту цукру в шоколадних молочних десертах також запропоновано використовувати фруктоолігосахариди у

поєднанні з натуральними цукрозамінниками [20].

Кукурудзяне борошно в суміші із сухим молоком використовували для створення молочних десертів із підвищеним вмістом харчових волокон [21].

Для виробництва десертів функціонального призначення запропоновано часткову заміну штучного структуроутворювача на вівсяне борошно [22].

Розроблено технології кисломолочних продуктів з використанням проростків злакових культур, йогуртів з симбіотичними властивостями. Для збагачення кисломолочних продуктів рекомендовано застосування полівітамінних преміксів і препаратів β -каротину [2, 3].

Для заміни на натуральні піноутворювачі запропоновано вносити в молочні десерти крупи та бобові [23]. Відома

технологія функціональних йогуртів з використанням шроту амаранту, багатого білками, жирами, бобів нуту, який за вмістом мінеральних елементів і вітамінним складом наближається до сої, сочевиці, багатого білками і низьким вмістом антипоживних речовин та інгібіторів шлункових ензимів.

Спеціальну увагу у формуванні текстури та корисних властивостей йогуртів та молочних десертів належить харчовим волокнам.

Харчові волокна, отримані з яблучної, бамбукової та пшеничної сировини вносили до молочних десертів разом з каррагіном та крохмалем з

метою покращення текстури виробів та надання функціональних властивостей [24]. Каррагінан у молочних десертах комбінували з додатковим включенням

какао-порошку, сметани, шоколад [25]. Молочний десерт з підвищеною засвоюваністю молочного білка, що має профілактичні властивості,

збагачували волокнами «Граунд» (пшеничні чи житні) та додатково вносили порошок топінамбуру та вівсяне борошно [26].

Як нетрадиційна сировина для виробництва молочного десерту було вивчено властивості розчинів хітозану різної концентрації, визначено оптимальні дозування внесення структуроутворювачів у молочну систему [27-

29]. Хітозан у молочних напоях та молочних десертах розглядали як полісахарид з технологічними, бактерицидними та фунгістатичними властивостями [30]. Інші полісахариди морського (агар та карагінан) походження також розглядалися у виробництві молочних десертів [31].

Як джерело харчових волокон використовували карбоксиметилцелюлозу в молочних десертах з інжиром [32]. З метою виявлення впливу на в'язкість та колір молочних десертів у них вносили у різних пропорціях карбоксиметилцелюлозу та модифіковані крохмалі [33].

Розроблений збитий десерт – журавлинний мус на основі молочної сироватки. У рецептурі була проведена заміна желатину на харчові волокна Сітрі-М, а з метою зниження калорійності десерту було проведено заміну цукру на фруктозу. Розглянуто варіант додаткової аерації молочної сироватки для отримання десертів [34]. В аеровані молочні десерти з метою поліпшення структури вносили різні полісахариди: низькоетерифіковані пектини, високоетерифіковані пектини та гуарову камедь [35]. У молочні десерти на основі сухого незбираного молока також вносили гуарову камедь з додатковим включенням натрієвої солі карбоксиметилцелюлози, лецитину, овочевого концентрату та комплексу вітамінів та/або амінокислот [36].

1.2. Харчові волокна – перспективний інгредієнт для харчової промисловості

У харчовій промисловості дедалі популярнішими стають удосконалені продукти харчування з високим вмістом харчових волокон та з низьким вмістом жирів. Як замітники жиру використовують промислові препарати гідроколоїдів з метою надання бажаної в'язкості або консистенції, стабілізації харчових дисперсних систем. Багато гідроколоїдів є фізіологічно функціональними інгредієнтами.

За хімічною природою гідроколоїди представлені двома видами біополімерів: полісахаридами та білками. За походженням розрізняють натуральні гідроколоїди тваринного та рослинного походження та отримані штучно. Гідроколоїди виконують багато корисних функцій: загущення та

гелеутворення водних розчинів, стабілізацію пін, емульсій та суспензій, уповільнення кристалізації цукру, регулювання аромату тощо. В емульсійних жиревих продуктах гідроколоїди виконують функції, пов'язані не тільки зі стабілізацією дисперсної системи та зміною її реологічних властивостей, а й із формуванням споживчих властивостей продукту: його смакового профілю та консистенції.

Застосування гідроколоїдів дозволяє отримувати продукти зі зниженим вмістом жиру. При цьому виникає необхідність відновлення повного, насиченого вершкового смаку, що забезпечується запровадженням певних полісахаридів – «імітаторів жиру».

Останнім часом функції імітаторів жиру виконують камедь трагаканта, інулін, які точніше передають конкретні властивості жирів. При цьому розчинні харчові волокна інулін і гуміарабік у цьому випадку додаються у концентраціях, що забезпечують прояв їх корисних властивостей.

Інулін відноситься до розчинних харчових волокон, він виявляє властивості гідроколоїдів, що набухають у воді і утворюють при розчиненні колоїдні системи. При повному розчиненні у воді харчові волокна підвищують в'язкість рідкої системи. Одночасно з підвищенням в'язкості зменшується показник глинності, що характеризує рухливість рідини.

Інулін є натуральним харчовим компонентом, він міститься в багатьох рослинах сімейства складноцвітих (клубні топінамбура, цикорій, коріння лопуха великого, оман, кульбаба). Визначенням інуліну у складі цих рослин займалося багато вчених, проте отримані дані суттєво відрізняються. Так, наприклад, згідно з дослідженнями одних учених кількість інуліну в корінні лопуха становить 3,7 % [37], тоді як, згідно з іншими дослідниками, його вміст становить від 12 до 17 % [38]. Те саме стосується і середнього ступеня полімеризації інуліну в інших рослинах. Такий розкид у даних цілком закономірний, оскільки вміст інуліну в рослинах залежить від багатьох факторів: виду рослини, сорту, термінів посіву, кліматичних умов вирощування, типу ґрунтів, на яких росте рослина, тощо [39].

Вміст інуліну в корінні допуха може знижуватися після першого цвітіння, тому збирання врожаю слід проводити до цього періоду, щоб отримати коріння з високим вмістом фруктану інулінового типу. Після збирання врожаю адекватне зберігання коріння (1–2°C) може досягати 30 днів

Інулін має приємний трохи солодкуватий смак, нейтральний колір та запах. Він покращує обсяг, текстуру та смак продукту. Лінійний інулін має низьку розчинність у воді і, внаслідок цього, низьку здатність зв'язувати воду. При концентрації розчину більше 10% інулін утворює білий непрозорий м'який кремоподібний гель, що імітує текстуру жиру. У присутності цукру та

білка мінімальна концентрація інуліну для утворення гелю знижується. Додавання інуліну в продукти зі зниженою жирністю надає їм більш глибокого, м'якого та збалансованого смаку. Інулін підвищує стабільність піноподібних продуктів і емульсій, виявляє синергізм коїться з іншими текстуруючими агентами.

Інулін є перспективним інгредієнтом для виробництва дієтичних, функціональних, у тому числі збагачених продуктів харчування зі зниженим вмістом жиру та цукру, з покращеною текстурою, стабільністю та смаковими відчуттями. Фізіологічна цінність інуліну у тому, що, будучи пребіотиком, він є субстратом для пробіотиків, зокрема біфідобактерій. Його використання з їжею не збільшує вміст глюкози в крові та не стимулює утворення інсуліну. Для досягнення ефекту харчового волокна або пребіотичного ефекту потрібно 8-10 г інуліну на день[40].

Біологічні властивості інуліну суттєво залежать від багатьох факторів, таких як:

- середній ступінь полімеризації. Для інуліну, як і для інших полісахаридів, які мають лінійну структуру молекули, характерна залежність: зі збільшенням середнього ступеня полімеризації зростає біологічна активність полімеру. Саме тому низькомолекулярні інуліни (олігофруктоза) застосовуються в харчовій промисловості, насамперед як пребіотики, цукро- і жирозамінники, для зниження калорійності харчових продуктів, теді як

високомолекулярні інуліни (ВМІ) знижують рівень цукру у хворих на цукровий діабет, зменшують рівень «поганого» холестерину (холестерину ліпопротеїдів низької щільності) у хворих із порушенням ліпідного обміну, знижують коефіцієнт атерогенності, є імуномодуляторами тощо.

- спосіб виділення полімеру із рослинної сировини. Для отримання інуліну з високою біологічною активністю дуже важливо зберегти його природну структуру, тому використання екстракції гарячими розчинниками, застосування хімічних реагентів, інтенсивного висушування, заморожування тощо. призводить до зміни просторової структури молекули інуліну, зниження його середньої ступеня полімеризації та суттєво зменшує перспективи його використання як функціонального харчового інгредієнта [41].

Інуліни різняться довжиною полімерного ланцюга. Так, існують низькомолекулярні інуліни (середній ступінь полімеризації 10 і нижче) та високомолекулярні інуліни (середній ступінь полімеризації 20 і вище). Загальновідомий той факт, що чим більший середній ступінь полімеризації, тим вища біологічна активність інуліну. Пребіотичні властивості довголанцюгового інуліну також були підтверджені шляхом експериментів *in vitro* та на людях (10 г/день). Цей вид інуліну переробляється вдвічі повільніше, ніж коротколанцюгова фракція (СП<10). Отже, довголанцюговий інулін може стимулювати метаболічну активність у більш віддалених відділах кишечника.

У медицині інулін використовується насамперед у протидіабетичних біологічно активних добавках. Всі протишокові препарати також робляться на основі інуліну [42]. Інулін може застосовуватися у фармацевтиці, а також випробування у технологічних лабораторіях показали, що він може використовуватись у рецептурах молочних, кондитерських та інших харчових продуктів. Інулін застосовується у виробництві продуктів для лікувального харчування [43], у технології плодоовочевих консервів [44], у м'ясній продукції зниженою жирністю [45], як пребіотик [46], у складі хлібобулочних виробів [47], технології кумисних напоїв [48], масложирової промисловості,

при виробництві шоколаду та ін. Нерозчинні харчові волокна, до яких відноситься клітковина, не перетравлюється шлунково-кишковим трактом людини, але, механічно дратуючи його стінки, сприяє травленню. Однак відомо, що вона має радіопротекторні властивості, очищає шлунково-кишковий тракт від радіонуклідів, важких металів та інших баластних речовин. Клітковина – полісахарид другого порядку, є основним компонентом клітинної стінки рослин.

Клітковина в чистому вигляді є кістками всіх рослин, так як клітинні стінки складаються з целюлози. Вона нерозчинна у воді та у звичайних розчинниках. Продукти, багаті на клітковину, використовуються в дієтотерапії, тому що підвищують виділення холестерину з організму, що важливо для профілактики атеросклерозу.

1.3. Корінь лопуха *Arctium lappa* – перспективна сировина для збагачених продуктів

Одним із джерел функціональних інгредієнтів, а саме харчових волокон, визнані дикорослі рослини. Необхідно уважніше підійти до питання вивчення деяких дикорослих рослин, таких як лопух великий, тому що відомо, що в деяких країнах населення вживає в їжу великий набір дикорослих рослин.

Способи переробки та використання лопуха ще недостатньо вивчені, у збірниках рецептур страв та кулінарних виробів для підприємств громадського харчування не зустрінеш страв із використанням лопуха. Тому дослідження у цьому напрямі мають привертати увагу фахівців та вчених. Однією з цілей таких досліджень може бути розробка харчових продуктів з використанням кореня лопуха для збільшення харчової цінності продукту.

Лопух великий (*peп'ях*) – *Arctium lappa* L. = *Lappa major* Gaertn (Lam), відноситься до сімейства складноцвіті - *Asteraceae* (*Compositae*) [49]. Лопух – це дворічна рослина. Першого року розвиває розетку листя, набирає поживні речовини, другого року плодоносить [49]. Листя черешкове, широкояйцевидне, по краю зубчасте. Забарвлення зверху зелене, знизу сіро-поветяне. Нижнє листя велике, верхнє дрібніше, до 50 см завдовжки [49].

Довжина стебла досягає 200 см [49, 50]. Стебло прямокутне, сильно розгалужене, товсте, з пухким серцевиною, борозенчасте, часто червонувате [50]. Коріння глибоко зморшкувате, конусовидної форми, іноді спіралью перекручені. Злам нерівний. Колір зовні темно-коричневий, на зламі жовтувато-сірий. На поперечному розрізі під лупою або мікроскопом видно невелику світлу кору, темну лінію камбію і широку жовту деревину пористопроменевої будови. Запах слабкий, своєрідний. Смак водного вилучення гіркуватий [49,50].

У багатьох країнах коріння лопуха введено у культуру. Наприклад, відомий досвід вирощування лопуха в Литві, при цьому врожайність сирого коріння становила 46,1 ц/га [51]. У Японії вирощують лопух під назвою гобо, має унікальний аромат, схожий на кунжутний. Сирий гобо має гіркуватий присмак, який зникає після варіння.

Останніми роками селекціонерами, як і введено у культуру сорти овочевого лопуха. У сухій речовині лопуха міститься протеїну 18,4%, білка-15,4%, жиру-1,5%, клітковини -22,3%. Хімічний склад лопуха великого вивчається досить широко [52, 53]. Встановлено, що якісний склад дикорослого та культивованого лопуха ідентичні. У кількісному співвідношенні за основними групами БАВ відмінності незначні [53]. В результаті хімічного дослідження свіжого коріння лопуха виявлено: полісахариди, фенольні сполуки, що включають фенолокісноти та кумарини; сапоніни; амінокислоти; пектинові речовини [53]. За іншими джерелами в коренях рослини містяться моно- і дисахариди, фруктозиди та фруктозани, полісахарид інулін, клітковина, масова частка золи до 8%, так само виявлено 23 мінеральні елементи, переважають вітаміни С та РР [52, 53]. Корінь лопуха великого є джерелом низькомолекулярних (28%) та високомолекулярних (34%) фруктозовмісних вуглеводів.

Словацькими вченими А. Kardosova, А. Ebringerova та ін. з коріння *Arctium lappa* L. виділено та ідентифіковано методом ЯМР-спектроскопії (¹H і ¹³C) низькомолекулярний фруктофуран, подібний до інуліну [54]. Однак,

крім накопичення ВМ інуліну, цікавим є і фракційний склад інуліну. Зразки, отримані з інулінодержачих культур, досліджували за допомогою хроматографії рідинного високого тиску (HPLC). Інулін, виділений з лопуха, має найбільшу кількість фракцій з СП>20од. та мінімальною кількістю - з СП до 10од. За рахунок високого вмісту ВМ інуліну коріння лопуха можна вважати найбільш перспективним для отримання ВМІ. Для виділення інуліну з максимальним ступенем полімеризації, а отже, і біологічною активністю, найдоцільніше використовувати лопух великий. Так само в корені лопуха великого виявлені дубильні речовини [55], хлорогенова, кавова, ферулова, м-гідроксикорична, галова кислоти, рутин, кверцетин, кверцетину рамнозид, кумарин, умбеліферон, скополетин, ескулін, ескулетин, валін, лейцин, триптофан, треонін, лізин, гістидин, пролін, цистеїн, глютамін, серин, орнітин, аспарагінова кислота [56]. Вміст біологічно активних речовин у корені лопуха великого представлено таблиці 1.1.

Таблиця 1.1
Вміст біологічно активних речовин у корені лопуха великого

Назва речовин	Вміст у корені лопуха великого
Мінеральні речовини, мг/100 г:	
Cu	9,00-10,00
Zn	15,15-15,58
Pb	2,875-3,154
Cd	0,238-0,280
Ni	2,16-2,33
Mn	21,9-21,20
Fe	290,6-293,60
Cr	3,00-3,02
Екстрактивні речовини, %	68,2±0,10
Дубильні речовини, %	32,9±0,05
Моно- и дисахариды, %	9,2±0,7
Фруктозини и фруктозиди, %	38,82±0,10
Інулін, %	36,5±0,07-42,5±0,6
Клітковина, %	7,5±0,6
Фенольні сполуки, %	9,05±0,02
Сапоніни, %	2,52±0,13
Амінокислоти, %	8,82±0,36
Пектинові речовини, %	2,44
Масова частка золи, %	8,9

Лопух давно і широко застосовується в народній медицині, як у свіжому вигляді, так і у вигляді настоїв, відварів, а також реп'яхової олії. У науковій медицині застосовуються коріння лопуха першого чи другого року життя, у народній – вся рослина.

Найбільше діючих речовин перебуває у рослині лише певні періоди його розвитку. Залежно від цього встановлено термін збору дикорослих лікарських рослин. Заготовляють коріння першого року восени – у вересні-жовтні, другого року – напровесні, коли у рослини з'являються перші листочки.

Першого року до кінця вегетаційного періоду відкладаються запасні поживні речовини в корені, який у цей час соковитий і м'ясистий. Викопане коріння добре промивають від землі в холодній воді, обрізавши надземну частину, потім ретельно очищають від кори і розрізають на шматки. Сушать у печі, духовці, сушарці або під навісами з гарною вентиляцією. Велике коріння розрізають на частини. Правильна організація та проведення заготівлі (збирання, викопування, зрізання) лікарської сировини та її доведення до кондиційного якісного стану (зазвичай за допомогою сушіння або консервації іншими способами) мають велике значення. Корінь лопуха містить багато води і після промивання, очищення та сушіння виходить лише 1/4 первісної

ваги. Завдяки вмісту в рослині полісахаридів збільшується відкладення глікогену в печінці, покращується інсуліноутворююча функція підшлункової залози. Лопух покращує роботу печінки, а вона відповідальна за нормалізацію складу крові та стимулює утворення ферментів підшлункової залози. Лопух пов'язує вільний аміак та інші токсичні продукти в крові та переносить їх до нирок; посилює антитоксичну функцію печінки. Виявлено, що лопух виявляє антитоксичні властивості при отруєнні етиловим спиртом. Виявлено здатність змінювати розвиток толерантності до наркотичного ефекту етилового спирту.

Лопух гепатопротекторний засіб, що сприяє видаленню з організму токсинів, солей важких металів, радіонуклідів [51]. Лопух здавна відомий у народній медицині, Японії, Кореї, Китаю, Франції та інших країнах, як кровоочисний

засіб, дотепер з успіхом використовується у зборах для лікування системних захворювань, інтоксикацій, інфекційних та запальних захворювань [57]. В Австрії використовується дворічний корінь лопуха, як легкий проносний і жовчогінний засіб. Гіркота кореня лопуха забезпечує легкий жовчогінний ефект, інулін робить його корисним у плані порушень вуглеводного обміну, а ефірна олія, гіркоти та дубильні речовини відновлюють порушений водно-сольовий обмін. Доведено, що корінь лопуха мають протизапальну, бактерицидну дію, стимулюють обмін речовин. Екстракт коріння лопуха покращує склад крові та сечі у хворих на подагру з одночасним поліпшенням їх клінічного статусу.

Використання кореня лопуха дозволило розширити асортимент противиразкових засобів природного походження. Лопух відновлює роботу органів травної системи, а також водно-сольового, вуглеводного та мінерального виду обміну. Він використовується при гастритах, колітах із звичними запорами. Біологічно активні складові кореня лопуха покращують моторику кишечника. Використання лопуха для профілактики та нормалізації обміну речовин при мастопатії притаманне традиціям народної медицини Алтаю. Саме тут він використовувався завжди у вигляді натуральної сировини. Офіційна медицина вважає, що корінь лопуха може використовуватися у зборах без жодних обмежень як загальнозміцнювальний компонент. Показано застосування препаратів кореня лопуха при нирковокам'яній хворобі та для лікування чоловічої сексуальної дисфункції.

Коріння лопуха застосовують при набряках, подагрі, крововиливах, сифіліс, укусах отруйних змій та отруйних комах. Лопух – лідер у лікуванні шкірних захворювань. Давно відома його протиалергічна дія. Корінь лопуха належить до групи дерматотропних засобів. Встановлено, що він захищає шкіру від мікробних та паразитарних уражень, стимулює процеси регенерації та епітелізації шкіри, нейтралізує свербіж шкіри при алергічних станах, застосовується при крововиливах у поєднанні з іншими рослинами [58]. Дослідженнями фармакологів встановлено протипухлинне дія екстракту

кореня лопуха при експериментальних злоякісних пухлинах на тваринах.

Актуальність пошуку та впровадження у практику натуральних онкопротекторів диктується високим рівнем захворюваності та смертності від

злоякісних новоутворень. Крім цього, лопух активно використовується при

захворюваннях опорно-рухового апарату, хронічних захворюваннях

бронхолегеневої системи, отруєнні солями важких металів [58, 59].

З коріння лопуха готують різні препарати: настої, настоянки, відвари, мазі, олія. Існує безліч рецептів їхнього приготування, зазвичай вони залежать

від передбачуваного використання отриманого препарату. Рослинні волокна,

яких багато в корені лопуха, погано перетравлюються, завдяки цьому людина

довше не відчуває голоду. У момент проходження по кишечнику волокна

набухають, утворюючи м'яку масу, яка очищає кишечник від продуктів

розпаду та канцерогенів. За рахунок цього клітковина, що міститься в корені

лопуха, має властивість зменшувати в крові кількість цукру та холестерину.

Коріння лопуха рекомендують хворим на цукровий діабет, як ефективний допоміжний засіб [60].

У харчовій промисловості лопух великий застосовують для

використання в борошняних кондитерських виробках та оздоблювальних

напівфабрикатах [61, 62], фітонапоях [63]. Для виробництва гранульованого

замінника чаю передбачають змішування байкового чаю та рослинних

добавок із коріння лопуха [64]. Корінь лопуха великого розглядається

багатьма вченими як перспективний функціональний інгредієнт та джерело

розчинних та нерозчинних харчових волокон. Тому використання кореня

лопуха як харчової добавки для молочних десертів є актуальним.

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

НУБІП України

2.1 Організація проведення дослідження

Експериментальна частина роботи проводилась у лабораторних умовах на базі Національного університету біоресурсів і природокористування України.

З метою забезпечення чіткості та послідовності виконання теоретичних та експериментальних етапів роботи було складено загальну схему проведення досліджень, яку наведено на рис. 2.1. Відповідно до зазначеної схеми передбачено проведення чотирьох основних етапів досліджень.

На першому етапі проведено аналіз результатів вітчизняних та зарубіжних досліджень за напрямком магістерської роботи. Представлено детальну характеристику лопуха великого *Arctium lappa*. Описано властивості харчових волокон, зокрема розчинного харчового волокна – полісахариду інуліну, його роль та специфічність. Відображено основні аспекти виробництва збагачених продуктів харчування, сформульовано мету та завдання власних досліджень.

На другому етапі обґрунтовано перспективність використання кореня лопуха великого для виробництва молочних десертів з вивченням його хімічного складу та технологічних властивостей.

На третьому етапі обґрунтовано способи та режими теплової обробки кореня лопуха великого *Arctium lappa*; вивчено вплив технологічної обробки пюре кореня лопуха на його органолептичні показники; визначено вплив способів та режимів технологічної обробки на реологічні характеристики пюре кореня лопуха, визначено безпеку пюре кореня лопуха.

На четвертому етапі розроблено технології та рецептури йогуртових десертів з пюре кореня лопуха.

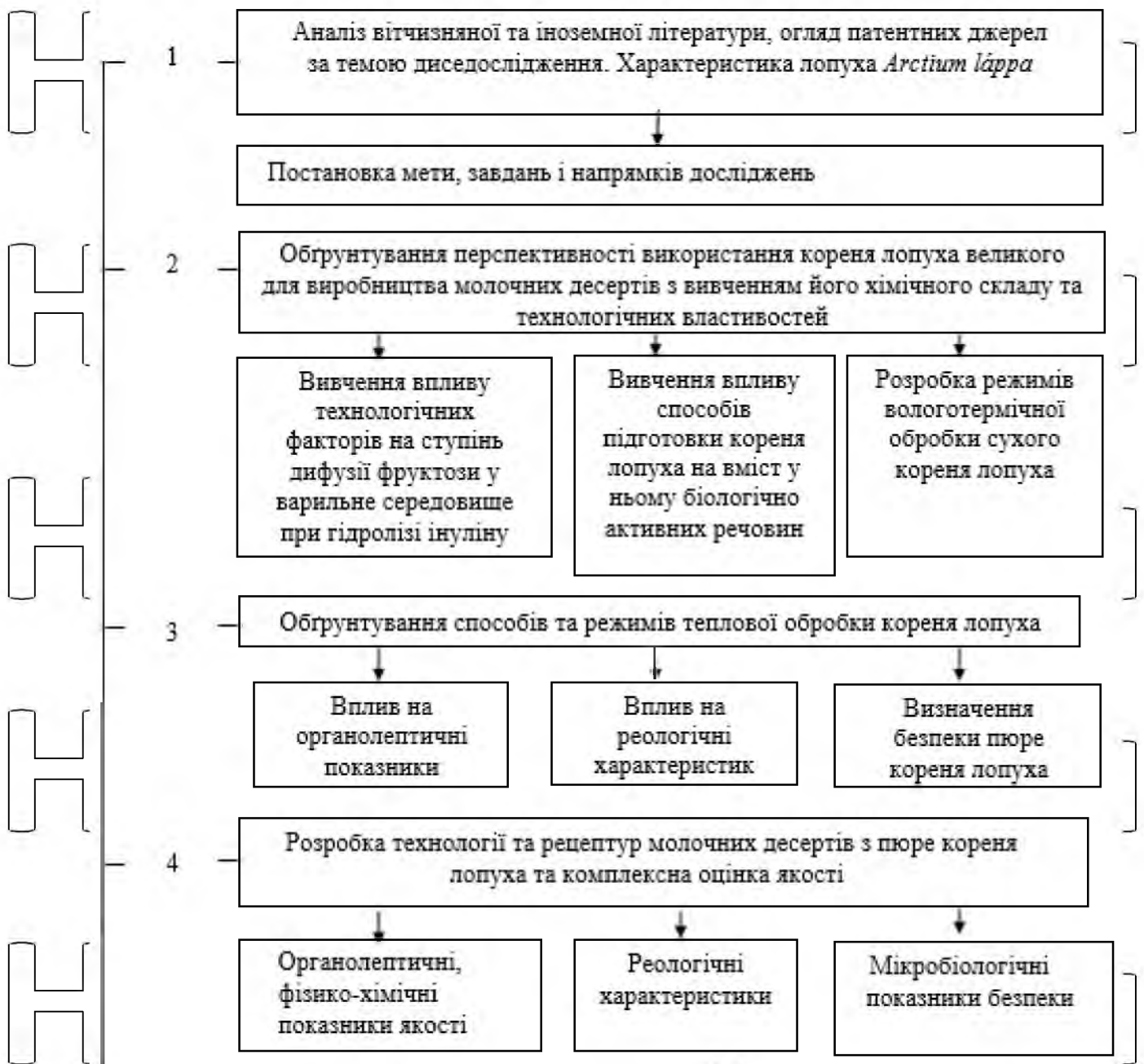


Рис. 2.1. Схема проведення досліджень

2.2 Об'єкти дослідження

Відповідно до поставленої мети і завдань, для проведення експериментальних досліджень були використані такі об'єкти:

- корінь, стебло, листя лопуха великого;
- пюре кореня лопуха;
- молочні десерти.

У роботі використовувалися свіже коріння лопуха великого *Arctium lappa*, ступенем зрілості від одного до чотирьох років, а також сухе і заморожене коріння лопуха великого, заготовлене самостійно. Умови та

терміни зберігання сухого коріння лопуха великого встановлювалися експериментально (9 міс. при $t = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\phi = 60 \pm 5\%$). Коріння лопуха великого

заготовлювалося наступним чином: свіже коріння, зібране раною весною, очищали від залишків стебел, листя, тонкого коріння, відмивали від землі і розрізали на шматки без видимих пошкоджень і ознак псування. Сухий корінь

заготовлявся шляхом подрібнення свіжого кореня лопуха з наступним

сушінням. Подрібнення кореня лопуха проводилося в замкненому циклі на дві

стадії для досягнення високого ступеня подрібнення, діаметр шматка після подрібнення становив 1-2 мм. Сушіння кореня лопуха здійснювалася при

температурі $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 3 год. (скибочка) і протягом 6 год. (цілий корінь).

Усихання кореня лопуха становило 81 - 89%.

Заготівля замороженого кореня лопуха проводилася шляхом подрібнення та консервування в камері шокової заморозки до температури $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, при зниженні температури з $+24\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 30 хв.

У дослідженнях було використано таку сировину та матеріали:

- сир 9% жирності;
- молоко питне пастеризоване 2,5% жирності;
- вершки питні 33% жирності;
- йогурт питний 2,5% жирності;
- банани свіжі;
- какао-порошок натуральний;
- цукрозамінник сорбіт;
- желатин листовий;
- ванілін кристалічний;
- вода питна;
- лимонна кислота;
- ферментний препарат.

2.3 Методи проведення досліджень

При виконанні магістерської роботи використовували стандарти, загальноприйняті та оригінальні методи досліджень, до яких можна віднести фізико-хімічні, реологічні, мікробіологічні, органолептичні.

Фізико-хімічні показники

Розчинні сухі речовини визначали рефрактометричним методом на рефрактометрі: діапазон вимірювання показників заломлення від 1,3 до 1,5, ціна поділу шкали показника заломлення – $1 \cdot 10^{-3}$, межа основної похибки, що допускається за показником заломлення $n_D \pm 3 \cdot 10^{-4}$.

Ступінь набухання сухого подрібненого кореня лопуха визначалася ваговим методом за стандартною методикою. Розрахунки проводилися за такими формулами:

Ступінь набухання визначали за формулою (2.3.1):

$$\alpha = \frac{m_t - m_0}{m_0} \cdot 100\%$$

де m_0 – маса вихідного полімеру;

m_t – маса набряклого полімеру.

Коефіцієнт набухання визначали за формулою (2.3.2):

$$K = \frac{m_t}{m_0}$$

Реологічні показники. Досліджували динамічну в'язкість та напругу при деформації

Сенсорні властивості визначали стандартним методом згідно нормативного документа. Дослідження проводили за основними показниками: зовнішній вигляд, консистенція, колір, запах та смак за п'ятибальною шкалою.

Таблиця 2.1

Шкала балової оцінки

Показник якості	Орگانопептична характеристика	Кількість балів
Зовнішній вигляд	Поверхня рівна, структура однорідна з включенням волокон	5 (відмінно)
	Поверхня нерівна, структура однорідна з включенням волокон	4 (добре)
	Поверхня нерівна, незначними механічними ушкодженнями	3 (задовільно)
	Поверхня нерівна, невеликими механічними пошкодженнями, структура неоднорідна	2 (погано)
	Поверхня нерівна, механічними ушкодженнями, структура неоднорідна	1 (дуже погано)
Консистенція	Пюреподібна, щільна	5 (відмінно)
	Пюреподібна, мало щільна	4 (добре)
	Пюреподібна, не щільна	3 (задовільно)
	Непюреподібна, не щільна	2 (погано)
	Непюреподібна, не щільна	1 (дуже погано)
Колір	Від світло-кремового до світло-коричневого, рівномірний по всій масі	5 (відмінно)
	Кремовий, нерівномірний по всій масі	4 (добре)
	Світло-коричневий, нерівномірний по всій масі	3 (задовільно)
	Коричневий, нерівномірний по всій масі	2 (погано)
	Темно-коричневий, нерівномірний по всій масі	1 (дуже погано)
Запах	Натуральний, гармонійний	5 (відмінно)
	Натуральний, гармонійний, легким трав'янистим ароматом	4 (добре)
	Слабо виражений, трав'янистим ароматом	3 (задовільно)
	Невиражений, трав'янистим ароматом	2 (погано)
	Ненатуральний, неприємний,	1 (дуже погано)

НУБІП	вираженим трав'янистим ароматом	України
-------	------------------------------------	---------

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Показник якості	Органолептична характеристика	Кількість балів
Смак	Натуральний, вершковий, помірно солодкий з трав'янистим присмаком	5 (відмінно)
	Натуральний, вершковий, солодший з трав'янистим присмаком	4 (добре)
	Натуральний, помірно солодкий із вираженим трав'янистим присмаком	3 (задовільно)
	Злегка гіркий, з вираженим трав'янистим присмаком	2 (погано)
	Гіркий, з вираженим трав'янистим присмаком	1 (дуже погано)

Мікробіологічні показники. Дослідження зміни мікробіотийогурту – молочнокислих мікроорганізмів проводили класичним методом, але з використанням комерційного закордонного селективного

середовища *MRSagar*, відповідно до інструкції виробника. Коліформні бактерії, гр

иби і дріжджів у гурту під час його зберігання визначали використовуючи націонал

ьний стандарт відповідно до загальних методик [65-66]

Зміни процесу кислотоутворення у гурту визначали за значеннями титрованої кислотності, при цьому використовували традиційний титриметричн

ий метод.

Статистичну обробку одержаних даних визначали на комп'ютері з використанням програми *Microsoft Excel*, ($p \leq 0,05$)

РОЗДІЛ 3. НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ПЮРЕ КОРНЯ ЛОПУХА ВЕЛИКОГО *ARCTIUM LAPPRA* У ВИРОБНИЦТВІ ЙОГУРТОВИХ ДЕСЕРТІВ

З метою покращення функціональних та органолептичних властивостей молочних десертів перспективне використання нетрадиційних видів сировини як джерела біологічно активних речовин. Показано, що корінь лопуха великого багатий на незамінні мікронутрієнти (таблиця 1.1) і має можливість природним способом підвищити смакові якості та біологічну цінність продуктів.

Для обґрунтування використання у технології приготування йогуртових десертів нетрадиційних видів рослинної сировини вивчалася можливість використання кореня лопуха великого для виробництва молочної продукції та розроблялася технологія виробництва пюре кореня лопуха з обґрунтуванням його перспективності як джерело біологічно активних речовин для використання у молочних десертах.

3.1 Обґрунтування перспективності використання кореня лопуха великого *Arctium lappa* для виробництва молочних десертів на підставі вивчення його хімічного складу та технологічних властивостей

Основним завданням роботи було досягнення поставленої мети: використання нетрадиційної рослинної сировини як джерело харчових волокон із збереженням інуліну як функціонального харчового інгредієнта. Як було показано в розділі 1.3, корінь лопуха великого є перспективним рослинним компонентом для приготування молочних десертів з високим вмістом харчових волокон та інуліну.

Одним з важливих елементів, що визначають технологічні властивості кореня лопуха, є вміст і структура його клітинних стінок, в утворенні яких беруть участь, зокрема і полісахариди.

Клітинна стінка кореня має відмінну будову від клітинних стінок серцевини, в її складі містяться складніші харчові волокна і тому вона визначає ступінь розмякшення кореня при його подальшій технологічній обробці. З віком рослини змінюється його будова і хімічний склад, отже, і технологічні властивості. Різні екологічні умови у місцях зростання рослин мають значний вплив як з їхньої формування, а й у анатомічну структуру їх вегетативних органів. У кореневищах у віргінільному та зрілому генеративному онтогенетичному стані відзначені відмінності анатомічної структури, що виражається у збільшенні паренхімних клітин та товщини первинної кори у генеративному онтогенетичному стані.

Існує ряд методів визначення вікових станів ботанічної будови коріння лікарських рослин. Але жоден із зазначених методів не має універсального значення і не застосовується до нашого об'єкта дослідження.

У цій роботі було вивчено зміну співвідношення ботанічних частин кореня лопуха великого залежно від його віку, від одного до чотирьох років, вирощеного в однакових агротехнічних умовах. Властивості ботанічних частин кореня лопуха великого віком понад чотири роки не вивчалися, тому що в цьому випадку серцевина практично повністю руйнується. На рис. 3.1.

представлені дані співвідношення ботанічних частин кореня лопуха великого.

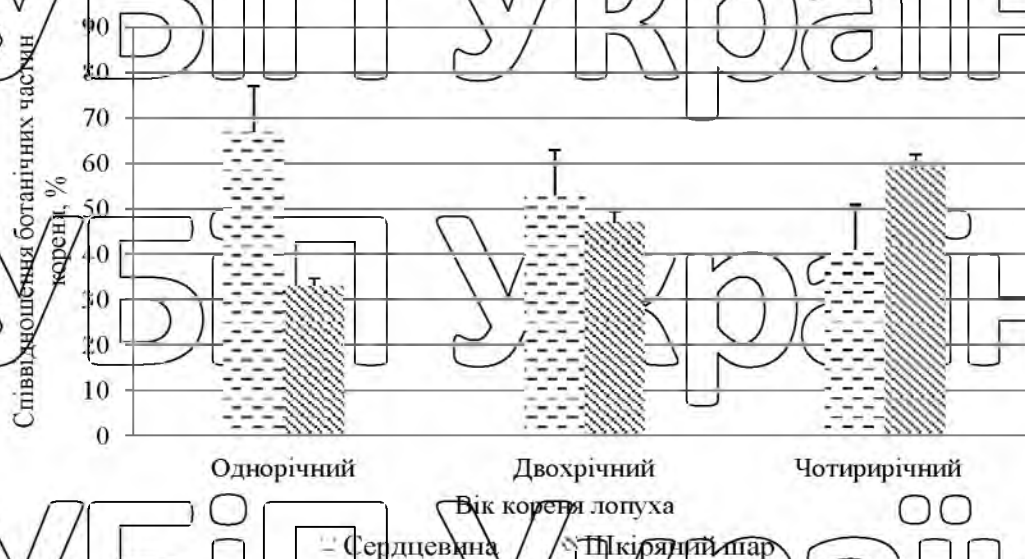


Рисунок 3.1. Співвідношення ботанічних частин кореня лопуха

Arctium lappa різного віку

Як показали дослідження, у міру дозрівання кореня лопуха змінюється співвідношення його ботанічних елементів. Було встановлено, що у кореня першого року серцевина майже вдвічі більша за його шкірястий шар, а у дворічної рослини частка шкірястого шару і серцевини практично вирівнюється. У чотирирічної рослини шкірястий шар у структурі кореня на 18% переважає над кількістю у ньому серцевини.

Було встановлено, що вік рослини впливає не тільки на співвідношення ботанічних елементів, а й на хімічний склад кореня лопуха, у тому числі на вміст у ньому харчових волокон.

Основним структурним компонентом клітинних стінок рослин є клітковина - полісахарид другого порядку, що відноситься до нерозчинних харчових волокон і становить майже 30% сухої речовини в корінні лопуха.

Вона стимулює моторику кишківника, сприяє життєдіяльності корисних кишкових бактерій. Добова норма клітковини в людини – 20 г.

Відомо, що у старих рослинах клітинні стінки поступово просочуються рядом речовин, внаслідок чого їх тканини стають грубими. Такі рослини погано перетравлюються, і тому їх не рекомендується вживати в їжу.

У цій роботі було вивчено вплив віку лопуха великого *Arctium lappa* на вміст у його коренях сухих речовин та харчових волокон (у тому числі клітковини). Дані залежності вмісту сухих речовин і клітковини в корені лопуха великого різного віку наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

Залежність вмісту сухих речовин і клітковини* у корені лопуха

великого різного віку (n=3)

Назва показників	Вік рослини					
	1 рік		2 роки		4 роки	
	серцевина	шкіряний шар	серцевина	шкіряний шар	серцевина	шкіряний шар
Масова частка % сухих речовин	21,1±0,5	21,4±0,4	22,1±0,4	23,9±0,3	25,1±0,5	27,1±0,6
Масова частка % клітковини	12,32±0,26	10,28±0,33	19,46±0,22	15,86±0,34	10,76±0,12	8,86±0,26

Як видно з представлених результатів, масова частка сухих речовин та їх склад докорінно значною мірою залежать від віку рослини. Масова частка сухих речовин докорінно прямо пропорційна віку рослини. При віці рослини від одного до чотирьох років масова частка сухих речовин у його корені зростає на 10 % і досягає 27,1 % у шкіряному шарі.

Причому, якщо в молодому корені вміст сухих речовин і в серцевині та в шкірястому шарі майже рівний, то в корені чотирирічної рослини сухі речовини більшою мірою зосереджені у шкіряному шарі. Вологість серцевини на 2% вище за вологість шкіряного шару.

З віком рослини змінюється як кількісний вміст сухих речовин, а й їх якісний склад, й у першу чергу змінюється у якій частка полісахаридів, зокрема і клітковини. Незалежно від віку рослини, масова частка клітковини в серцевині більша, ніж у шкірястому шарі, в середньому на 2,78%. Загальна кількість клітковини в корені лопуха в перші два роки росту рослини зростає як у шкірястому шарі, так і в серцевині, в середньому на 11,92%. Однак, до четвертого року зростання рослини, в результаті гідролітичних процесів, що відбуваються в корені, що росте, масова частка клітковини знижується майже вдвічі. Ймовірно, це пояснюється тим, що зі збільшенням віку рослини клітинна стінка просочується лігніном - речовиною, що знижує проникність клітинних стінок для води та поживних речовин. Лігнін накопичується в серединних платівках та первинних оболонках, надаючи їм жорсткості. Він є найстійкішим компонентом органічної речовини клітинної стінки.

Літературні дані про інтенсивний розпад складних форм вуглеводів, що спостерігається при старінні вегетативних органів рослин, коли в рослині переважають не синтетичні, а гідролітичні процеси, що добре корелювалися з отриманим нами результатом дослідження і пояснювали отриману нами закономірність. Також з віком клітковина перетворюється на більш високомолекулярні вуглеводи - слизу.

Таким чином, на підставі проведених досліджень корінь лопуха великого *Arctium lappa* дворічного віку можна вважати цінним джерелом

харчових рослинних волокон, масова частка яких коливається від 15 до 19 % залежно від ботанічної частини кореня (таблиця 3.1.).

У роботі була вивчена динаміка набухання кореня у воді при вологотермічній обробці з гідромодулем 2:1 без урахування віку кореня.

Для визначення впливу температурного режиму на рівень набухання корінь лопуха витримували при різних режимах до досягнення постійної ваги.

Ступінь набухання визначали за коефіцієнтом набухання та кількістю поглиненої води. Результати динаміки набухання сухого кореня лопуха у

розчині дистильованої води за різних температурних режимів представлені на

рис. 3.2.

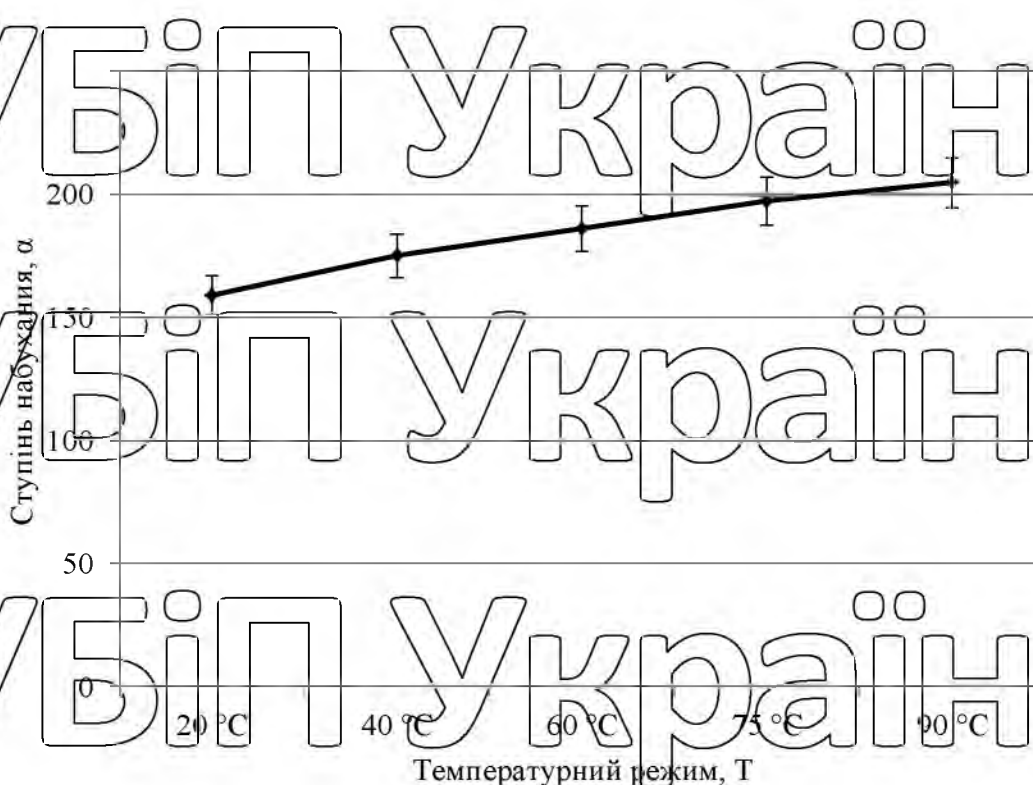


Рис. 3.2. Динаміка набухання сухого кореня лопуха

Як показали дослідження, рівень набухання кореня лопуха великого залежить від температури води. У діапазоні температур від 20 до 96 °C ступінь набухання сухого кореня лопуха збільшилася на 47,26%, а коефіцієнт

набухання зріс до 2,91. Швидкість набухання становила від 3,089/3,2 до

3,819/3,0 г/хв відповідно, вона була прямо пропорційна температурі води, що

не властивостями кореня, а підвищенням ступеня дисоціації води залежно від температурного режиму. При температурі 40 °C ступінь набухання 175,03 %

досягається через 2 год., а при температурі 60 і 90 °С час скорочується до 1 год. відбулася дифузія розчинних речовин. При кип'ятінні кореня лопуха у воді вже через 20 хв ступінь набухання досягла значення, що і при температурі 90 °С за 1 год. Таким чином, щоб скоротити тривалість набухання і максимально зберегти корисні властивості, його необхідно занурювати в киплячу воду і кип'ятити 20 хв. У цьому корінь розм'якшується, а дифузія корисних речовин мінімальна.

За результатами досліджень було зроблено висновок, що сухий корінь лопуха можна використовувати як джерело харчових волокон, а свіжий корінь лопуха як джерело інуліну та харчових волокон.

3.2 Обґрунтування способів та вибір параметрів технології поре кореня лопуха великого *Arcium lappa* для виробництва молочних десертів

Важливою характеристикою технологічних властивостей кореня лопуха є його здатність розм'якшуватись при тепловій обробці. Для подальшого використання кореня лопуха у виробництві тонкоподрібнених продуктів досліджувалась його здатність легко подрібнюватися до тонкодисперсної структури після кулінарної обробки. Стійкість клітинних стінок кореня насамперед залежить від структури та вмісту в них стійких до теплової обробки полісахаридів. Як було експериментально встановлено, масова частка харчових волокон та їх якісний склад залежать від багатьох показників, у тому числі і від розміру шкіряного шару кореня, його складу та віку рослини.

Визначення необхідної тривалості теплової обробки в залежності від вмісту в корені клітинних стінок в різній рослинній сировині показує, що сировина, що важко розварюється, містить більше клітинних стінок, ніж швидко розварюється. Як показали дослідження, коріння лопуха, що містить відносно багато клітинних стінок (від 3 до 5% на сиру масу) вимагають порівняно тривалої теплової обробки.

Експериментально було встановлено, що вік рослини впливає не тільки на співвідношення ботанічних частин кореня лопуха, але і на його хімічний

склад (таблиця 3.1), а отже, і на технологічні властивості. Як показано раніше, в серцевині зосереджено основні мінеральні речовини, тому в роботі вивчали вплив частки шкірястого шару кореня на його розм'якшення. Коріння лопуха дворічного віку легко очищалося від шкірястого шару, так як він практично не з'єднаний з судинними пучками серцевини. У роботі було вивчено залежність тривалості варіння кореня лопуха від способу його обробки. Заданим, отриманим у розділі 3.1, найкращі технологічні властивості мають корені лопуха другого року, тому надалі всі технологічні операції проводилися з коренем цього віку.

Для експерименту були запропоновані такі способи та прийоми технологічної обробки: варіння у воді основним способом, варіння при підвищеному тиску до 1,5 атмосфер, варіння при надвисоких частотах, варіння у лужному середовищі. Гідромодуль за всіх способів обробки становив 2:1.

Готовність продукту визначали за органолептичними показниками та за ступенем стійкості кореня до механічного впливу. На рисунку 3.3 показано залежність тривалості варіння кореня лопуха від ступеня його очищення та способу теплової обробки.

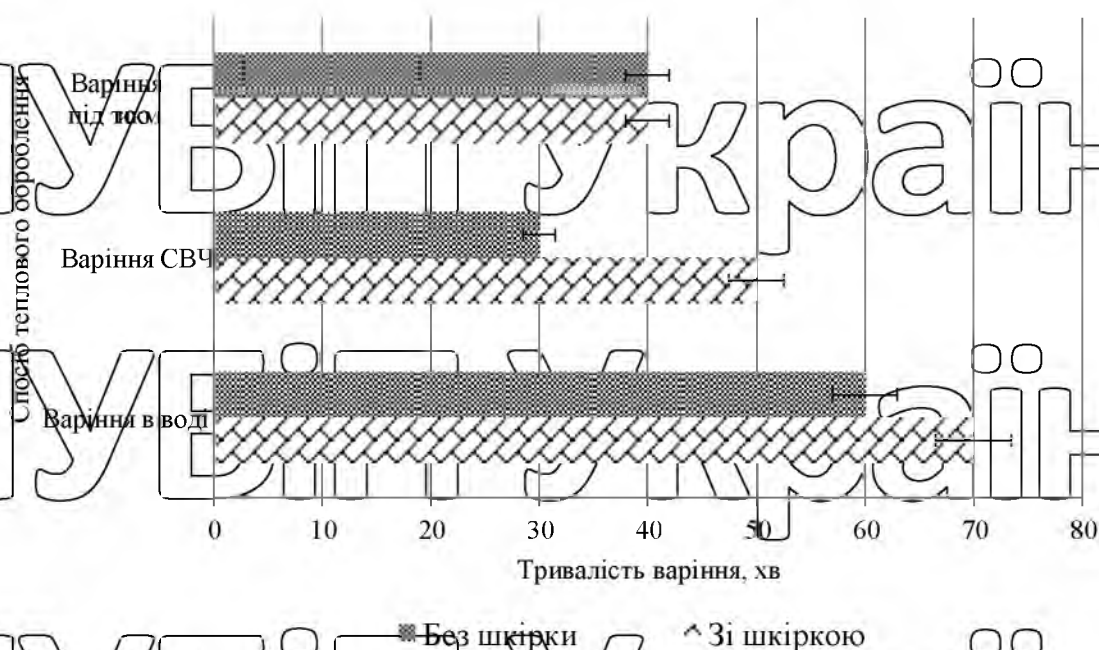


Рис. 3.3. Залежність тривалості варіння кореня лопуха від ступеня його очищення та способу теплової обробки

Було встановлено, що при всіх обраних способах теплової обробки найповільніше розм'якшувався не очищений від шкіряного шару корінь. Тривалість варіння кореня при традиційному способі була триваліша на 30 і 20 хв, ніж при підвищеному тиску та піддією СВЧ нагрівання відповідно і

становила 70 хв. Найменший час теплової обробки кореня при підвищеному тиску обумовлено тим, що у варильному середовищі відбувається розпад макромолекул целюлози на мікрофібрили з інтенсивним просуванням води між шарами клітковини. Під впливом СВЧ нагрівання процес розм'якшення кореня обумовлений поляризацією молекул, іонів води та самого продукту, а також подолання ними молекулами опору спрямованого руху іонів, що дорівнює силі прикладеного електромагнітного поля.

Тривалість теплової обробки у воді основним способом очищеного кореня до розм'якшення скоротилася на 13,4 % порівняно з неочищеним, за рахунок того, що шкірка кореня лопуха містить найбільшу кількість харчових волокон (таблиця 3.1.), у тому числі й нерозчинної клітковини, які перешкоджають дифузії води до внутрішніх шарів кореня лопуха.

При варінні очищеного кореня під дією СВЧ нагріву серцевина його розм'якшалася вже через 30 хв., що на 40% скоротило тривалість його теплової обробки порівняно з неочищеним коренем, для якого тривалість впливу електромагнітного поля недостатня для руйнування вуглеводного комплексу кореня лопуха великого. Тривалість варіння очищеного кореня під тиском, порівняно з неочищеним, залишилася незмінною.

Метою цієї роботи було використання пюре кореня лопуха у виробництві молочних десертів. Для отримання пюре кореня без грубої волокнистої структури, сторонніх смаку та запаху, що має однорідну консистенцію, на даному етапі роботи проводилася органолептична оцінка шести видів пюре після вищеописаних способів варіння.

Зразки, що пройшли теплову обробку під тиском і методом СВЧ нагрівання оцінювалися на 18 і 19 балів відповідно і мали прийнятний слабо-виражений смак і запах вареної рослини, світло-кремовий колір та однорідну

консистенцію з вкрапленнями волокон кореня частково не зруйнованих. Найкращі органолептичні показники мав зразок, зварений у воді основним способом і отримав оцінку в 20 балів, мав присмний слабо-виражений смак і запах вареної рослини, світло-кремовий колір і однорідну консистенцію.

Вивчивши всі режими та способи температурної обробки кореня допуха, було встановлено, що найбільш швидке розм'якшення з кращими органолептичними показниками та меншою втратою інуліну отримали при варінні у воді без шкірки з гідромодулем 2:1 протягом 60 хв. На рис 3.4

представлено технологічну схему приготування пюре кореня допуха.

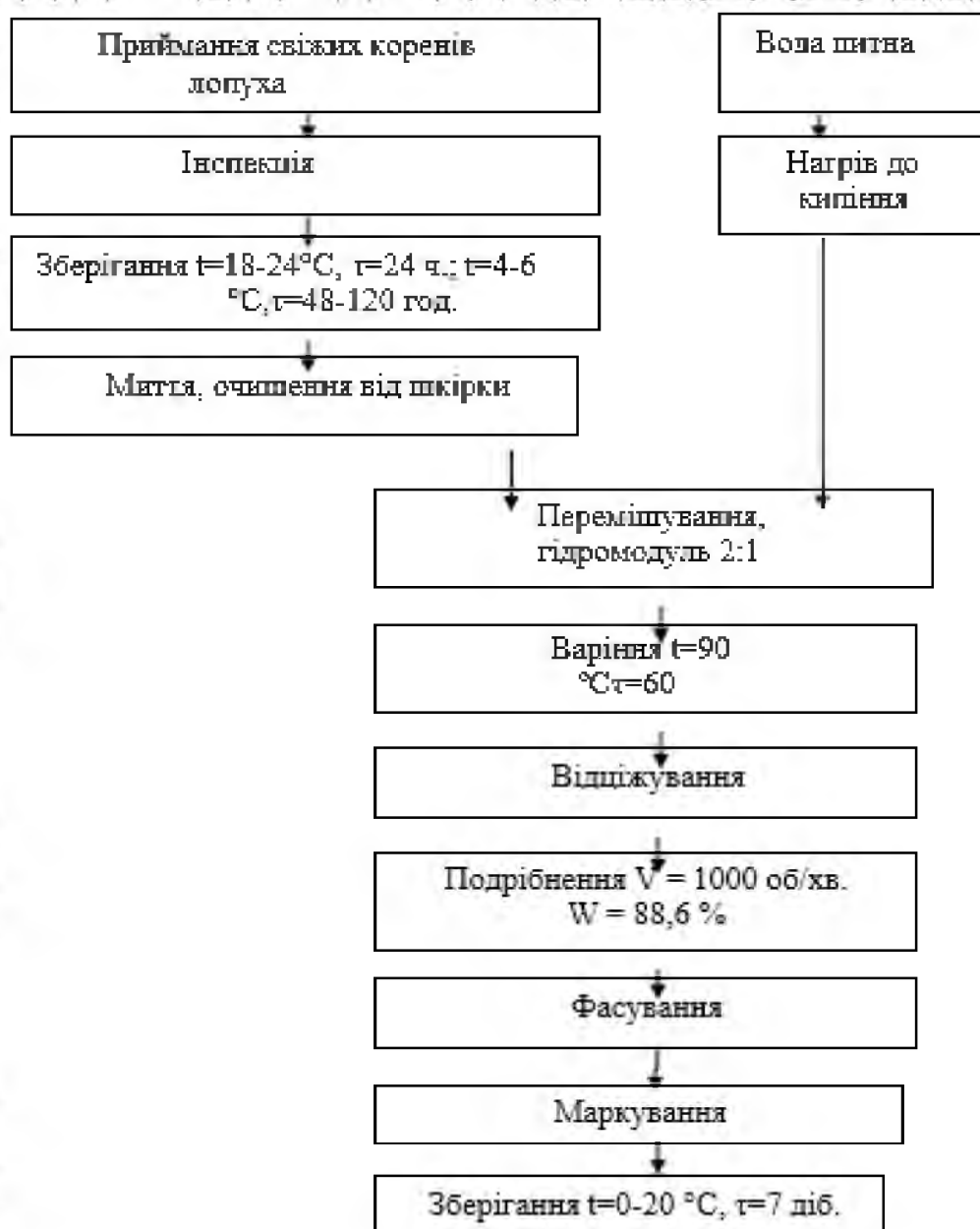


Рис. 3.4. Технологічна схема приготування пюре кореня лопуха.

РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ І РЕЦЕПТУР МОЛОЧНИХ ЙОГУРТОВИХ ДЕСЕРТІВ З

ВИКОРИСТАННЯМ ПЮРЕ КОРЕНЯ ЛОПУХА

ARCTIUM LAPPATA ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ ЯКОСТІ

4.1 Технологія йогуртових десертів з використанням пюре кореня лопуха

Технологія приготування йогуртового десерту

Як технологія була взята технологія приготування вершкових десертів. У десерт додавали пюре кореня лопуха масовою часткою 45 і 50%. Як ароматизатор додатково використовували пюре свіжого банана. Для отримання кисломолочного смаку та збагачення корисною мікрофлорою в десерт додавали йогурт.

Пюре кореня лопуха з'єднують із желатином. Прогрівають із постійним перемішуванням до 90–95 °С. Охолюють, додають вершки, перемішують і починають збивання протягом 2 хв. Не зупиняючи збивання, додають йогурт і продовжують збивати протягом 2 хв. Додають попередньо очищений та протертий банан та продовжують збивання з пюре банана протягом 2 хв. Потім розфасовують у заздалегідь підготовлені форми. Желюють за температури 0+4 °С протягом 30–40 хв. до стабілізації мусу. Реалізують протягом 120 год.

На малюнку 4.1 представлено технологічну схему приготування бананового десерту з пюре кореня лопуха.

З метою визначення масової частки внесення пюре кореня лопуха за органолептичними показниками рецептуру бананового десерту, його вносили у кількості від 45 до 50 %. Отримані результати представлені на діаграмі як профілів за п'ятьма показниками рис 4.2.

Як показали результати досліджень, збільшення масової частки пюре кореня лопуха від 45 до 50% призвело до зміни запаху, смаку та консистенції десерту.

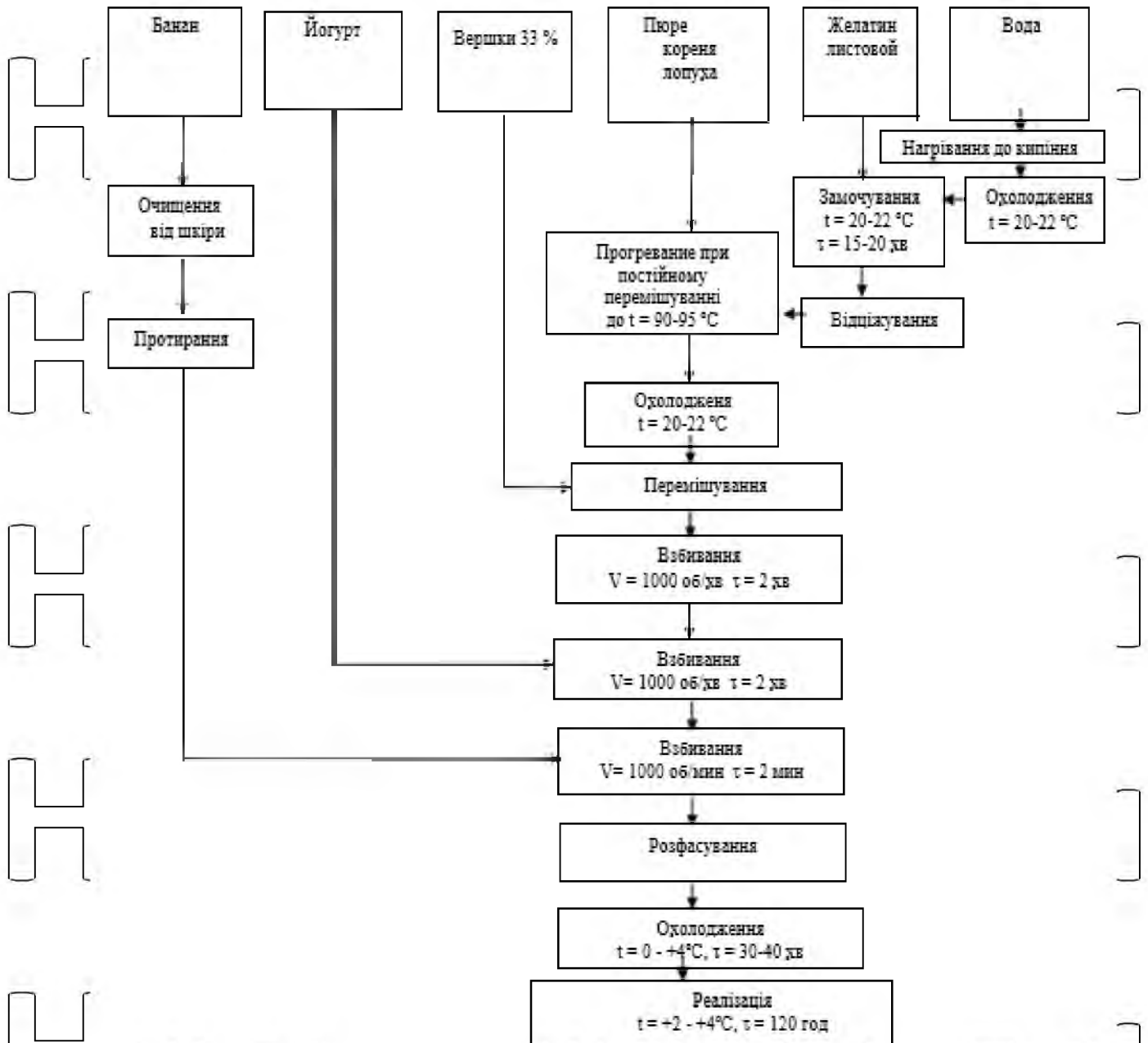


Рис. 4.1. Технологічна схема приготування йогуртового десерту з

пюре кореня лопуха

Зовнішній вигляд десерту, що містить пюре кореня лопуха в кількості 45%, не поступався контрольним зразком. На його поверхні не було вкраплень

волокон кореня лопуха, виріб залишався формостійким з однорідною глянсовою поверхнею, волокна кореня рівномірно були розподілені по всьому об'єму десерту. Введення в десерт пюре кореня лопуха у кількості 50% не погіршувало зовнішній вигляд мусу.

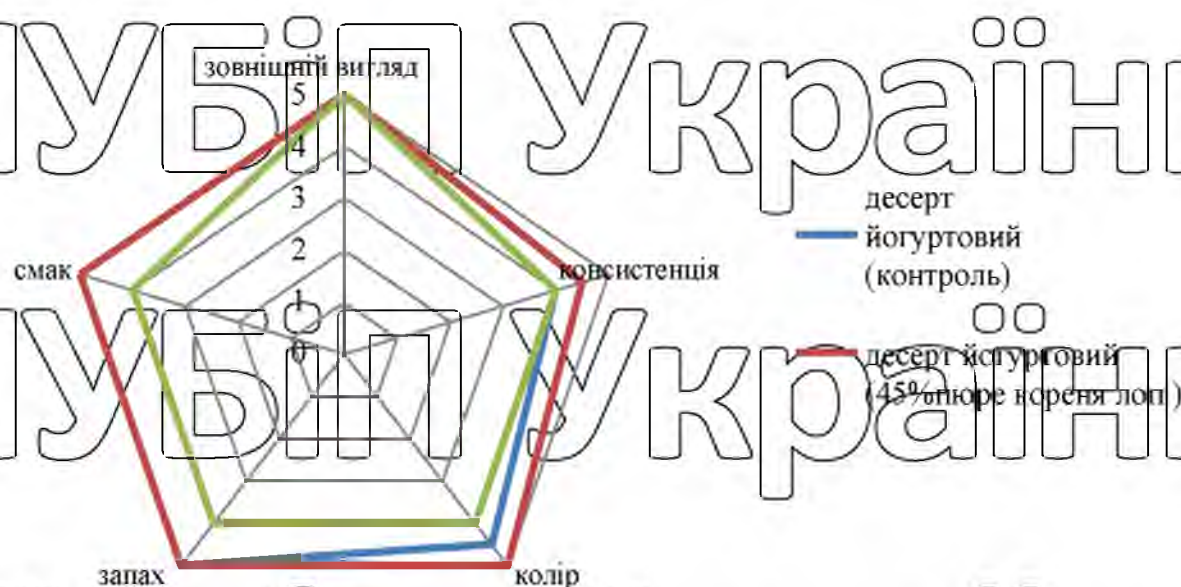


Рис. 4.2. Профільна оцінка органолептичних показників йогуртових десертів з пюре кореня лопуха

Було встановлено, що введення в рецептуру мусу пюре кореня лопуха призводить до зростання його щільності, за рахунок взаємодії харчових волокон, насамперед клітковини кореня лопуха з желатином.

Колір зі збільшенням кількості пюре у рецептурі десертів змінювався від світло-кремового до світло-коричневого.

Аромат десертів з пюре кореня лопуха в кількості 45% практично не змінився, а введення в десерт вже 50% пюре надавало десерту яскраво виражений трав'янистий аромат.

Пюре кореня лопуха мало впливало на смаковий відтінок десертів, проте зі збільшенням пюре змінювалася смакова інтенсивність.

Технологія приготування десерту йогуртово-сирного

Для різноманітності смакових якостей сирного десерту був розроблений йогуртово-сирний десерт, в якому як ароматизатор використовувалося пюре свіжого банана. Контрольним зразком був сирний мус.

У йогуртово-сирний десерт пюре кореня лопуха додавали в кількості 35, 45, 50 та 55%.

Пюре кореня лопуха з'єднують із розпущеним желатином. Прогрівають при постійному перемішуванні до температури $+90-95^{\circ}\text{C}$. Охолоджують до температури $+20 - +22^{\circ}\text{C}$. Додають вершки, перемішують і починають збивання протягом 2 хв. Не припиняючи збивання, додають протертий сир, йогурт і продовжують збивати протягом 2 хв. Додають попереду очищений та протертий банан та продовжують збивання з пюре банана протягом 2 хв. Потім розфасовують у заздалегідь підготовлені форми. Желюють при температурі $0 - +4^{\circ}\text{C}$ протягом 30-40 хв. до стабілізації мусу. Реалізують протягом 120 год.

На рисунку 4.3 представлена технологічна схема приготування десерту йогуртово-сирного з пюре кореня лопуха.

Для визначення масової частки пюре кореня лопуха у йогуртово-сирних десертах було вивчено вплив даного пюре у кількості від 35 до 55 % на органолептичні показники цих десертів. Отримані результати представлені на діаграмі як профілів за п'ятьма показниками рис. 4.4

Як показали результати досліджень, збільшення масової частки пюре кореня лопуха від 35 до 55 % призвело до зміни запаху, смаку та консистенції.

Зовнішній вигляд досліджуваних зразків трохи поступався контрольному зразку. На поверхні було видно вкраплення кореня лопуха, але вироби залишалися формостійкими з однорідною глянсовою поверхнею, волокна кореня рівномірно розподілені по десерту.

Консистенція десертів відрізнялася від контрольного зразка, мірою збільшення кількості пюре вона ставала щільнішою, пористішою.

Колір десертів змінювався залежно від збільшення кількості пюре від світло-кремового до коричневого за рахунок вкраплення волокон пюре кореня лопуха.

Запах мало відрізнявся від контрольного зразка, але зі збільшенням кількості пюре до 55% з'являвся сторонній аромат трав'янистий.

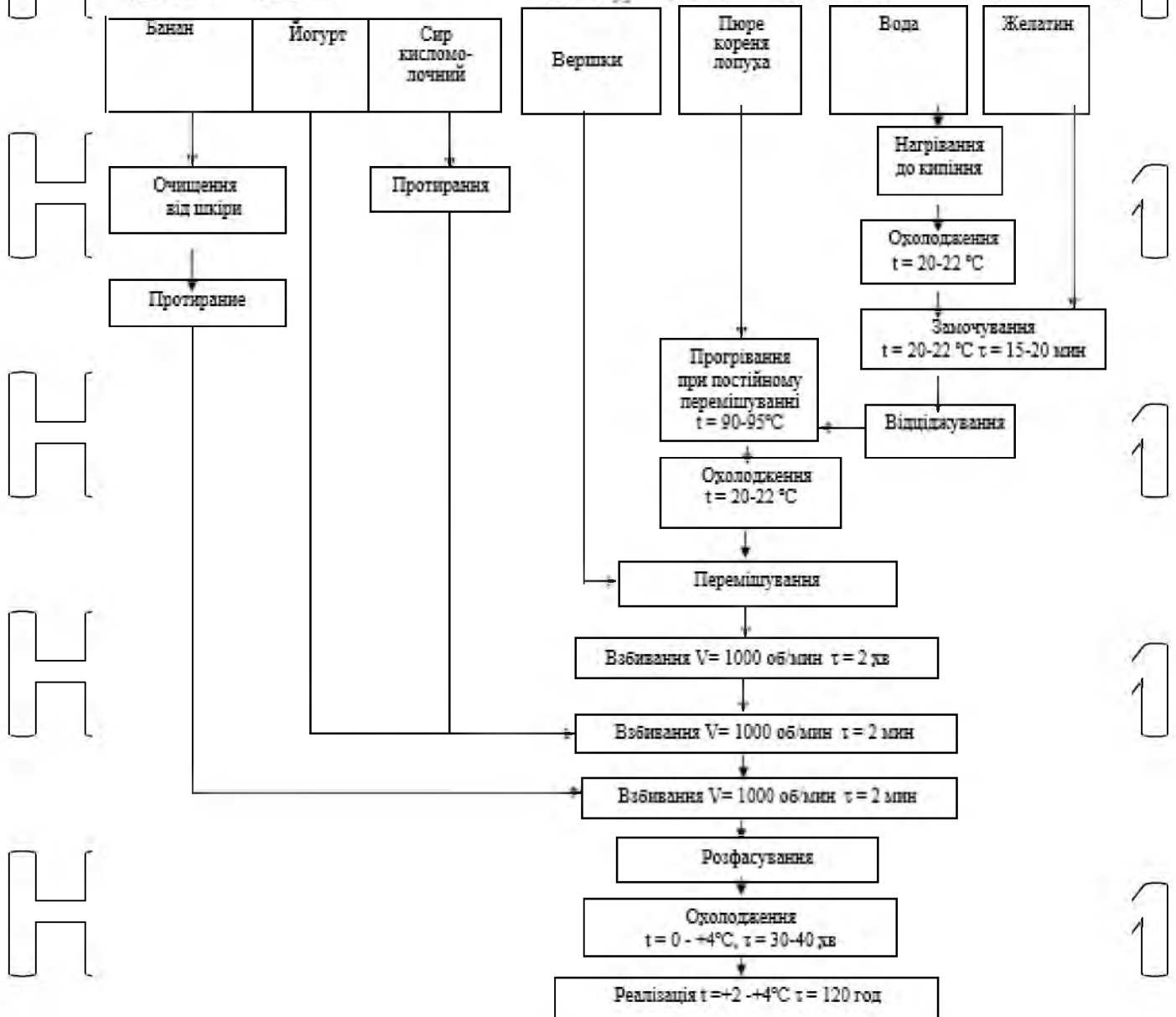


Рис. 4.3. Технологічна схема приготування десерту йогуртово-сирного з пюре кореня лопуха

Смак десертів характерний сирний, зі збільшенням частки пюре набував яскраво виражений трав'янистий присмак. За рахунок додавання смаксового ароматизатора пюре з банана десерт вийшов зайво солодким. При додаванні пюре кореня лопуха в кількості 50 і 55% рецептур був виключений рецептурний цукор, за рахунок натуральних природних цукрів, що входять до них.

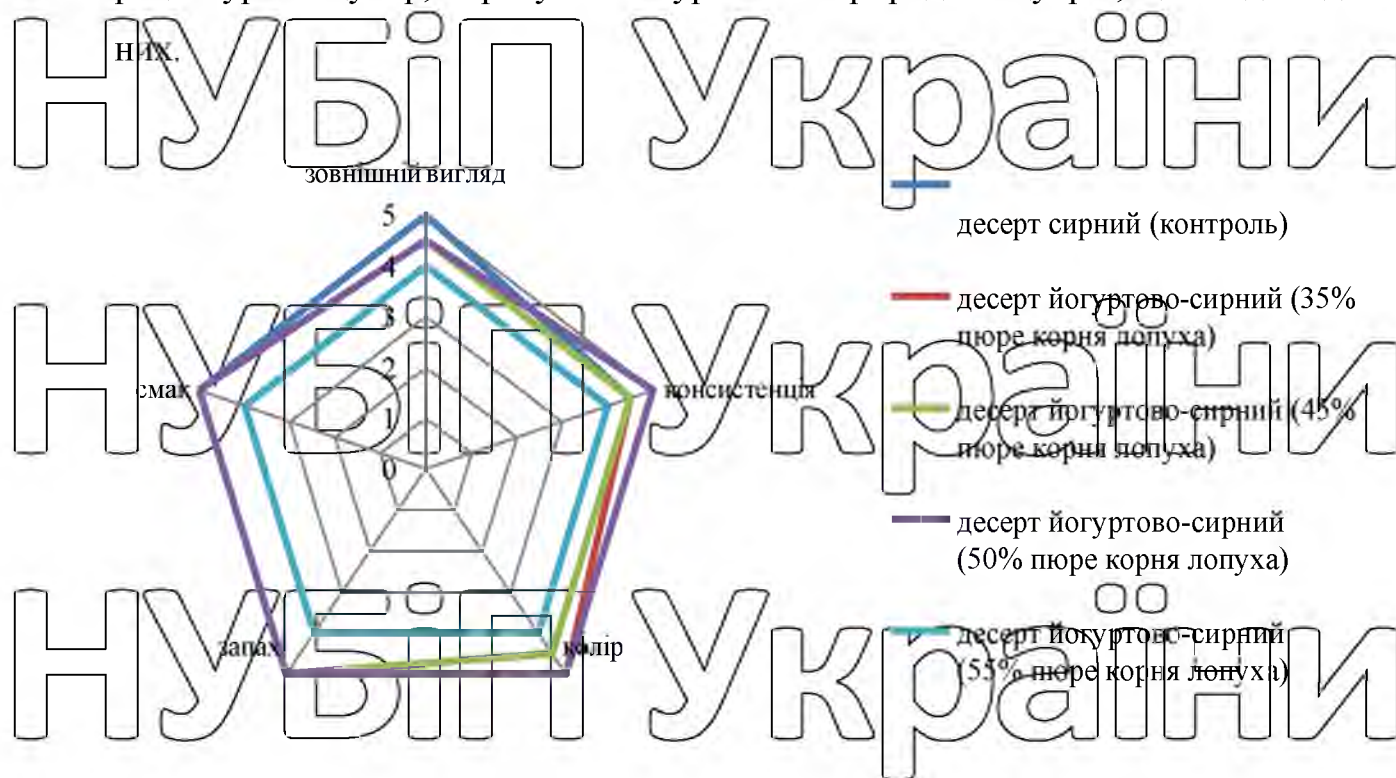


Рис. 4.4. Профільна оцінка органолептичних показників йогуртово-сирних десертів з пюре кореня лопуха

Було встановлено, що розроблені молочні десерти можна віднести до продуктів, збагачених функціональними харчовими інгредієнтами, за вмістом у них харчових волокон. Отримані результати проведених досліджень представлені у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1.

Вміст харчових волокон у молочних десертах із пюре кореня лопуха

Назва показників	Нормативне значення	Назва десерта	Вміст харчових волокон
		Йогуртовий з пюре кореня лопуха	0,1
		Йогуртово-сирний з пюре кореня лопуха	0,1

Харчові волокна, г/100г	неменее3,0	1,69±0,02	2,68±0,02
Харчові волокна, г/100ккал	неменее1,5	2,34±0,02	2,80±0,02
Енергетична цінність, ккал	-	72,27±0,1	96,62±0,1

За результатами досліджень було встановлено, розроблені молочні десерти є джерелом харчових волокон. У роботі було встановлено, що розроблені молочні десерти, збагачені фізіологічно-функціональними інгредієнтами – харчовими волокнами у кількості 13,4 – 19,35 % від добової норми споживання.

З урахуванням вивчення основних показників якості молочних десертів та відповідно до вимог до рівня вмісту харчових волокон у продуктах, як функціональних харчових інгредієнтів, максимально можлива масова частка пюре кореня лопуха у рецептурах становила 42 – 60 %.

Згідно з цими вимогами та проведеними дослідженнями для подальшого вивчення було відібрано два десерти з пюре кореня лопуха.

Зведені рецептури молочних десертів з використанням пюре кореня лопуха представлені у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2.

Рецептури молочних десертів з використанням пюре кореня лопуха

Назва компонента	Вид виробу			
	Норма вкладки, гр		Норма вкладки, гр	
	Десерт йогуртовий з пюре кореня лопуха		Десерт йогуртово-сирний з пюре кореня лопуха	
	брутто	нетто	брутто	нетто
Пюре кореня лопуха	45	45	50	50
Сир кисломолочний 9%	-	-	16	15
Вершки 33%	5	5	5	5
Йогурт 2,5%	40	40	25	25
Банан свіжий	10	9	5	4
Желатин	1	1	1	1
Вихід	-	100	-	100

Як показали дослідження, використання пюре кореня лопуха в молочних десертах дозволило покращити їх споживчі властивості та якість, і насамперед покращило їхню консистенцію та смак. Введення умолочні десерти пюре кореня лопуха багатого харчовими волокнами та інуліном надало продукту ніжного вершкового смаку при використанні нежирної сировини (ефект жирного продукту).

Крім збагачення складу розробленого продукту біологічно активними речовинами, використання пюре кореня лопуха в новій технології дозволило підвищити їхню біологічну цінність шляхом заміни цукру на натуральний цукрозамінник.

Як показали дослідження, збагачені молочні та сири десерти можна віднести до продуктів з низьким вмістом цукрів, без додавання цукрів, як джерел харчових волокон та з високим вмістом харчових волокон.

Отже, даний технологічний підхід дозволить рекомендувати нові продукти як профілактичні людям з порушенням вуглеводного обміну, в т.ч. із захворюванням цукрового діабету та ожирінням. Крім цього, заміна або зменшення рецептурного цукру в традиційних продуктах цукрозамінниками та створення продуктів зниженої енергетичної цінності є прогресивною тенденцією розвитку харчової технології відповідно до сучасних вимог трофології та дієтології.

4.2. Дослідження якості йогуртових десертів з використанням пюре корня лопуха великого

Оцінку якості та безпеки розроблених молочних десертів проводили за комплексом показників (органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних, структурно-механічних).

Органолептичні показники якості йогуртових десертів з використанням пюре кореня лопуха великого

Для органолептичного аналізу йогуртових десертів з використанням пюре кореня лопуха великого оцінювали такі показники: зовнішній вигляд,

консистенція, колір, запах, смак. Органолептичний аналіз проводився дегустаційною комісією з використанням методу бальної шкали. Метод підрахунку балів здійснювався відповідно до ISO 5492:4.7. Проби були підготовлені у день проведення аналізу.

Аналіз органолептичних показників показав, що десерти мають покращені органолептичні характеристики. Характеристика органолептичних показників йогуртових десертів із пюре кореня лопуха представлена у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

Характеристика органолептичних показників йогуртових десертів із пюре лопуха

Назва показників	Назва десертів із пюре кореня лопуха	
	Йогуртовий	Йогуртово-сирний
Зовнішній вигляд	Поверхня рівна, структура однорідна з включенням волокон	Поверхня рівна, структура однорідна з включенням волокон
Консистенція	Пюреподібна, щільна, з включеннями волокон	Пюреподібна, щільна, з включеннями волокон
Колір	Властивий кольору суміші композицій, світло-кремовий.	Властивий кольору суміші композицій, світло-кремовий.
Запах	Натуральний, властивий суміші компонентів	Натуральний, властивий суміші компонентів
Смак	Натуральний, властивий суміші компонентів з трав'янистим присмаком	Натуральний, властивий суміші компонентів з трав'янистим присмаком

Після підрахунку балів органолептичного аналізу була побудована діаграма у вигляді п'яти профілів за такими показниками: зовнішній вигляд, консистенція, колір, запах та смак (рис. 4.5, 4.6)

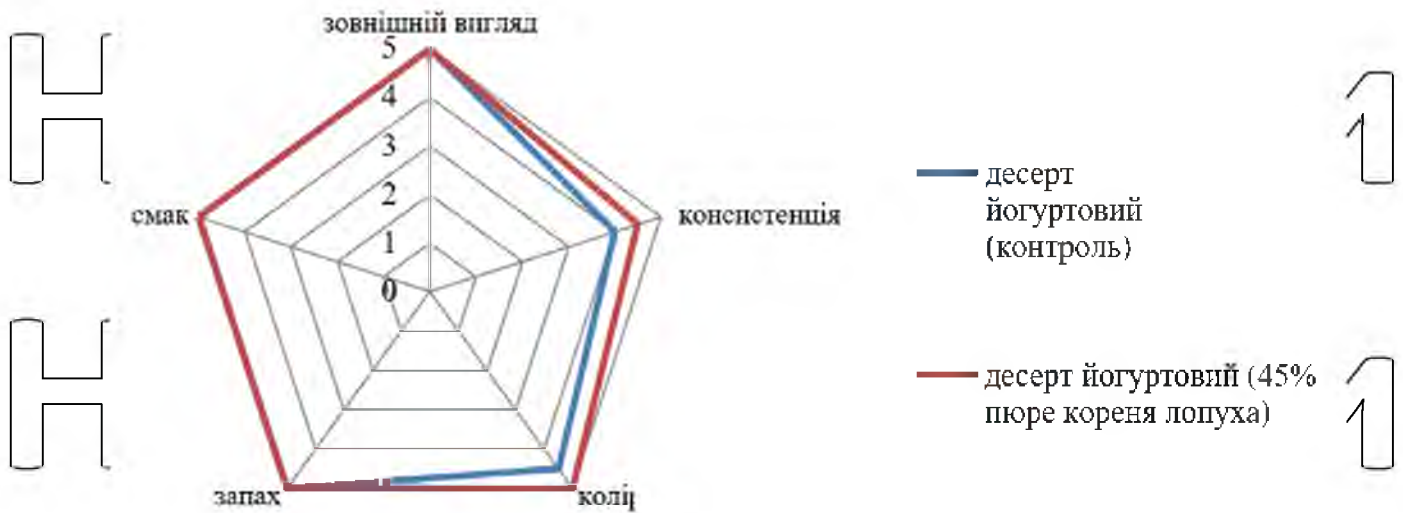


Рис. 4.5. Профілограма десерту йогуртового з пюре кореня лопуха

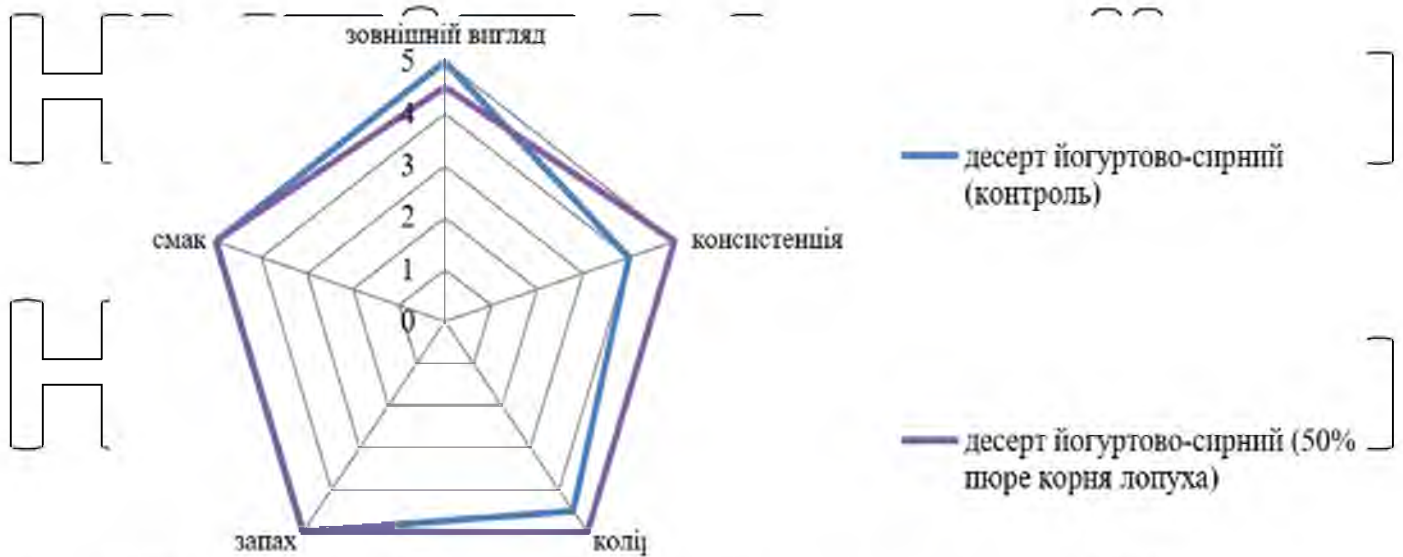


Рис. 4.6. Профілограма десерту йогуртово-сирного

Результати органолептичної оцінки у балах представлені у таблиці 4.4.

Таблиця 4.4

Органолептична оцінка молочних десертів з пюре кореня лопуха

Показник	Оцінка, бали	
	Десерт йогуртовий з пюре кореня лопуха	Десерт йогуртово-сирний з пюре кореня лопуха
Зовнішній вигляд	5	4
Консистенція	4	5
Колір	5	5
Запах	5	5

Смак	5	5
Всього	24	24

За результатами оцінки дегустаційної комісії молочним десертам з використанням пюре кореня лопуха великого були дані такі характеристики:

десерти з пюре кореня лопуха були пюреподібною масою з рівною поверхнею.

Волокна кореня рівномірно розподілені по всьому об'єму десерту.

Консистенція щільна формостійка. Колір світло-кремовий, властивий кольору

суміші композицій. Смак натуральний, властивий суміші компонентів із

трав'янистим присмаком.

4.3. Оцінка харчової та біологічної цінності та біологічної безпеки йогуртових десертів з використанням пюре кореня лопуха

Оцінка харчової та енергетичної цінності розроблених йогуртових десертів з пюре кореня лопуха представлена у таблиці 4.5.

Таблиця 4.5

Харчова та енергетична цінність йогуртових десертів з пюре кореня лопуха

Назва десерту	Харчова цінність			
	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Енергетична цінність, ккал
Йогуртовий контроль	4,36±0,01	2,45±0,01	16,98±0,03	103,16±0,1
Йогуртовий з пюре кореня лопуха	2,71±0,01	1,08±0,01	13,79±0,03	72,27±0,1
Йогуртово-сирний контроль	6,01±0,02	3,67±0,01	17,29±0,02	121,90±0,1
Йогуртово-сирний з пюре кореня лопуха	4,91±0,02	2,92±0,01	13,52±0,02	96,62±0,1

За результатами досліджень було встановлено, що у розроблених десертах з пюре кореня лопуха знижено калорійність на 21 – 33 %.

Терміни зберігання десертів визначалися з огляду на зміни їх мікробіологічних показників у процесі зберігання. Мікробіологічним випробуванням піддавали свіжоприготовлені йогуртові десерти, що зберігалися при температурі $+2 - +4$ °C протягом 6 діб.

Результати мікробіологічних досліджень показали, що у йогуртових десертах з пюре кореня лопуха всі значення показників були в межах норми, патогенні мікроорганізми та бактерії групи кишкових паличок були не виявлені.

Результати мікробіологічних досліджень представлені у таблиці 4.6.

Таблиця 4.6

Мікробіологічні дослідження молочних десертів із пюре кореня лопуха

Назва показників	Нормативне значення	Фактичне значення	
		Йогуртово-сирний пюре лопуха	Йогуртовий з пюре лопуха
Мікробіологічні нормативи безпеки (патогенні)			
Патогенні, в тому числі салмонелли в 25г	недопускається	невиявлено	невиявлено
Мікробіологічні нормативи безпеки			
Кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ), КУО/г	не более $5 \cdot 10^4$	$3,2 \cdot 10^4$	$4,4 \cdot 10^4$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) БГКП (коліформи) 0,01 г	недопускається	невиявлено	невиявлено
<i>S. aureus</i> 0,1 г	недопускається	невиявлено	невиявлено
Дріжджі, КУО/г	не більше 50	<10	<10
Плісені, КУО/г	не більше 100	<10	<10

Результати мікробіологічних досліджень дозволяють зберігати композиції десертів за стандартних умов до 6 діб.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ЗБАГАЧЕНИХ ЙОГУРТОВИХ ДЕСЕРТІВ

Метою економічного обґрунтування розробленої технології є виробництво збагаченого виробу високої якості та отримання прибутку підприємства від реалізації.

Оцінка економічної ефективності виробництва нових видів продукції ведеться шляхом розрахунку відпускної ціни контрольних та дослідних зразків.

Розрахунок економічних показників проводився на основі встановленої рецептури, оптових цін на сировину та допоміжні матеріали та орієнтовних статей витрат на виробництво. Для розрахунку вартості сировини використовувалися оптові ціни.

На першому етапі розраховували собівартість пюре кореня лопуха на додаток із витратами виробництва.

Розрахунок вартості сировини та основних матеріалів для виробництва 1 т збагачених молочних десертів зроблено на прикладі йогуртового десерту з пюре кореня лопуха.

Розрахунок собівартості ведеться за елементами витрат: сировина та основні матеріали, допоміжні матеріали, транспортно-заготівельні витрати, оплата праці виробничих робітників, паливо та енергія на технологічні цілі, єдиний соціальний податок, відрахування з травматизму та інші витрати на виробництво та реалізацію продукції.

Прибуток – основна мета підприємницької діяльності. Облік прибутку дозволяє встановити, наскільки ефективно ведеться господарська діяльність підприємства.

Розрахунок вартості сировини та основних матеріалів для виробництва 1 тонни збагачених молочних десертів показав зменшення цього показника в йогуртових десертах з пюре лопуха.

Оптова ціна на продукцію формується на початковому етапі процесу ціноутворення і має покривати всі витрати на виробництво та реалізацію продукції, і навіть забезпечувати необхідний рівень прибутку.

Основна стаття витрати собівартості збагачених молочних десертів - вартість основної сировини та матеріалів. Аналіз проведених розрахунків показав, що збагачені молочні десерти, вироблені відповідно до представленої у роботі технологією, цілком можна порівняти за собівартістю з продуктами, доступними на ринку нині, але які мають увесь комплекс властивостей нових технологічних рішень.

При виробництві нових збагачених продуктів не потрібне спеціалізоване обладнання та додаткові витрати, а попередня підготовка інгредієнтів, що вносяться, виконується працівниками в ході технологічного процесу.

Результати розрахунків основних техніко-економічних показників, свідчать про підвищення рентабельності виробництва збагачених продуктів на 15 %, що позитивно характеризує виробництво розроблених товарів.

ВИСНОВКИ

1. Обґрунтовано перспективність використання кореня лопуха

великого для виробництва молочних десертів. Встановлено, що раціональніше використовувати корінь лопуха вегетативною зрілістю два роки. Визначено,

що співвідношення серцевини та шкірястого шару біля кореня дворічної рослини становить 53 та 47 %, вміст у них сухих речовин 22,1 та 23,9 %, а клітковини 19,46 та 15,06 % відповідно. Обґрунтовано вплив способів

підготовки кореня лопуха на збереження у ньому біологічно активних

речовин. Встановлено, що свіжий корінь лопуха є більш перспективним для переробки, ніж висушений або заморожений.

2. Як збагачувальну добавку в молочні десерти було запропоновано додавати пюре кореня лопуха, як джерело функціональних харчових інгредієнтів (харчові волокна, інулін).

3. Рекомендовано технологію приготування пюре кореня лопуха: варіння кореня у воді основним способом без шкірки з гідромодулем 2:1 протягом 60 хвилин, з обґрунтуванням способу та режиму термічної обробки.

4. Розроблено технології та рецептури йогуртових десертів з додаванням пюре кореня лопуха. Встановлено рекомендовані масові частки внесення пюре кореня лопуха до йогуртових десертів у кількості від 42 – до 60 %. Масова концентрація харчових волокон та рецептурного цукру в молочних десертах склала 1,89 – 3,87 г та 3,0 – 4,0 г на 100 г готового продукту відповідно.

5. Встановлено, що додавання пюре кореня лопуха багатого харчовими волокнами та інуліном покращує показники якості йогуртових десертів, збільшуючи їх біологічну цінність. Обґрунтовано зниження калорійності молочних десертів на 21-33%.

6. Встановлено, що розроблені молочні десерти, збагачені фізіологічно функціональними інгредієнтами – харчовими волокнами у кількості 13,4-19,35 % від рекомендованої добової норми споживання.

7. Визначено рекомендовані терміни зберігання молочних десертів у стандартних умовах до 6 діб.

8. На основі результатів розрахунків основних техніко-економічних показників виробництва, доведено економічну доцільність виготовлення йогуртових десертів з пюре лопуха.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Донская, Г. А. Функциональные молочные продукты / Г. А. Донская // Молочная промышленность. – 2007. – №3. – С. 52–53.
2. Басов, А.А. Сравнительная характеристика антиоксидантного потенциала и энергетической ценности некоторых пищевых продуктов / А.А. Басов, И.М. Быков // Вопросы питания. – 2013. – №3. – с. 77–80.
3. Белокриницкая, Е.А. Влияние наполнителей на физико-химические свойства йогуртов / Е.А. Белокриницкая, Н.Ю. Чеснокова, Л.В. Левочкина // Пищевая промышленность. – 2009. – №5. – с. 52–53.
4. Yoghurt enrichment with natural bee farming products / N. Lomova, S. Narizhnyy, O. Snezhko // Ukrainian Food J. – 2014. – Vol. 3(3). – P. 405–411.
5. Белокриницкая, Е.А. Влияние порезов физалиса на реологические характеристики молочных йогуртов / Е.А. Белокриницкая, Л.В. Левочкина // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2010. – №9. – с. 21.
6. Добрян, Е.И. Десерт молочный стывкой / Переработка молока. – 2013. – №11. – С. 26–29.
7. Василенко, З.В. Технология изготовления коктейля с антиоксидантами и сорбентами / З.В. Василенко, В.В. Редько, Н.В. Стефаненко // Вестник Нац. акад. наук Беларуси. Сер. аграр. наук. – 2008. – №3. – С. 111–115.
8. Горлов, И.Ф. Функциональный творожный десерт для спортсменов / И.Ф. Горлов, А.А. Лощина, О.П. Серова, Е.Ю. Злобина // Вопросы питания. – 2015. – Т. 84, № 3. – С. 25–26.
9. Joung JY, Lee JY, Ha YS, Shim YK, Kim Y, Kim SH, Oh NS. Enhanced microbial, functional and sensory properties of herbal yogurt fermented with Korean traditional plant extracts. Korean Journal for Food Science of Animal Resources. 2016;36(1):90-99.
10. Singh G, Kapoor IPS, Singh P. Effect of volatile oil and oleoresin of anise on the shelf life of yogurt. Journal of Food Processing and Preservation. 2011;35(6):778-783.

11. Патент № 2510995 Российская Федерация, МПК А 23 С 23 /00 Способ получения молочно-растительного десерта на основе экстракта стевии/

Трухачев Владимир Иванович, Сычева Ольга

Владимировна, Стародубцева Галина Петровна, Веселова Марина

Владимировна, Путрина Анна Евгеньевна; заявитель и

патентообладатель – Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Ставропольский государственный аграрный университет». – опубл.

10.04.2014

12. Potential of Cinnamon (*Cinnamomum Cassia*) as an Anti-Oxidative and Anti-Microbial Agent in Sudanese Yoghurt (*Zabadi*).

13. Носкова, Е.А. Разработка молочно-десертас биологически-активными

компонентами декоративных цветов / Е.А. Носкова, Н.Д.

Родина, А.В. Мамаев, К.А. Лешуков, Е.Ю. Сергеева, Т.Н. Сучкова //

В сборнике: Современные тенденции развития науки и производства

Сборник материалов III Международной научно-практической

конференции. Западно-

Сибирский научный центр; ФГБОУ ВПО Кузбасский государственный техн

ический университет имени Т.Ф. Горбачева. – 2016. – С. 171-173

14. Вольнова, Н.В. Научное обоснование и использования молочно-растительного полуфабриката в технологиях десертной продукции/ Н.В. Во

льнова, В.Н. Ветров, В.Е. Левкина // В сборнике: Современные технологии:

актуальные вопросы, достижения и инновации сборник

статей международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 35-

38

15. Патент № 2256334 Российская Федерация, МПК А 23 С 23 /00.

Молочный десерт/ Австриевских А.Н., Вековцев А.А., Карданова М.М.; заяв

итель и патентообладатель –

Общество с ограниченной ответственностью «Артлайф»

опубл. 20.07.2005.

16. Патент № 2458517 Российская Федерация, МПК А 23 С23

/00Композиция для производства молочно-десертного кондитерского изделия / Коновалов Сергей Александрович, Гаврилова Наталья Борисовна, Веревкина Наталья

Олеговна; заявитель и патентообладатель –

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Омский государственный аграрный

университет». – опубл. 20.08.2012

17. Abe, M. Purification, cloning and functional characterization of fructan 1-

fructosyltransferase from Edible Burdock / M. Abe, K. Ueno, Y. Ishiguro, T.

Omori, S. Onodera, N. Shiomi // The Japanese Society of

Applied Glycoscience. – 2009. – Vol. 56. – Pp. 239-246

18. Саленко, Р. Н. Исследование профилактических свойств экстракционных про-

дуктов, обогащенных инулином / Р. Н. Саленко, В. В. Мартиросян, Е. В.

Жиркова, В. Д. Малкина // Пищевая промышленность. – 2013. – № 3. – С. 24-

26

19. Шалаев, С. В. Влияние статинов на риск возникновения новых случаев

сахарного диабета / С. В. Шалаев, З. М. Сафиуллина //

Медицинский совет. – 2016. – № 3. – С. 54-57.

20. Asadi-Samani, M. Traditional uses of medicinal plants to prevent and treat

diabetes; an updated review of ethnobotanical studies in Iran / M. Asadi-

Samani, M.-T. Moradi, S. Alaei, F. Asadi-

Samani, T. Luther // Journal of Nephropathology. – 2017. – Vol. 6, Issue 3. – Pp. 118-

125.

21. Arai S. Global view on functional foods: Asian perspectives //

British J. Nutrition. 2002, v. 88, Suppl. 2, 139-143

22. Дунченко, Н. И. Научное обоснование технологий

производства и принципов управления качеством структурированных

молочных продуктов. автореф. дис. д-ра техн. наук. 05.18.04. защищена

26.03.03 / Дунченко Нина Ивановна. - Кемерово, 2003. - 43с.

23. Глебова, Н.В. Разработка взбивных молочно-крупяных десертов на основе исследования технологических свойств круп // Н.В. Глебова, Е.Н. Артемова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2011. – №3(8). – С.29-33

24. Рыжинская, А.С. Использование пищевых волокон в производстве десертов из молочно-крупяных продуктов // В сборнике: Современное состояние, перспективы развития молочного животноводства и переработки сельско-хозяйственной продукции

Материалы международной научно-практической конференции. Омский государственный аграрный университет. П.А. Столыпина. Институт международного образования. – 2016. – С.349-351

25. Максютлов, Р.Р. Разработка технологии и товароведная оценка йодообогащённых кумысных напитков синулином // Р.Р. Максютлов // диссертация... кандидат технических наук: 05.18.15 / Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского. Москва, 2014. – 136с.

26. Костенко К. В.. Совершенствование процесса восстановления молочной сыворотки и производства молочных десертов на её основе: диссертация

... кандидата технических наук: 05.18.04 / К.В. Костенко; Место защиты: ФГАОУ ВО Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. – 23с.

27. Бурова, Т.Е. Биотехнология низколактозных молочно-

фруктовых десертов на питковом основе молочной сыворотки // Т.Е. Бурова, О.Е. Рачевская // Международный научно-исследовательский журнал. –

2016. –

№8-2 (50). – С.9-14

28. Бучахчан, Ж.В. Молочный десерт с полисахаридами // Ж.В. Бучахчан, И.А. Евдокимов, Л.Р. Алиева // Молочная промышленность. – 2011. – № 5. – С.66-67

29. Бучахчан, Ж.В. Разработка технологии функциональных неферментированных

ных молочных десертов с хитозаном и альгинатом натрия
 /Ж.В.Бучахчян// дис...кандидататехнических наук : 05.18.04 /
 Кавказ.фед.ун-т.Ставрополь,2013.- 158с.

30. Бучахчян,Ж.В.Технологиямолочныхнеферментированныхдесертов,
 обогащенных альгинатом натрия и хитозаном / Ж.В. Бучахчян,
 Л.Р.Алиева,И.А.Евдокимов,Р.О.Будкевич//Подтематическийсетевойэл
 ектронныйнаучныйжурналКубанскогогосударственногоаграрногоунивер
 ситета.–2012.–№75.–С.75-86

31. Нестерова,А.М.Функциональностьагаровикаррагинановвпроизводстве
 молочныхдесертов/А.М.Нестерова,О.С.Куркина//Переработкамолока.–
 2010.–№7(129).–С.18-19

32. Серовгова,Е.Н.Добавкидлямолочныхдесертовсфункциональнымисвойст
 вами/Е.Н.Серовгова,А.О.Данилова//Всборнике:

Пища. Экология. Качество ТрудыXIIIмеждународнойнаучно-
 практической конференции. Ответственные за выпуск: О.К. Мотовилов,
 Н.И.Пыжиковаидр.–2016.–С.194-197

33. Плеханова,Е.А.Микробиологическиееисследованияобогащенных
 десертов на основе молочной сыворотки / Е.А. Плеханова, Г.А.Кутузова,
 Н.М. Птичкина // Пищевая промышленность – 2014. – № 9. – С. 8-10

34. Неповинных,Н.В.Аэрированныедесертынаосновемолочнойсыворотки
 Н.В. Неповинных, Е.А. Плеханова, Н.М. Птичкина // Молочнаярека.–
 2017.–№2(66).–С.24-26

35. ЧерноН.К.Пищевыеволокна.состав,свойства,технологияпроизводства.Д
 ис...докт.техн.наук,Одесскийтех.ин-тшищ.пр-сти.Одесса,1990.- 502с.

36. Климова, Е.В. Влияние ягодных и овощных порошков ИК-сушки
 нареологическиееиорганолептическиепоказателивороженогодесерта//Пи
 щевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал.–
 2008.–№4.–С.1256.

37. Федосеева,Л.М.Гистохимическийанализлистьевикорнейлопухабольшого

(*Asciium lappa*.) произрастающего на территории Алтайского края / Л. М. Федосеева, Н. Н. Князев, Т. Г. Селигеева // Химия растительного сырья. – 2004. – №1. – С. 64–64

38. Струпан Е. А. Развитие теоретических основ и разработка технологий мучных изделий повышенной биологической ценности с использованием дикорастущего сырья Красноярского края: автореферат дис. ... доктор технических наук 05.18.15 / Санкт-Петербургский государственный университет низкотемпературных и пищевых технологий. – Санкт-Петербург, 2010. –

34 с.

39. Боев Р. С. Химическое исследование корней одуванчика как источника биологически активных веществ противоопухолевого действия / Боев Р. С.

// диссертация на соискание ученой степени кандидата фармацевтических наук

/ ГОУ ВПО "Сибирский государственный медицинский университет". Томск, 2006. – 25 с.

40. Бельмер, С. В. Пребиотики, инулин и детское питание / С. В. Бельмер, Т. В. Гасилина // Вопросы современной педиатрии. – 2010. – Т. 9. – № 3. – С. 121–125

41. Голубев В. Н. Технологии экстракции инулина / Голубев В. Электронный ресурс: <http://www.newchemistry.ru>

42. Дьякова, Н. А. Исследования по разработке и валидации методики извлечения инулина из корней одуванчика большого (*Asciium lappa*.) / Н. А. Дьякова, И. А. Самылина, А. И. Сливкин, С. П. Галоноз, А. А. Мындра, Т. Г. Шушунова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2016. – № 2. – С. 114–118

43. Быкова, С. Т. Обогащение низкобелковых продуктов инулином и меланжем / С. Т. Быкова, Т. Н. Буравлева, Г. Г. Калинина, Т. Э. Боровик, Т. В. Бушуева // Сборник: Продовольственная безопасность и научное обос-

печени развития отечественной индустрии конкурентоспособных пищевых ингредиентов. Материалы Международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 41-45

44. Моргунова, Е.М. Инулин в технологии производства плодоовощных консервов / Е.М. Моргунова, Л.М. Павловская, Л.А. Гапеева // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2015. – № 3 (29). – С. 71-76

45. Василев, Д. Инулин как пребиотик и заменитель жира в мясных продуктах / Д. Василев, В. Джёрджевич, Н. Карабасил, М. Димитриевич,

З. Петрович, Б. Велебит, В. Теодорович // Теория и практика переработки мяса а. – 2017. – Т. 2. – № 2. – С. 4-13

46. Бельмер, С.В. Пребиотики, инулин и детское питание / С.В. Бельмер, Т.В. Гасилина // Вопросы современной педиатрии. – 2010. – Т. 9. – № 3. – С. 121-125

47. Перковец, М. Функциональный продукт Beneo-oraaffi-хлеб синулином // Хлебопродукты. – 2007. – № 12. – С. 46-47

48. Максютов, Р.Р. Разработка технологии и товароведная оценка обогащённых куриных напитков синулином / Р.Р. Максютов // диссертация... кандидат технических наук: 05.18.15 / Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского. Москва, 2014. – 136 с.

49. Дикорастущие полезные растения России / отв. ред. А.Л. Буданшев, Е.Е. Лесновская. – СПб.: Изд-во СПХФА, 2001. – 663 с.

50. Грау, Ю. Дикорастущие лекарственные растения / Ю. Грау, Р. Гюнн, Б. Мюнкер; пер. с нем. И. Муромец. – М.: Изд-во АСТ, Астрель, 2002. – 288 с. Сафонов, Н.Н. Полный атлас лекарственных растений. – М.: Эксмо, 2008. – 312 с

51. Семенихин В. И. Введение в культуру золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.) и лопуха большого (*Agetium lappa* L.) и разработку технологий их возделывания. автореферат дис... кандидата сель

скохозяйственных наук: 06.01.13/Всерос. Науч.-исслед. ин-т
товарищеского животноводства. – Москва, 2009. – 20 с.

52. Величко В. В. Сравнительное фармакогностическое исследование лопуха в
ойлочного и лопуха большого: автореферат диссертации кандидата

фармацевтических наук: 14.04.02/Новосибирский гос. мед. ун-т. – Самара,
2012. – 24 с.

53. Боев Р. С. Химическое исследование корней лопуха как источника
биологически активных веществ противопухолевого действия / Боев

Р. С. // диссертация на соискание ученой степени кандидата

фармацевтических наук/ ГОУВПО "Сибирский государственный
медицинский университет". Томск, 2006 – 125 с.

54. Караева И. Т. Содержание некоторых биологически активных веществ в

корнях лопуха большого (*Arctium lappa* L.), произрастающего

в республике Северная Осетия-

Алания // И. Т. Караева, А. В. Хмельевская // Современные проблемы науки и об-
разования. – 2015. – № 6-0. – С. 600.

55. Ferracane R. Metabolic profile of the bioactive compounds

of burdock (*Arctium*

lappa) seeds, root and leaves / R. Ferracane, G. Graziani, M. Gallo, V. Fogliano // Jour-
nal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis. – 2010. – 1. – Vol. 51, Issue 2. –

Pp. 399-404

56. Шаталина Н. В. Исследования биологически активных веществ

различных вегетативных частей кровохлебки лекарственной, лопуха

большого, тысячелистника обыкновенного, одуванчика лекарственного,

произрастающих на территории Сибири: автореферат диссертации кандидата

биологических наук: 03.00.16 / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск,

2002. – 25 с.

57. Ghafari, F. Comparing apoptosis and necrosis effects of *Arctium lappa* root

extract and doxorubicin on MCF7 and MDA-MB-231 cell lines / F. Ghafari, M.R. Rajabi, T. Mazoochi, M. Taghizadeh, H. Nikzad, M.A. Atlasi, A. Taherian // Asian Pacific Journal of Cancer Prevention. – 2017. – Vol.18, Issue3. – Pp. 795- 802

58. Chan, Y.-S. A review of the pharmacological effects of *Arctium lappa* (burdock) / Y.-S. Chan, L.-N. Cheng, J.-H. Wu, F. Chan, Y.-W. Kwan, S.M.-Y. Lee, G.P.-H. Leung, S.-W. Chan // Inflammopharmacology – 2011. – Vol. 15, Issue5. – Pp.245-254

59. Baumgarten, O. *Arctium lappa* L. / O. Baumgarten, M.F. Melzig // *Zeitschrift für Phytotherapie*. – 2014. – VI.35, Issue 6. – Pp.298-304

60. Тарасенко, Н.А. Питание как фактор профилактики сахарного диабета / Н.А. Тарасенко, З.А. Баранова // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2015. – №5-6(347-348). – С.6-9

61. Патент № 2334402 Российская Федерация, МПК А 23 G 23/52. Композиция крема шарлот и способ ее приготовления / Струпан Екатерина Анатольевна; заявитель и патентообладатель Струпан Екатерина Анатольевна. – опубл. 27.09.2008

62. Струпан Е.А. Развитие теоретических основ разработки технологий мучных изделий повышенной биологической ценности с использованием дикорастущего сырья Красноярского края: автореферат дис... доктор технических наук: 05.18.15/ Санкт-Петербургский государственный университет низкотемпературных и пищевых технологий. – Санкт-Петербург, 2010. – 34с.

63. Гильмулина С.А. Обоснование и исследование потребительских свойств фитонапитков для лиц с нарушением углеводного обмена: автореферат дис... кандидат технических наук: 05.18.15/ Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2006. – 24с.

64. Патент № 2045190 Российская Федерация, МПК А 23 С 3/60 Способ производства гранулированного заменителя чая / Мелкадзе Р.Г.; заявитель и

патентообладатель – Мелкадзе Р.Г. – опубл. 10.10.1995.

НУБІП України

65. Молоко та молочні продукти. Методи мікробіологічного контролювання: ДСТУ 7357:2013. [Чинний від 2013-08-22]. – К.:

Мінекономрозвитку України, 2014. –

34, [3] с. – (Національний

стандарт України).

НУБІП України

66. Молоко і молочні продукти. Готування проб і розведень для мікробіологічного дослідження: ДСТУ IDF 122C:2003. –

[Чинний від 2005-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. –

12 с. – (Національний стандарт України).

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ДОДАТОК
ПУБЛІКАЦІЇ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

УДК 664.146

А.О. Пенісжаніна, здобувач магістратури

О.О. Сніжко, к.т.в., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

**АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ КОРЕНЯ ЛОПУХА У
ТЕХНОЛОГІЇ МОЛОЧНИХ ЙОГУРТІВ**

Лопух (*Arctium lappa L.*) – дворічна трав'яниста рослина роду *Arctium* сімейства Складнопвітих, як і пикорій, топівамбур, якон [1]. Корінь лопуха – поживний продукт здорового харчування, оскільки багатий інуліном, вітамінами, білком та кальцієм (їх вміст найвищий з усіх коренеплодів та стебел), фосфором, залізом та харчовими волокнами, містить у 150-270 разів більше каротину, ніж морква. Корінь лопуха має у своєму складі розчинні і нерозчинні харчові волокна, що сприяє активності молочнокислих бактерій кишечника, а відтак і його фізіологічному функціонуванню [2, 3]. Протягом століть китайці і японці розглядали його як важливий лікарський матеріал у традиційній медицині, а також як овоч, який сприяє оздоровленню організму [3]. Використання кореня лопуха мало практичну цінність у рецептурі таких харчових продуктів, як печиво [1], десерт [4] овочева композиція для другого харчування [5]. Попри доведену нутриціологічну цінність кореня лопуха широкого використання у складі кисломолочних напоїв і йогуртів зокрема, як найперспективніших для ніші оздоровчих продуктів, він не знайшов, через недостатню вивченість практичної сторони питання, що і зумовлює актуальність досліджуваного напрямку. Отже, використання кореня лопуха у технології молочних йогуртів є актуальним.

ЛІТЕРАТУРА

1. Moro T. M. A. Use of burdock root flour as a prebiotic ingredient in cookies / T. M. A. Moro, et al. *Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie*. Vol. 90, pp. 540-546, 2018. DOI : <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2017.12.059>
2. Zhang X. Comparison of Nutritional and Nutraceutical Properties of Burdock Roots Cultivated in Fengxian and Peixian of China / X. Zhang et al. *Foods (Basel, Switzerland)*. Vol. 1(9), 2021, doi : <https://doi.org/10.3390/foods10092095>
3. A two - stage sterilization process for treating heat - resistant spores in burdock extract : pat. 20160205987 USA : A23L2/46. № 14/696880; заявл. 27.04.2015; опубл. 21.07.2016, 5 р.
4. Склад десерту самбук : пат. 120151 Україна A23L 21/12 A23L 27/00. № u 2017 03866 опубл. 25.10.2017, Бюл. № 20. 5 с.
5. Fructan-containing baby food compositions and methods therefor extract : pat. 5840361 USA : A23L1/308; A23L19/00; A23L19/10; A23L29/244. № 08/838673; заявл. 04.09.1997; опубл. 11.24.1998, 5 р.