

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ТВШПТСБ

Кафедра переробки продукції тваринництва та харчових технологій

Спеціальність 181 – «Харчові технології»

Ступінь вищої освіти «Магістр»

«Допустити до захисту»

Рекомендувати до захисту»

Декан ___ Михайло ГИЛЬ

Зав. кафедри ___ Олена ПЕТРОВА

«___» _____ 2024 р

«___» _____ 2024

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СИРНИКІВ

В УМОВАХ ФОП «БЕРЕСТОВА С.В.» М. МИКОЛАЇВ

04.04. – КР. 110-0 18 09 24.005

Виконавець:

здобувач вищої

освіти II курсу _____ Ольга ЛУБОВА

Науковий керівник:

доцентка _____ Наталя ШЕВЧУК

Рецензент:

доцентка _____ Олена ПЕТРОВА

Миколаїв – 2024

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	3
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Характеристика основної та допоміжної сировини для приготування сирників	7
1.2. Сучасні технології виготовлення сирників	12
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКИ ВИКОНАННЯ РОБОТИ	17
2.1. Місце та об'єкт дослідження	17
2.2. Методики виконання роботи	18
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	21
3.1. Дослідження хімічного складу та технологічних властивостей безглютенових видів борошна	21
3.2. Розрахунки рецептур готової продукції, харчової та біологічної цінності	28
3.3. Технологічні схеми виробництва продукції	33
3.4. Опис технології виробництва продукції	35
3.5. Вимоги до якості готової продукції	36
3.6. Управління якістю та безпечністю на виробництві	38
3.7. Економічна частина	42
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	45
РОЗДІЛ 5. БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	48
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ	52
ВИСНОВКИ	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	61
ДОДАТКИ	64

РЕФЕРАТ

У даній кваліфікаційній роботі наведено удосконалення технології виробництва сирників за допомогою безглютенового борошна. В роботі описано теоретичні, аналітичні та практичні дослідження

Описано вимоги до сировини та надано технологічну схему продукту, а також аналіз небезпечних факторів на виробництві та схему критичних точок виробництва даного продукту.

Об'єкт дослідження: технологія виробництва сирників за допомогою безглютенового борошна.

Предмет дослідження: сирники, їхній склад та особливості рецептури.

Метою даної роботи є удосконалення технології виробництва сирників, а саме додавання борошна без глютену у рецептуру виготовлення.

Структура даної кваліфікаційної роботи включає в себе зміст, перелік умовних позначень, вступ, основну частину з 6 розділів з підрозділами, висновки, пропозиції, список використаних джерел та додатки. Робота містить 13 таблиць, 5 рисунків, 38 бібліографічних одиниць.

Ключові слова: сир кисломолочний, сирник, безглютенове борошно.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ФОП – фізична особа підприємець

°C – градуси Цельсія

БР - борошно рисове

БК - борошно кукурудзяне

БП - борошно пшеничне

ВУЗ - вологоутримувальна здатність

ЖУЗ – жирутримуюча здатність

pH – міра активності іонів водню в розчині, тобто кількісне вираження кислотності розчину

ДСТУ – Державні стандарти України

Па – одиниця вимірювання тиску

t – температура

T – час

ВСТУП

Розвиток людства впливає на зміну способів і звичок харчування. На передній план виходять принципи натуральності та швидкості приготування страв. Усі ці характеристики поєднуються в заморожених продуктах і напівфабрикатах. Ринок подібних продуктів у західних країнах досить розвинений: у США його частка досягає 70%. В Україні ця галузь тільки розвивається, становлячи близько 16-17%. Таким чином, відбувається поступове зростання рівня її розвитку.

Для підприємств надзвичайно важливо впроваджувати інноваційні технології, особливо в процесі виробництва молочних продуктів. Виробництво сирників є однією з основних галузей у молочній промисловості. Вони популярні серед споживачів, так, як є біологічно цінною їжею і можуть постачати організм людини необхідними життєво важливими компонентами, такими як незамінні амінокислоти, молочний жир тощо. Даний продукт привертає увагу не тільки дітей, а і дорослих, оскільки може бути, як солодким так і солоним продуктом. Отже, доцільно вдосконалювати виробництво сирників із акцентом на їхню користь для здоров'я.

У роботі пропонуємо інноваційне рішення – використання безглютенового борошна у виробництві сирників.

Використання даного інгредієнту при виробництві досліджуваного продукту спрямоване на підвищення якості продукції, задоволення споживчих потреб для людей з целиакією та відображає сучасні тенденції в розробці технології виробництва сирників. За останні десятки років погляди на поширеність цього захворювання значно змінилися. За оцінками Всесвітньої асоціації гастроентерологів, близько 1% населення Землі страждає на целиакію.

Єдиний спосіб розширити асортимент продуктів харчування для хворих на целиакію це виробництво безглютенових продуктів. Зарубіжні вчені виявляють великий інтерес до розробки та практичного застосування

безглютенових продуктів. В Україні дослідження з технології безглютенових сирників не проводилися.

Дослідженням та створенням безглютенової продукції займалися вітчизняні та зарубіжні вчені, такі, як: В.І. Дробот, А.М. Дорохович, О.М. Шаніної, Е. Gallagher, Е.К. Arendt, J.L. Casper, W.A. Atwell, Е.Ј. Hoffenberg, J. Naas, M.M. Mor та ін [1].

Таким чином, актуальним і своєчасним завданням кваліфікаційної роботи полягає у розробці технології безглютенових сирників з метою забезпечення дієтичними продуктами хворих на целиакию[1].

Метою даної роботи є удосконалення технології виробництва сирників, а саме додавання борошна без глютену у рецептуру виготовлення.

Для виконання поставленої мети, виконували такі завдання:

- дослідити функціональні компоненти для покращення якості сирників;
- провести розрахунки для виготовлення готової продукції;
- оцінити харчову та біологічну цінність досліджуваного продукту;
- описати технологію виробництва безглютенових сирків;
- оцінити якість досліджуваного продукту;
- проаналізувати безпечні та небезпечні фактори на виробництві;
- провести економічні розрахунки;
- вивчити заходи щодо охорони праці на підприємстві;
- оцінити охорону довкілля.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Характеристика основної та допоміжної сировини для приготування сирників

Сир є основою для виробництва сирників. Сир – це білковий кисломолочний продукт, що містить переважно казеїн і сироватковий білок, який виробляється шляхом сквашування молока в умовах кислотної або кисло-сичужної коагуляції білка з використанням препаратів молочнокислих бактерій [2].

Згідно ДСТУ 4554:2006 «Сир кисломолочний. Технічні умови» сир кисломолочний залежно від масової частки жиру поділяють на:

- сир кисломолочний нежирний;
- сир кисломолочний з масовою часткою жиру понад 2 % до 18 % [2].

Для приготування сирників найкраще обирати сир середньої жирності (5-9%). Занадто жирний сир зробить тісто важким, тоді як нежирний – сухим. Кисломолочний сир середньої жирності надає ніжну і легку текстуру.

Безглютенове борошно – це узагальнене поняття, яке об'єднує велику кількість борошна різних видів. Об'єднує різні види безглютенового борошна – це знижений вміст білків (8-10%), що дозволяє тісту бути легким і добре пропікається, а також безглютенове борошно характеризується високим вмістом вітамінів, каротину і клітковини. Його використання допомагає уникнути дефіциту корисних речовин при дієті [3].

Рис – дуже цінна культура, однорічна рослина сімейства злакових. Варто відзначити, що він є основним продуктом харчування для більшості жителів нашої планети і вважається другою за значимістю зерновою культурою після пшениці. З рису не тільки готують безліч різноманітних страв, але і роблять дуже корисне рисове борошно, яке є основою для приготування різних корисних і дуже смачних продуктів.

Рисове борошно, завдяки високому вмісту крохмалю та біологічній цінності білка, займає одне з провідних місць серед інших видів борошна, отриманих із злакових. Це борошно є відмінним джерелом багатьох натуральних макро- і мікроелементів, а також вітамінів, що робить його надзвичайно корисним для харчування людей різного віку, особливо дітей.

Яскравою характеристикою рисового борошна є те, що воно є крохмалевмісною сировиною, в якій повністю відсутня клейковина. Завдяки цьому, рисове борошно широко використовується в дієтичному та лікувальному харчуванні, а також у дієтотерапії для людей із серцево-судинними захворюваннями, гострим і хронічним ентероколітом та іншими хворобами.

Рисове борошно є основою для виготовлення деяких незамінних каш і м'ясо-рослинних консервів для дітей. Ці продукти, разом із грудним молоком, використовуються як прикорм для малюків протягом першого року їхнього життя, починаючи з чотирьох місяців.

Одним із важливих аспектів використання рисового борошна є його роль у дієтичному, безглютеновому харчуванні. Безглютенова дієта є життєво необхідною для багатьох людей, які страждають від алергічних реакцій, а також розповсюдженим захворюванням – целиакії. Це захворювання характеризується повною непереносимістю білка глютену. Єдиним недоліком відсутності глютену є те, що з рисового борошна неможливо виготовити дріжджовий хліб, який дуже подобається багатьом.

Проте, при використанні рисового борошна існує одна проблема: готові вироби можуть бути занадто сухими, оскільки цей продукт здатний вбирати велику кількість вологи. Щоб цього уникнути, достатньо додати більше рідини або яєць до тіста, а також зберігати готові борошняні вироби в герметичному контейнері [4].

Гречане борошно – це дієтичний харчовий продукт, отриманий із зерен гречки. На відміну від пшеничного, воно має сіро-коричневий відтінок і характерний аромат з приємною гіркуватістю. Наші предки активно

використовували цей продукт ще багато століть тому. В давні часи гречане борошно часто змішували з пшеничним, ячним та житнім. Деякі дослідники вважають, що перші, хто почав виготовляти гречане борошно, були жителі Південного Сибіру та Алтайських гір. Легкість вирощування гречки також сприяла популярності цього продукту.

Гречане борошно – це подрібнена гречка, тому їхній хімічний склад є однаковим. Як і гречана каша, борошно з цієї рослини відноситься до категорії легкозасвоюваних продуктів. Глікемічний індекс меленої гречки становить всього 40 одиниць, що робить її корисною для людей з діабетом та ожирінням. Проте варто зазначити, що, хоча гречана каша вважається низькокалорійним продуктом, це не стосується борошна [5].

У 100 грамах цього продукту міститься приблизно чверть добової норми клітковини, яка є важливою для нормальної роботи кишечника, а також для зниження рівня холестерину і цукру в крові. Цей сіро-коричневий ароматний продукт може стати відмінним джерелом білка. У 100 грамах міститься понад 12 грамів протеїну, а також ряд незамінних амінокислот, таких як лізин, тирозин, лейцин, ізолейцин, триптофан, аргінін, гліцин, пролін, серин та інші. Подрібнена гречка є одним з найкращих джерел магнію (100 грамів продукту містять близько 250 мг цього елемента). Крім того, вона багата на фосфор, калій, залізо, цинк і кальцій. У її складі також присутні мідь, марганець, йод, сірка, фтор і натрій. Гречка, з якої виготовляють борошно, є хорошим джерелом вітаміну Е, відомого своїми потужними антиоксидантними властивостями. Вітаміни групи В у подрібненій гречці представлені практично в повному обсязі[5].

У складі гречаного борошна міститься цінний компонент з групи флавоноїдів – рутин, який надає гречці корисні властивості для серцево-судинної системи. Вживання цього ароматного борошна допомагає знижувати артеріальний тиск завдяки розширенню судин. Подрібнена гречка запобігає надмірному утворенню тромбоцитів, знижує рівень холестерину та насичує кров киснем. Вона вважається корисною для покращення кровообігу та

зменшення проникності кровоносних судин. Крім того, гречане борошно, багате рутиною, рекомендується людям з варикозним розширенням вен, тим, хто страждає на подагру, а також особам, які перенесли радіаційне опромінення.

Гречане борошно користується популярністю в усьому світі. Його застосовують у європейській, індійській та японській кухнях (наприклад, для приготування локшини соба). Проте, мабуть, найвідомішою стравою з цього продукту є гречані млинці. Подрібнена гречка не містить клейковини, що є великим плюсом для людей з целіакією, але невеликим мінусом для кулінарів. Справа в тому, що з борошна без клейковини важко замісити тісто [3].

Кукурудзяне борошно має надзвичайно важливе значення в кулінарії народів Центральної та Південної Америки, що не є дивним, адже цей регіон вважається батьківщиною кукурудзи. Сьогодні кукурудзяне борошно використовується для приготування хліба, коржів, кондитерських виробів, снєків та закусок як в цих країнах, так і в усьому світі. Крім того, його можна знайти в різних соусах і приправах, де воно виконує роль згущувача [5].

Окрім випікання хліба та використання в стравах, кукурудзяне борошно також застосовується для приготування напоїв. Найвідомішим з них є атоле, який готують з кукурудзяного борошна, фруктів та різних спецій.

У процесі виробництва борошна використовується метод сухого відділення зародка. Спочатку очищені зерна піддаються зволоженню протягом двох годин, що сприяє розм'якшенню оболонок. Після цього зародки легко відокремлюються від ендосперму, який потім подається на помел. Важливо зазначити, що зародок може бути повністю або частково відділений від ендосперму і відсіяний на наступних етапах обробки. Це пов'язано з тим, що на вальцьових верстатах оболонки зерна та зародок не подрібнюються, а лише плющуються, тоді як ендосперм легко розбивається на дрібні фракції.

В українських магазинах кукурудзяне борошно є дефіцитом. Тому, любителям цього продукту часто доводиться самостійно молоти кукурудзу, використовуючи побутові кавомолки або блендери. Кукурудзяне борошно

грубого помелу виготовляється в промислових умовах за допомогою кам'яних жорен, і ця інформація зазвичай зазначається виробниками на упаковці. Цей продукт вважається найкориснішим і дієтичним.

У складі кукурудзяного борошна найбільшу частку становлять вуглеводи, які займають 72% від загальної маси. Це означає, що в 100 грамах сухої речовини міститься половина добової норми вуглеводів. Білкові сполуки складають 7-8%, жири – 1,5%, а вода і клітковина займають 14% і 4,4% відповідно.

Корисні властивості кукурудзяного борошна для організму також зумовлені наявністю ряду амінокислот, таких як аргінін, гістидин, валін, ізолейцин, метіонін, лізин, фенілаланін, треонін, триптофан і лейцин.

Попри високу калорійність, кукурудзяне борошно вважається корисною добавкою до дієтичного харчування завдяки своєму очищувальному ефекту, який забезпечують харчові волокна. Однак, незважаючи на всі його переваги, існують деякі протипоказання, які не слід ігнорувати:

Цей продукт не рекомендується людям з підвищеною згортанням крові, оскільки кукурудзяне борошно може сприяти швидкому згущенню крові, що погіршує стан хворого.

Також не варто вживати кукурудзяне борошно особам, які мають проблеми з травленням, оскільки воно може загострити захворювання шлунку або кишечника і навіть призвести до хронічних проблем.

Як було вказано раніше, особи, які мають непереносимість клейковини, змушені обирати обмежений асортимент продуктів. Відвідувати ресторани для них може бути незручно, оскільки більшість страв, особливо борошняних виробів, їм заборонено. Тому, вдосконалення технології приготування сирників шляхом заміни пшеничного борошна на безглютенове є дуже доцільним і актуальним у сучасних умовах.

Глютен має негативний вплив на органи травлення та роботу тонкого кишечника. Цей білок, або, точніше, його частинки, переміщаючись по тонкому кишечнику, здатні завдавати шкоди ворсинкам на поверхні слизової

оболонки. Ворсинки відіграють важливу роль у просуванні їжі через кишечник та сприяють її засвоєнню. Відмовившись від продуктів, що містять глютен, можна зміцнити ворсинки і, відповідно, нормалізувати функціонування травної системи. Узагальнюючи вище наведену інформацію, виникає твердження, що окрім користі основної сировини, а саме сиру кисломолочного, використання безглютенового борошна стане корисним і смачним доповненням для харчування всього населення, а не лише для людей які хворі на целіакію [2].

1.2. Сучасні технології виготовлення сирників

Сирники – це гаряча страва з сиру, що належить до європейської та американської кухонь. Існує велике розмаїття видів сирників, зокрема сирники з сиром, сирники з картоплею, сирники з морквою, сирники по-київськи і т. д. Перші згадки про сирники датуються Стародавньою Грецією [6].

У центральній та східній Україні сирники – це млинці, приготовані на вершковому маслі або олії, з домашнього сиру та борошна, з додаванням яєць, а також солі, цукру або поташу, залежно від рецепту та вподобань кухара. Зазвичай сирники подають зі сметаною та цукром (або цукровою пудрою). Також їх можна доповнити медом, джемами, варенням тощо.

Існує безліч рецептів сирників. Деякі з них передбачають випікання в духовці, а не смаження на олії в сковорідці. Інші рецепти містять дуже мало борошна або навіть зовсім обходяться без нього, використовуючи, наприклад, манку. Найбільше різноманіття в рецептах сирників стосується добавок до сирної маси. В Україні найпопулярнішими є сирники з родзинками, а також з іншими сухофруктами, такими як курага, чорнослив або горіхи.

У північних сусідів українців – до сирників іноді додають овочі (картоплю, моркву). У поляків термін «серник» зазвичай означає традиційний сирний пиріг. По рейтингу TasteAtlas одним з найкращих десертів світу визнано польський сирник [7]. Він походить від давніх християнських та

єврейських традицій. Карпатка та Сенкач також опинились у десятці найкращих десертів.

Польський сирник – справді універсальний десерт, до якого поляки додають майже все бажане: класичну цукрову пудру, свіжі фрукти, збиті вершки, фруктову глазур, шоколадну глазур, цитрусову цедру [7].

В Україні сирники зазвичай готують з кисломолочного сиру. В Італії ж ситуація з сиром не така проста, тому місцеві кухарі знаходять альтернативні рішення. Вони роблять сирники з рикоти – італійського сиру, який отримують з молочної сироватки, що залишається після виготовлення моцарели, а не з молока, як у випадку з традиційними сирами[8].

Окрім того, в українських сирниках ми використовуємо лише цукор, тоді як в італійських додають марсалу, сицилійське кріплене вино, що робить страву виключно дорослою.

Галицький, або львівський сирник – це популярний десерт, який люблять багато українських сімей. Його створила відома кулінарка Дарія Цвек. З дитинства дівчину з інтелігентної родини навчали мистецтву сервірування столу та приготування смачних страв. Для приготування справжнього львівського сирника слід дотримуватись того ж принципу, що й для пасок, тобто не економити на якісних інгредієнтах. Жирний, маслянистий і досить сухий домашній сир – це ідеальна основа для сирника. Масло і сметана повинні бути добірними, свіжими та з високим вмістом жиру. Какао та цукор найвищої якості, з насиченим смаком і гарною сухою текстурою. Родзинки мають бути великі та «м'ясисті». Класичний львівський сирник має танути в роті. На смак він не нагадує запіканку, скоріше, це ніжний іспанський чизкейк [9].

Сирники з яблуками – це відмінний варіант смачного сніданку, який поєднує в собі м'які сирники та свіжі фрукти. Вони готуються за класичним рецептом сирників з кисломолочним сиром, але з додаванням нарізаних яблук, що надає страві унікального смаку та аромату.

Замість традиційного кисломолочного сиру в тісто для сирників можна

використовувати гарбузове пюре, що надасть страві унікальний смак і аромат, а також зробить їх більш апетитними та соковитими. Гарбузове пюре можна приготувати власноруч або скористатися готовим варіантом, який можна знайти в магазинах. Сирники з сиром та зеленню – це смачний та ситний варіант сніданку, який є справжнім джерелом вітамінів та мікроелементів, які необхідні для нашого організму[10].

Японський чізкейк, відомий також як бавовняний сирник, має легку, повітряну та ніжну текстуру. Рецепт був розроблений японським шеф-кухарем Томотаро Кузуно, який отримав натхнення від місцевого чізкейка Käsekuchen (німецький варіант) під час своєї поїздки до Берліна в 1960-х роках. Цей десерт менш солодкий і має менше калорій, ніж звичайні західні сирники, оскільки містить менше сиру та цукру. Пиріг готується з вершкового сиру, масла, цукру та яєць. Як і шифоновий торт або суфле, японський чізкейк має легку і повітряну текстуру, що досягається завдяки окремому збиванню яєчних білків і жовтків. Традиційно його випікають на водяній бані [11].

Баскський сирник або чізкейк Сан Себастьян – це іспанський десерт, що готується на основі крем-сиру. Його випікають не більше півгодини при високій температурі, після чого залишають охолоджуватися. У народі його часто називають спаленим чізкейком через характерну коричневу скоринку [12].

Сирники по-київськи – це цікавий варіант страви. Вони мають смачну начинку, спочатку обсмажуються, а потім доводяться до готовності в духовці. Для приготування тіста до протертого сиру додають цукор, яйця, сіль, борошно та ванілін, розчинений у гарячій воді. Усе ретельно перемішують і формують кружальці завтовшки 5-7 мм. На підготовлені кружальці кладуть начинку, защипують краї, формують сирники овальної форми, обмокують в яйцях, панірують у білій паніровці та смажать у фритюрі протягом 2-3 хвилин, а потім доводять до готовності в духовці ще 5-7 хвилин. Для приготування начинки родзинки промивають, заливають окропом, видаляють кісточки та обсушують. Потім їх з'єднують з варенням, уварюють до загусання і

охолоджують [13].

Віденський сирник вирізняється серед інших видів тим, що готується без сухофруктів, смакових добавок та основи. Цей сирник славиться своєю насиченою та ніжною текстурою, а також є класикою, яку обожають усі. У ньому немає відволікаючих інгредієнтів, які могли б змінити традиційну консистенцію. Всі складові повинні бути однакової температури. Обов'язково використовується жирний сир, адже знежирений дієтичний варіант не забезпечить потрібної текстури та смаку. Для приготування застосовується пудинг, який допомагає уникнути тріщин під час випікання та надає сирнику більш рівну поверхню. Завдяки цьому, консистенція виходить більш повітряною, ніж при використанні крохмалю [14].

Сирники – це не просто смачна та ситна страва, але й поле для кулінарних експериментів. Додавши в тісто трохи спецій, можна отримати не тільки цікавий смак, але і користь від спожитої страви.

Кориця містить особливі компоненти, такі як коричний альдегід, евгенол, катехін і сірінгінова кислота, які в сукупності забезпечують протизапальні та антиоксидантні ефекти. Це допомагає зменшити запалення в організмі, включаючи мозок [15].

Ванілін має заспокійливу дію. Він допомагає поліпшити якість сну та підвищити настрій. Цей ароматизатор також сприяє покращенню пам'яті, концентрації уваги та активізує роботу головного мозку. Ванілін сприяє швидшому одужанню при запальних та інфекційних захворюваннях, а також запобігає розвитку злоякісних новоутворень [16].

Мускатний горіх володіє ніжним пікантним смаком, який чудово підкреслює солодкі сирники. Однак надмірна кількість мускатного горіха може надати страві гіркоти. Ця спеція володіє потужною стимулюючою та тонізуючою дією. Він також сприяє зміцненню пам'яті та нервової системи, допомагає в лікуванні імпотенції та сексуальних розладів, а також серцевих захворювань і багатьох доброякісних пухлин, таких як мастопатія. Цей продукт є складовою частиною зборів для підвищення імунітету [16].

Імбир надає сирникам особливого смаку та зігріваючого ефекту. Можна використовувати як мелений, так і свіжий імбир, натертий на тертці. Він допомагає заспокоїти нервову систему, зміцнює імунітет і є відмінним тонізуючим засобом [16].

Кардамон здатен надати сирникам приємний солодкий і пряний смак. Його вважають нутрицевтичною спецією завдяки антиоксидантним, протизапальним та метаболічним властивостям [16].

Отже, удосконалення складу та технології виробництва сирників залишається актуальним і сьогодні. Інноваційні дослідження унікальних складових сирників оздоровчого спрямування мають велике значення для харчування людини, оскільки покращують раціон сучасних споживачів, особливо тих, хто любить молочні десерти. Тому, доцільно продовжувати дослідження щодо виготовлення сирників з оригінальними компонентами та функціональними інгредієнтами, а також розробку десертів оздоровчого призначення з покращеними органолептичними характеристиками.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКИ ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт дослідження

Миколаївська область, за своїми природними умовами, знаходиться на півдні країни і охоплює дві фізико-географічні зони: лісостепову (західна частина Первомайського району) та степову (інша частина території). Вона розташована в басейні нижньої течії річки Південний Буг [17].

На заході Миколаївська область межує з Одеською, на півночі – з Кіровоградською, на сході та північному сході – з Дніпропетровською, а на південному сході – з Херсонською областями. Південна частина області омивається водами Чорного моря, а довжина морського узбережжя становить 59,3 км [17].

Глибоко в суходіл заходять Дніпровсько-Бузький, Березанський та Тилігульський лимани. До складу області входять острів Березань і Кінбурнська коса. Поверхня області є рівнинною і має нахил у південному напрямку. Основна частина території розташована в межах Причорноморської низовини. На півночі розташовані Подільська височина (правий берег Південного Бугу) та Придніпровська височина (лівий берег Південного Бугу) [17].

Територія області характеризується степовими природними умовами. Клімат тут помірно-континентальний, з м'якою малосніжною зимою та спекотним, сухим літом. Середня температура в січні становить $-4,5^{\circ}\text{C}$, а в липні $+22,2^{\circ}\text{C}$. Річна кількість опадів варіює від 330 мм на півдні до 450 мм на півночі області. Висота снігового покриву коливається в межах 9-11 см. Природні та кліматичні умови області є сприятливими для інтенсивного та високоефективного розвитку сільського господарства [17].

Дослідження, що стали основою кваліфікаційної дипломної роботи, були проведені на підприємстві ФОП «Берестова О.В.» у місті Миколаїв. Це

підприємство було засноване в 2007 році в селі Мішково-Погорілове, Жовтневого району Миколаївської області.

Приватне підприємство «Берестова О. В.» було засноване громадянами України відповідно до закону України «Про українські підприємства». На сьогоднішній день компанія є юридичною особою в Україні, яка самостійно набуває права та обов'язки, що виникають у процесі її діяльності. Вона має власне майно, залишки, інституційні рахунки, банківські рахунки, включаючи валюту, а також круглі печатки, імена, знаки обслуговування, дизайн упаковки та торгові марки.

Основна діяльність підприємства полягає у виробництві напівфабрикатів, зокрема: пельменів ручної та машинної роботи; сирників; вареників з капустою, картоплею, грибами, печінкою, вишнями, сиром, а також солоних і солодких вареників з кисломолочним сиром; млинців з м'ясом, м'ясом і грибами, сиром та шинкою, сиром і родзинками, сиром і смородиною, а також з абрикосами; голубців; курячих котлет; чебуреків; мантів; листкового тіста.

Завдяки виготовленню якісної, безпечної продукції з привабливою ціновою політикою та стильним, популярним дизайном, який легко запам'ятати і впізнати, підприємство швидко здобуло популярність і любов серед споживачів. Усе це в сукупності дозволяє ФОП «Берестова С.В.» отримувати прибуток і забезпечувати фінансування для виробничого та соціального розвитку.

2.2. Методики виконання роботи

Для забезпечення повноцінного харчування осіб, які страждають на целиацію, відповідно до медико-біологічних рекомендацій, була розроблена спеціальна дієтична продукція з безглютенових інгредієнтів. Оскільки безглютенові продукти не повинні містити білків, таких як гліадин і глютенін, для їх виготовлення використовують кукурудзяний та картопляний крохмалі,

а також борошно з круп'яних культур [18].

Об'єктом дослідження є технологія приготування смажених страв на основі кисломолочного сиру, зокрема сирників.

У кваліфікаційній роботі було використано наступні види сировини:

- Сир кисломолочний відповідно до ГОСТ 31453-2013[2]
- Борошно кукурудзяне згідно з ДСТУ 2629-94[19]
- Борошно рисове відповідно до ДСТУ 4965:2008[20]
- Борошно гречане згідно з ДСТУ 7702:2015[21]
- Яйця курячі столові відповідно до ДСТУ 5028:2008[22]
- Олії та жири тваринні і рослинні згідно з ДСТУ 6050-2008[23]
- Цукор-пісок та цукор рафінад відповідно до ДСТУ 4374:2005[24]

Предметом досліджень є безглютенові сорти борошна.

Метою даної роботи є удосконалення технології виробництва сирників, а саме додавання борошна без глютену у рецептуру виготовлення.

Для досягнення поставленої мети, були виконані такі завдання: дослідити функціональні компоненти для покращення якості сирників; провести розрахунки для виготовлення готової продукції; оцінити харчову та біологічну цінність досліджуваного продукту; описати технологію виробництва безглютенових сирників; оцінити якість досліджуваного продукту; проаналізувати безпечні та небезпечні фактори на виробництві; провести економічні розрахунки; вивчити заходи щодо охорони праці на підприємстві; оцінити охорону довкілля.

Дослідження проводилися за загальноприйнятими, стандартизованими та оригінальними методами. Було вивчено органолептичні показники, фізико-хімічні та структурно-механічні характеристики.

Дослідження фізико-хімічних та органолептичних характеристик безглютенових сирників проводилися за стандартними методиками з використанням відповідного обладнання. Відбір та підготовка проб для аналізу здійснювалися відповідно до ДСТУ 4834, ДСТУ ISO 707, ДСТУ ISO 5538, ДСТУ 4601 та ГОСТ 26929. Визначення фізико-хімічних показників усіх

видів борошна та сирників проводили згідно з ГОСТ 5867 (зольність борошна) та ГОСТ 3626 (масова частка вологи та сухих речовин). Активну кислотність сировини та готового продукту визначали за ГОСТ 26781. Вимірювання масової частки вологи в безглютеновому борошні та сирниках виконували на приладі Чижової відповідно до ГОСТ 3626. Кількість паралельних вимірів становила не менше трьох, а розбіжність між паралельними визначеннями не повинна перевищувати 0,5%.

Міцність досліджуваного зразка виражається масою навантаження в грамах, необхідною для розриву зразка площею 2 см². Остаточним результатом є середнє значення п'яти паралельних вимірювань, при цьому розбіжність між ними допускається до 10%.

Вологоутримуюча здатність (ВУЗ) безглютенового борошна визначалася методом центрифугування за стандартними методиками. Дослідження жирутримувальної здатності (ЖУЗ) безглютенового борошна також проводилося методом центрифугування відповідно до стандартних методик.

Кваліфікаційна робота виконана згідно вимог методичних рекомендацій до виконання кваліфікаційної дипломної роботи для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти ОПП «Харчові технології» спеціальності 181 – «Харчові технології» денної форми здобуття вищої освіти [25].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Дослідження хімічного складу та технологічних властивостей безглютенових видів борошна

Для забезпечення збалансованого харчування людей із целиакією, відповідно до медико-біологічних рекомендацій, було створено спеціальну дієтичну продукцію з використанням сировини, що не містить глютену. Оскільки такі продукти не повинні містити білки, як-от гліадин та глютенін, для їх виробництва застосовують кукурудзяний і картопляний крохмаль, а також борошно із круп'яних культур.

Органолептичні властивості безглютенового борошна відіграють важливу роль у приготуванні різноманітних кулінарних страв. Ці показники борошна повинні відповідати вимогам відповідних нормативних документів.

Рисове, гречане та кукурудзяне борошно виробляється відповідно до стандартів та технологічних інструкцій, з дотриманням вимог, встановлених чинними нормативно-правовими актами на території України. За органолептичними характеристиками досліджувані безглютенові види борошна відповідають вимогам, наведеним у таблиці 1.

Основними показниками сировини, що застосовується для приготування тіста, є її хімічний склад, ступінь дисперсності, водопоглинальна та жирутримувальна здатності. При поєднанні різних видів безглютенової сировини в одній рецептурі утворюються складні системи, властивості яких визначаються технологічними характеристиками використаних компонентів [26, 27].

У зв'язку з цим виникла потреба у вивченні фізико-хімічних показників найпоширеніших видів безглютенової сировини: гречаного, рисового та кукурудзяного борошна (табл. 2).

Органолептичні якості сирників на безглютеновому борошні

Найменування показника	Безглютенові види борошна		
	рисове	Гречане	кукурудзяне
Зовнішній вигляд	однорідний сипучий продукт	однорідний сипучий порошкоподібний продукт	однорідний сипучий порошкоподібний продукт
Колір	білий	кремовий	жовтий
Запах	властивий рисовому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий	властивий гречаному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий	властивий кукурудзяному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
Смак	властивий рисовому борошну, не кислий, не гіркий, без сторонніх присмаків	властивий гречаному борошну, не кислий, не гіркий, без сторонніх присмаків	властивий кукурудзяному борошну, не кислий, не гіркий, трішки солодкуватий, без сторонніх присмаків

Безглютенове борошно відрізняється за низкою параметрів. Найвищий показник масової частки вологи у кукурудзяного борошна (12,5%), що може свідчити про його більшу гігроскопічність або вологість після виробництва. Це важливо враховувати під час зберігання, оскільки вища вологість збільшує ризик псування та розвитку мікроорганізмів. Кукурудзяне борошно має найвищу кислотність (5,4 град), що майже в 4,5 рази перевищує кислотність рисового борошна (1,2 град) і в 1,3 рази – гречаного (4,1 град).

Фізико-хімічні показники безглютенових видів борошна

Показники	Рисове	Гречане	Кукурудзяне
Масова частка вологи, %	8,0	8,6	12,5
Кислотність титрована, град	1,2	4,1	5,4
Зола , %	0,60	1,25	0,8

Висока кислотність може бути пов'язана з присутністю жирів та їх окисненням. Це особливо важливо для якості та терміну придатності продукту. Зольність показує кількість мінеральних речовин, що залишаються після спалювання борошна. Найвищий показник у гречаного борошна (1,25%), що вказує на його багатший мінеральний склад у порівнянні з рисовим (0,60%) і кукурудзяним (0,8%). Гречане борошно зберігає зародок зернівки, багатий на мінерали, тому цей показник у нього вищий.

В таблиці 3 наведені нормативні показники хімічного складу безглютенових видів борошна.

Нормативні показники хімічного складу борошна

Найменування показника	Вміст речовини в борошні, %		
	рисове	гречане	кукурудзяне
Білки	5,95	13,6	7,2
Жири	1,42	1,2	1,5
Вуглеводи	80,13	71,9	72,1
Клітковина	0,4	1,0	0,71

Найбільше білка містить гречане борошно (13,6%), що робить його цінним для дієт із підвищеним вмістом білка. Рисове борошно має найнижчий вміст білків (5,95%), тоді як кукурудзяне борошно займає середнє положення (7,2%). Вміст жирів у всіх трьох видах борошна майже однаковий, але трохи більше в кукурудзяному борошні (1,5%). Рисове борошно відзначається

найвищим вмістом вуглеводів (80,13%), що робить його основним джерелом енергії. Гречане борошно містить найбільше клітковини (1,0%), що сприяє кращому травленню.

Відомо, що технологічні властивості борошна залежать від його гранулометричного складу. Водопоглинальна здатність та реакція біополімерів борошна на дію ферментів залежать від ступеня помелу. Крупність борошна з круп'яних культур визначали за допомогою сит з різними розмірами отворів (табл. 4).

Таблиця 4

Крупність борошна круп'яних культур

Крупність помелу	Розмір отворів, мкм	Залишки борошна на ситі, %		
		рисове	гречане	кукурудзяне
№67	670	-	-	-
№23	329	0,1	0,1	0,3
№27	264	0,1	0,6	0,9
№35	219	0,2	22,8	25,3
№49	144	40,3	35,9	36,8

У зв'язку з різним хімічним та гранулометричним складом досліджуваного борошна виникла потреба визначити його водоутримуючу здатність. Результати дослідження на рисунку 1. Визначали за допомогою методу центрифугування[28]. Це є важливою технологічною характеристикою сировини, яка впливає на вологість тіста та його реологічні властивості.

Результати дослідження показали, що серед вивчених видів борошна найбільшу вологоутримуючу здатність (ВУЗ) має рисове борошно. Вона перевищує показник кукурудзяного борошна на 34%, а гречаного – на 36%. Низька вологоутримуюча здатність гречаного борошна пояснюється невеликим вмістом білкових речовин. Кукурудзяне борошно демонструє вищу ВУЗ порівняно з гречаним, що зумовлено більшим вмістом білків і клітковини. ВУЗ безглютенових видів борошна перевищує ВУЗ традиційного пшеничного

борошна. Це означає, що сирники з безглютенового борошна будуть більш пружними, краще триматимуть форму.

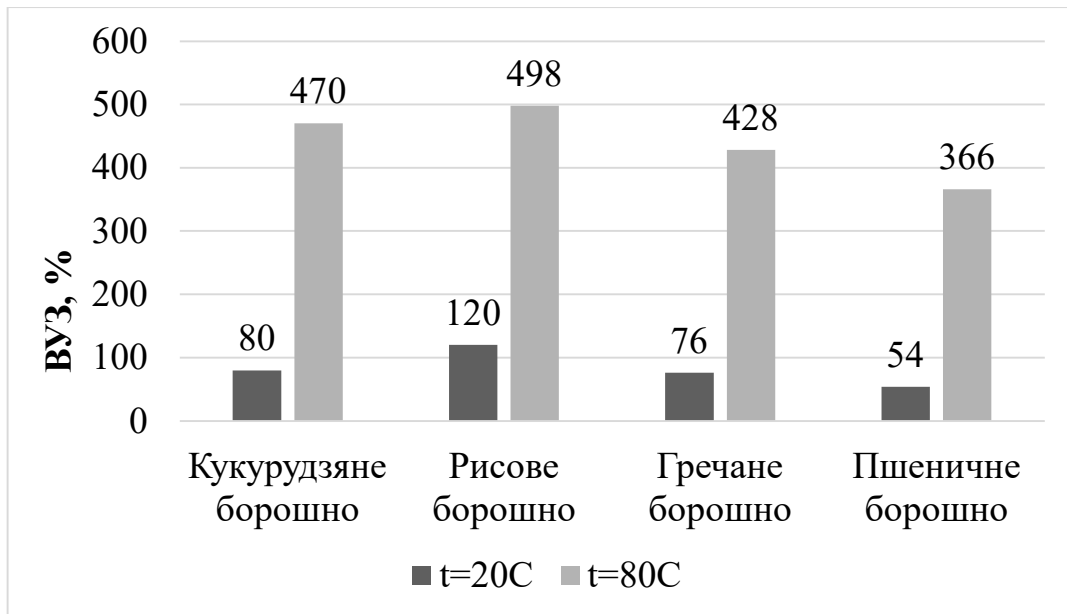


Рис.1. Вологоутримуюча здатність безглютенових видів борошна

При термічній обробці ВУЗ зростає втричі, оскільки борошно краще зв'язує вологу, формуючи консистенцію готових виробів. Однак використання рисового борошна з найвищою ВУЗ може призвести до надмірної пружності сирників, а після охолодження вони швидко втрачатимуть свіжість і соковитість. З іншого боку, борошно з низькою ВУЗ може спричинити втрату форми сирників під час смаження.

Найкращим варіантом виявилось кукурудзяне борошно. Воно має оптимальну вологоутримуючу здатність – не надто високу і не найнижчу.

У технології приготування сирників застосовуються яйця та столовий маргарин, тому визначення жирутримуючої здатності (ЖУЗ) безглютенових видів борошна є важливим етапом дослідження. Жирутримуюча здатність характеризується здатністю частинок борошна адсорбувати жирові кульки на своїй поверхні та утримувати певну кількість жиру. Цей показник має значення для оцінки впливу борошна на консистенцію тіста, формування структури та кінцеву якість сирників. Висока ЖУЗ забезпечує рівномірний розподіл жиру, сприяє отриманню більш ніжної текстури виробів і зменшує

ймовірність розшарування тіста.

Різниця у показниках жирутримуючої здатності між різними видами безглютенового борошна незначна. Можна зробити висновок, що всі види дослідженого безглютенового борошна мають високий рівень ЖУЗ і є придатними для виготовлення сирників. Проте найвищу ЖУЗ має рисове борошно, що пов'язано з його високим середнім вмістом крохмалю (81,6%), який проявляє відмінні адсорбуючі властивості.

Реологічні властивості харчових продуктів визначають їхню здатність протистояти впливу зовнішнім чинникам. Ці характеристики залежать від структури та будови продукту й впливають на його якість, умови перевезення та зберігання. Дослідження включало аналіз структурно-механічних властивостей зразків із рисовим, гречаним, кукурудзяним та традиційним пшеничним борошном. Для цього використовувався пенетрометр, який визначав граничне напруження зсуву як для напівфабрикатів, так і для готових виробів. Аналіз проводився як для свіжих, так і для заморожених сирників. Зразки тестувалися до і після заморожування для оцінки впливу температурної обробки на їхню структуру. Дані граничної напруги зсуву представлені на рисунках 2, 3 та в таблиці 5.

Таблиця 5

Класифікація матеріалу за величиною граничного напруження зсуву

Напруження зсуву, Па	Оцінка матеріалу
<50	дуже м'який, майже текучий
50...100	дуже м'який, але не розмащується
100...200	м'який, розмащується
200...800	пластичний, розмащується
800...1000	твердий, але зі здатністю до розмазування
1000...1500	достатньо твердий з обмеженою здатністю до розмазування
>1500	значно твердий

Показники демонструють вплив виду борошна на структуру сирників, зокрема відмінності між свіжими та замороженими продуктами. Найкращого результату досягли сирники із гречаного борошна, а найгіршого – сирники із пшеничного.

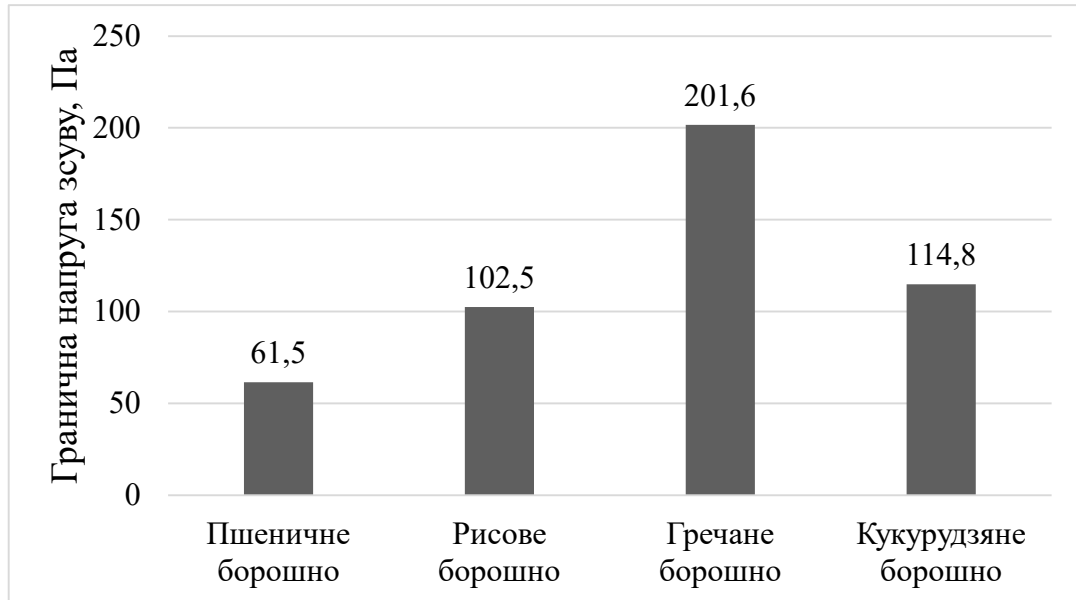


Рис.2. Граничне напруження зсуву напівфабрикатів сирників

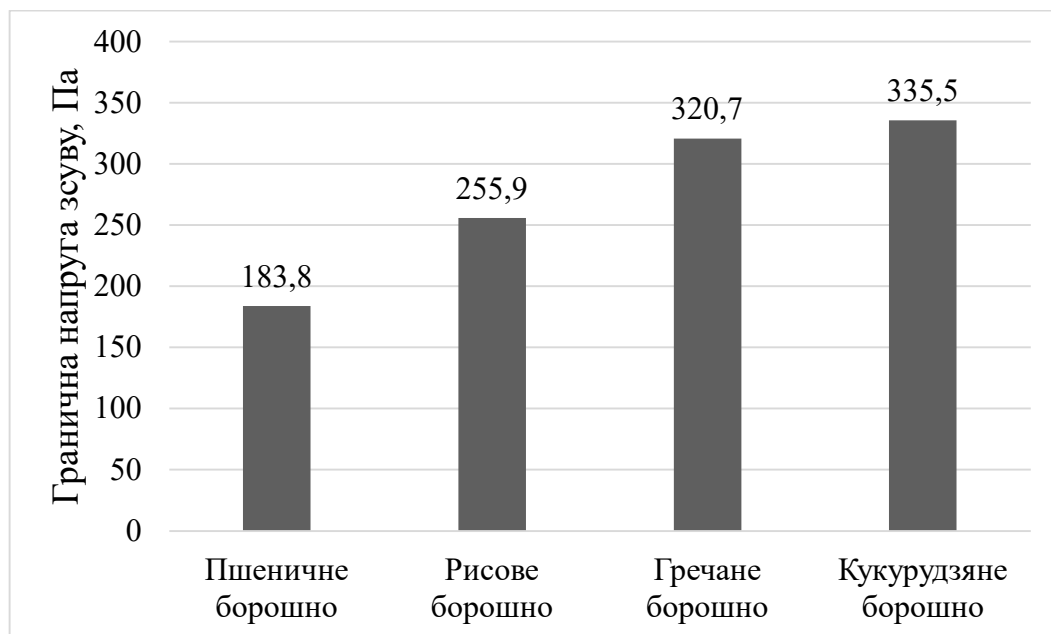


Рис.3. Граничне напруження зсуву готових сирників

Дослідження показало, що характеристики готових сирників змінилися порівняно з напівфабрикатами. Найкращі показники пружності спостерігалися

у сирників, виготовлених із кукурудзяного борошна. Це пояснюється високим волого- та жирутримуючими властивостями цього виду безглютенового борошна, яке сприяє утворенню більш стабільної структури продукту.

Найгіршу пружність продемонстрували сирники з пшеничного борошна. Це обумовлено наявністю у складі пшеничного борошна глютену, який надає готовому виробу м'якшої та менш пружної структури

Таким чином, вибір сировини суттєво впливає на текстуру готових сирників, особливо в контексті безглютенових альтернатив.

За результатами дослідження структурно-механічних властивостей, найкращим зразком було визначено сирники, виготовлені з кукурудзяного борошна. Цей зразок має збалансовану текстуру – вони не надто пружні, але й не надто м'які. Напівфабрикати з такого виду борошна зручні у формуванні та добре тримають форму. Готові сирники характеризуються ніжною, пластичною структурою, яка залишається стабільною під час дослідження і не розвалюється.

3.2. Розрахунки рецептур готової продукції, харчової та біологічної цінності

В таблиці 6 наведено рецептуру приготування традиційних сирників. До складу приготування сирників входить борошно пшеничне, сир кисломолочний, яйця, цукор, маргарин. Витрати сировини розраховані на одну порцію. Маса однієї порції складає 150 г.

Основним інгредієнтом сирників є кисломолочний сир. Він містить білок казеїн, вологу та молочний жир, які забезпечують структуроутворюючі властивості продукту.

Борошно, що становить 13% від загальної маси страви, виконує функції надання в'язкості, збагачення вуглеводами та утримання вологи. Для приготування рекомендується використовувати борошно вищого ґатунку, з високим вмістом крохмалю, обов'язково просіяне. Якість борошна

визначається його кольором, вологістю, помелом, запахом, смаком, кислотністю, а також складом білків, вуглеводів, жирів, ферментів, мінеральних речовин і відсутністю домішок.

Таблиця 6

Рецептурний склад традиційних сирників

Найменування компоненту	Витрати сировини, кг		Вміст, %
	брутто	нетто	
Сир кисломолочний	0,136	0,135	80
Борошно пшеничне	0,02	0,02	11,8
Яйця	1/8шт	0,005	3
Цукор	0,015	0,015	8,8
Маса напівфабрикату	-	0,17	-
Маргарин столовий	0,005	0,005	3,3
Маса готових сирників	-	0,15	-
Соус сметанний	-	0,075	-
Вихід із соусом	-	0,225	-

Яйця є незамінним компонентом сирників. Вони виконують роль загусника, сприяють збереженню форми виробу, підвищують харчову цінність і забезпечують структурно-механічні властивості. Як джерело білків, вологи та жирів, яйця забезпечують всі необхідні поживні речовини для нормальної життєдіяльності людини. Для додання смаку страві додається цукор та сіль за смаком.

Для смаження сирників використовується столовий маргарин, що становить близько 3% від загальної маси. У його складі міститься 72-82% жиру, а консистенція зазвичай тверда та крихка при низьких температурах (8-10°C). Якість маргарину безпосередньо впливає на смак і аромат готового продукту, тому важливо використовувати якісний маргарин і мінімізувати його фізико-хімічні зміни під час кулінарної обробки.

Відповідно до запропонованої технології безглютенових сирників із застосуванням кукурудзяного борошна, розроблено рецептурний склад нового продукту, який наведений в таблиці 7. Маса порції кукурудзяних сирників складає 150 грам.

Склад безглютенових сирників не суттєво відрізняється від традиційного. У рецепті пшеничне борошно було повністю замінено на кукурудзяне, так як воно відноситься до безглютенових видів борошна. При цьому кількість інших інгредієнтів для приготування кукурудзяних сирників залишилася незмінною.

Таблиця 7

Рецептурний склад кукурудзяних сирників

Найменування компоненту	Витрати сировини, кг	
	брутто	Нетто
Сир кисломолочний	0,136	0,135
Борошно кукурудзяне	0,02	0,02
Яйця	1/8шт	0,005
Цукор	0,015	0,015
Маса напівфабрикату	-	0,17
Маргарин столовий	0,005	0,005
Маса готових сирників	-	0,15
Соус сметанний	-	0,075
Вихід із соусом	-	0,225

Оцінка харчової, біологічної та енергетичної цінності продукту здійснюється шляхом розрахунків з використанням довідників, що містять інформацію про хімічний склад, де вказано детальний вміст основних харчових речовин на 100 г їстівної частини продукту. Якщо продукт підлягає термічній обробці, при розрахунках харчової та біологічної цінності необхідно враховувати втрати, що виникають під час цього процесу.

Харчова цінність – це поняття, яке відображає всі корисні властивості харчового продукту, його здатність задовольняти фізіологічні потреби людини в основних харчових речовинах, енергії та органолептичних характеристиках. Поняття «біологічна» цінність є більш специфічними аспектами харчової цінності.

Розрахунок харчової цінності здійснюється за допомогою таблиць довідників, які містять інформацію про вміст білків, жирів і вуглеводів у 100 грамах їстівної частини продукту або сировини. Отримані дані про вміст білків, жирів і вуглеводів множать на коефіцієнти засвоюваності: для білків – 0,845 (84,5%), для жирів – 0,94 (94%), для вуглеводів – 0,956 (95,6%).

Кількість білків, жирів і вуглеводів з урахуванням коефіцієнтів їх засвоюваності визначається за такими формулами:

$$B(K_3) = \frac{\sum B \times 84,5}{100} \quad (1)$$

$$B(K_3) = \frac{\sum Ж \times 94}{100} \quad (2)$$

$$B(K_3) = \frac{\sum В \times 95,6}{100} \quad (3)$$

де $B(K_3)$, $Ж(K_3)$ та $В(K_3)$ – це кількість білків, жирів і вуглеводів відповідно з урахуванням коефіцієнтів їх засвоюваності;

ΣB , $\Sigma Ж$, $\Sigma В$ – це загальна сума білків, жирів і вуглеводів усіх продуктів, що входять до складу харчового продукту.

Порівняльна характеристика харчової цінності кукурудзяних і традиційних сирників, наведена в таблиці 8.

Таблиця 8

Харчова цінність безглютенових кукурудзяних і традиційних сирників

Найменування поживної речовини	Вміст речовини, %	
	кукурудзяні сирники	традиційні сирники
Білок	17,8	18,2
Жир	3,29	3,29
Вуглеводи	21,4	21,1

Аналізуючи харчову цінність кукурудзяних сирників у порівнянні з традиційними, можна відзначити, що вміст білка в них дещо нижчий, тоді як вуглеводів, навпаки, більше. Це пояснюється тим, що пшеничне борошно містить значну кількість білків, таких як гліадини та глютеніни, які формують клейковину. Натомість кукурудзяне борошно не має цих видів білків, що призводить до меншої загальної кількості білка. Вуглеводи в кукурудзяному борошні переважають завдяки вищому вмісту крохмалю.

Калорійність кукурудзяних сирників знизилася на 0,4 ккал (табл. 9). Водночас, кількість важливого вітаміну В1 (тіаміну) у безглютенінових сирниках зросла на 0,45 мг. Тіамін сприяє енергетичному забезпеченню організму, покращує функції головного мозку та обмін речовин.

Таблиця 9

Хімічний склад безглютенінових та традиційних сирників

Нутрієнти	Традиційні сирники	Кукурудзяні сирники
1	2	3
Харчова цінність на 100 г сирників		
Калорійність, кКал	209,3	208,9
Білки, г	21,6	21,1
Жири, г	3,5	3,5
Вуглеводи, г	22,1	22,4
Клітковина	0,5	0,6
Крохмаль	9,03	9,4
Вода	69,04	69,04
Вітаміни на 100 г сирників		
Вітамін А, мкг	30,8	35,2
Вітамін РР, мг	10,12	10,12
Вітамін В1, мг	0,058	0,508
Вітамін В2, мг	0,24	0,25
Вітамін В5, мг	0,272	0,232
Вітамін В6, мг	0,2	0,18

1	2	3
Вітамін В9, мкг	39,83	36,23
Вітамін В12, мкг	1,21	1,21
Вітамін С, мг	0,45	0,45
Вітамін D, мкг	0,088	0,088
Вітамін Е, мг	1,05	0,93
Холін, мг	15,28	8,38
Макроелементи на 100 г сирників		
Кальцій, мг	112,85	113,12
Магній, мг	24,16	26,02
Натрій, мг	50,1	50,63
Калій, мг	126,78	130,1
Фосфор, мг	188,11	191,17

Значно підвищився рівень вітаміну А, який зріс на 4,4 мг. Вітамін А позитивно впливає на організм, зокрема, покращує зір, є корисним для здоров'я зубів і кісток, а також сприяє поліпшенню обміну речовин і зміцненню імунітету. Збільшення вмісту вітаміну В1 має позитивний вплив на організм людини. У кукурудзяних сирниках збільшилася кількість мікроелементів, що беруть участь в обміні речовин та формуванні кісткової тканини.

3.3. Технологічні схеми виробництва продукції

На рисунку 4 представлена технологічна схема виробництва безглютенових сирників. Спершу здійснюється підготовка основних інгредієнтів за рецептурою. Для приготування використовують знежирений кисломолочний сир, який протирають через сито з отворами діаметром 3 мм. Яйця проходять санітарну обробку для знищення мікроорганізмів, а сухі

компоненти, зокрема безглютенове борошно та цукор, просіюють.

Далі виготовляють напівфабрикати сирників, забезпечуючи їх відповідність встановленим якісним параметрам. Консистенція тіста повинна бути однорідною, без сторонніх включень. Напівфабрикати легко формуються і добре тримають форму.

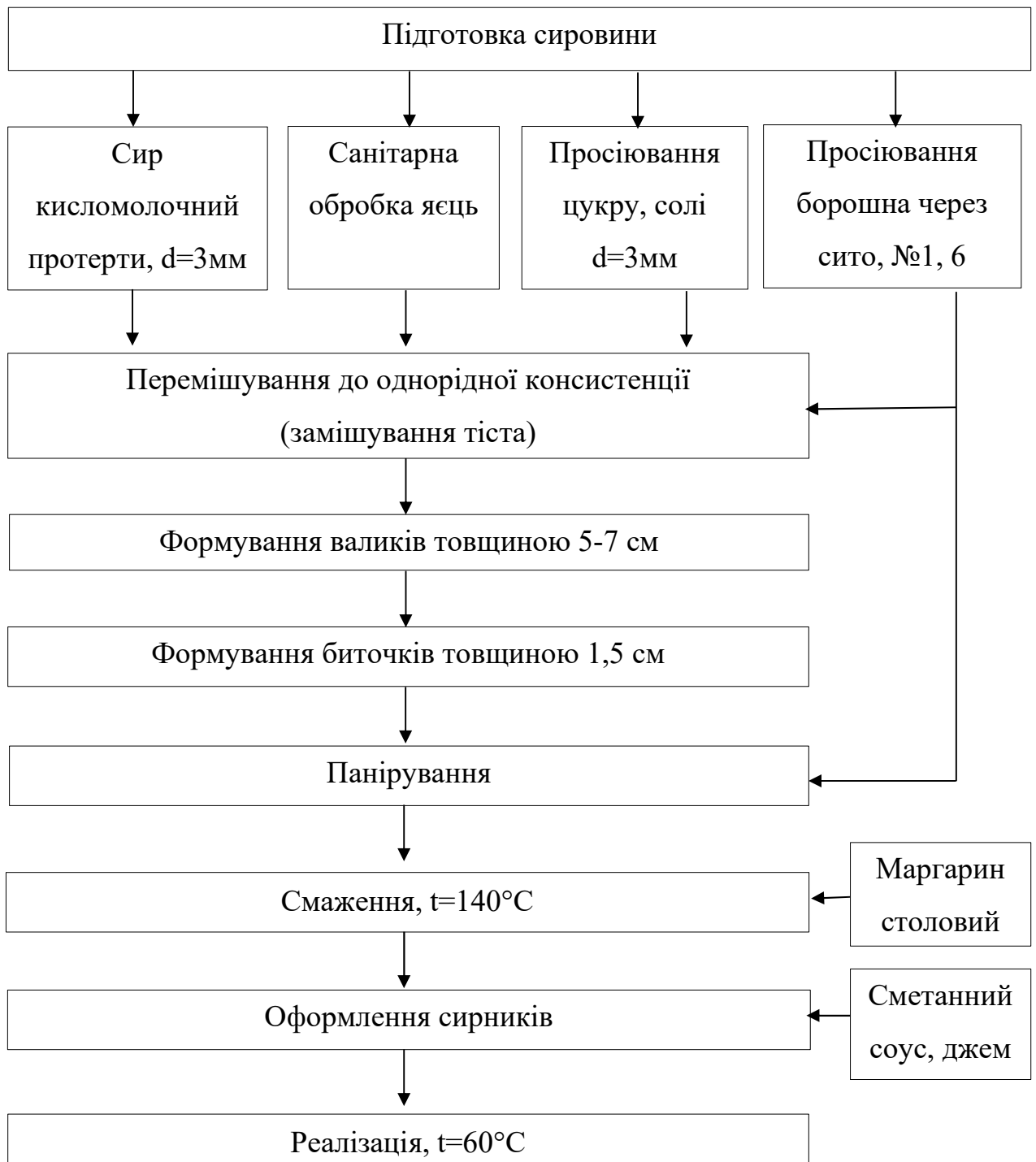


Рис.4. Технологічна схема виробництва безглютенових сирників

Термічна обробка сирників включає смаження при температурі 140°C на маргарині з обох боків протягом 3-5 хвилин, після чого доведення до готовності здійснюється у жарильній шафі при 160°C протягом 5-7 хвилин. Під час цього процесу відбувається меланоїдиноутворення, перерозподіл вологи та клейстеризація крохмалю, що забезпечує пружну та рівномірну структуру сирників.

На останньому етапі сирники порціонують, оформлюють і подають до столу. У ресторанах страва подається гарячою, зазвичай при температурі 60°C, разом зі сметанним соусом або джемом.

3.4. Опис технології виробництва продукції

Проаналізуємо ключові аспекти приготування кукурудзяних сирників, починаючи з підготовки інгредієнтів і закінчуючи подачею готової страви. Весь процес містить як технологічні параметри, так і фізико-хімічні зміни, що відбуваються на кожному етапі, для досягнення високої якості продукту.

На підготовчому етапі здійснюється підготовка кисломолочного сиру – протирання через сито (з отвором діаметром 3 мм) для отримання однорідної текстури, підготовка сипучих компонентів (кукурудзяного борошна) шляхом просіювання (розмір отворів 1,6 мм), санітарна обробка яєць для забезпечення безпечності продукту та змішування інгредієнтів. Завдяки протиранню сир стає мастким, пухким і ніжним. Це полегшує подальше змішування компонентів та формування напівфабрикату. Для перемішування рекомендовано використовувати дерев'яні ложки або лопатки. Температура змішування 20°C.

Технологічний етап включає в себе формування напівфабрикату та смаження. Масу розділяють на порції (биточки) розміром 15 мм завтовшки. Така форма має мінімальну площу контакту з поверхнею, що зменшує втрату поживних речовин під час термічної обробки. Потім сирники обвалюють у борошні. Панірування утримує вологу всередині виробу та забезпечує

утворення рум'яної скоринки під час обсмажування.. Напівфабрикати обсмажуються з обох сторін при температурі 140-160 °C протягом 3-5 хвилин для формування скоринки. Смаження має бути рівномірним по всій площі виробу. Також потрібно уникати надмірної тривалості смаження, щоб запобігти накопиченню зайвого жиру всередині продукту. В процесі смаження відбувається реакція меланоїдиноутворення, що забезпечує золотистий колір та денатурація білків, яка формує смак і текстуру готового продукту. Реакція меланоїдиноутворення ще називається реакцією Майяра. Вона відбувається під час термічної обробки продуктів, коли амінокислоти взаємодіють з редуруючими цукрами при високій температурі. Сирники доводять до готовності у жарильній шафі при температурі 160 °C протягом 5-7 хвилин.

На завершальному етапі проходить порціонування та подача сирників. Порція складається з 2-3 сирників, залежно від їх розміру. Перед подачею страву прикрашають варенням або іншим соусом на вибір. Сирники подають теплими, що підкреслює їх текстуру та смак.

3.5. Вимоги до якості готової продукції

Технічні умови (ТУ) визначають вимоги до якості продукції, її виконання, розмірів, сировини та безпеки. Вони охоплюють також вимоги до торгового фірмового знаку, термінології, умовних позначок, методів випробувань, пакування, маркування та етикетування, надання послуг, а також регулюють взаємовідносини між виробником і споживачем.

Доцільно провести додатковий аналіз, зокрема оцінку органолептичних показників (смак, аромат, текстура, зовнішній вигляд). Це дозволить забезпечити комплексний підхід до оцінки якості сирників.

Для дослідження органолептичних властивостей готових безглютенових сирників було приготовлено 4 зразка сирників: 1й – страва-аналог із пшеничного борошна, 2й – із рисового борошна, 3й – із кукурудзяного, 4й – із гречаного борошна. Результати дослідження представлені в таблиці 10.

Оцінка органолептичних властивостей готових сирників

Ознака	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4
Колір	зовні золотистий, всередині – світло- жовтий	зовні золотистий, всередині – білий	зовні золотисто- жовтий, всередині – яскраво жовтий	зовні коричневий, всередині не притаманний сирнику – сіруватий- коричневий
Запах	яскраво виражений, без сторонніх запахів	яскраво виражений запах сиру та рисового борошна	ніжний запах сиру та кукурудзяного борошна	яскраво- виражений запах гречаного борошна
Смак	яскраво виражений, без сторонніх присмаків	яскраво виражений, з гіркуватим присмаком	приємний смак сиру, без сторонніх присмаків	занадто виражений присмак гречаного борошна
Зовнішній вигляд	кругла, приплюснута форма з рівною поверхнею	правильна форма, рівномірно обсмажені	правильна пухка форма, рівномірно обсмажені	правильна форма, мають тріщини, нерівномірно обсмажені
Консистенція	щільна однорідна м'яка, скоринка хрустка	щільна однорідна м'яка, скоринка хрустка	щільна однорідна м'яка, скоринка хрустка	не щільна, не однорідна, сирник розвалюється

Готові сирники оцінювали за п'ятьма показниками – запах, смак, зовнішній вигляд, колір та консистенція. Для оцінки якості сирників ми використовуємо бальну характеристику страви. Для того, щоб об'єктивно оцінити певні властивості сирників нами було сформовано таблицю з детальним описом кожного балу. Характеристика наведена в додатку А. Максимальний бал по всім показникам повинен становити 25 балів.

Таблиця 11

Бальна оцінка органолептичних якостей досліджуваних сирників

Сирники	Показники					Загальна оцінка
	Колір	Запах	Смак	Вигляд	Консистенція	
Зразок №1	5	5	5	5	5	25
Зразок №2	5	5	4	5	5	24
Зразок №3	5	5	5	5	5	25
Зразок №4	3	5	4	3	2	17

За результатами дослідження, представленого в таблиці 11, максимально можливу кількість балів від дегустаторів набрав зразок №3, а саме сирники з кукурудзяного борошна, що свідчить про високі показники якості органолептичних характеристик.

3.6. Управління якістю та безпечністю на виробництві

На сьогодні спостерігається зростання кількості підприємств, які впроваджують сучасні системи управління. Впровадження систем управління якістю та/або безпечністю харчових продуктів є вимогою Закону України «Про безпечність та якість харчових продуктів». Зокрема, пункт 6 статті 20 зазначає, що «Особи, які займаються виробництвом або обігом харчових продуктів, повинні дотримуватись санітарних заходів та належної практики виробництва, використовувати системи HACCP та/або інші системи

забезпечення безпечності та якості під час виробництва та обігу харчових продуктів...».

НАССР – це система аналізу небезпечних факторів і критичних контрольних точок (латинська аббревіатура – НАССР, що розшифровується як «Hazard Analysis and Critical Control Points»). Це єдина система, що забезпечує безпеку харчових продуктів та яка продемонструвала свою ефективність і отримала визнання міжнародних організацій.

Концепцію НАССР було створено в 60-х роках завдяки спільним зусиллям компанії Пілсбурі, Лабораторії збройних сил США та Національного управління з аеронавтики і космонавтики (NASA) в рамках Американської Космічної Програми. Результатом цієї роботи стало представлення концепції НАССР компанією Пілсбурі на Першій Американській Національній Конференції з питань безпеки харчових продуктів у 1971 році.

Впровадження системи безпеки НАССР на виробничих потужностях ФОП «Берестова С.В.» визначено як ключовий етап у забезпеченні якості та безпеки продукції. Компанія здійснює постійні дослідження та лабораторний моніторинг, який охоплює весь виробничий процес – від отримання сировини до продажу готової продукції. Контроль якості сировини, дотримання гігієнічних і санітарних норм, а також участь у конкурсах свідчать про високий рівень контролю якості. На підприємстві функціонує відділ якості, який відповідає за дотримання принципів безпеки та нешкідливості технологій, що використовуються на підприємстві.

Кожна нова продукція обов'язково супроводжується аналізом та виявленням небезпечних чинників у її складі. На основі цього розробляються програми-передумови та інструкції для моніторингу, контролю та управління виявленими небезпечними чинниками. Основою цього процесу є технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва, з урахуванням початкових факторів, починаючи з отримання сировини і закінчуючи реалізацією готової продукції. Аналіз небезпечних факторів у процесі виробництва сирників представлений в таблиці 12,

Аналіз небезпечних факторів у процесі виробництва сирників

Етап виробництва	Небезпечний фактор	Ризик	Запобіжні заходи
1	2	3	
Отримання та зберігання сировини	порушення умов зберігання сировини (молока, борошна, яєць)	псування сировини, мікробіологічне забруднення	контроль температури та вологості, регулярна перевірка термінів придатності
	контамінація сировини сторонніми домішками	забруднення готового продукту	використання сертифікованої сировини, дотримання санітарних норм
Підготовка інгредієнтів	недотримання гігієнічних норм при обробці інгредієнтів	мікробіологічне забруднення	регулярна санітарна обробка обладнання і робочих місць
	використання бракованих або неякісних інгредієнтів	Погіршення якості продукту	контроль якості сировини на етапі отримання
Замішування тіста	перехресна контамінація алергенами (наприклад, глютенном)	небезпека для людей з алергіями чи целіакією	використання окремих зон і обладнання для безглютенових продуктів

1	2	3	4
Формування сирників	недотримання санітарних норм персоналом	забруднення продукту	навчання персоналу правилам гігієни, носіння спецодягу
Термічна обробка	недостатня температура під час обсмажування чи запікання	збереження патогенних мікроорганізмів	контроль температурного режиму та часу термічної обробки
Пакування та зберігання	використання неякісної упаковки або порушення правил зберігання	забруднення продукту, скорочення терміну придатності	використання безпечних упаковок, дотримання умов зберігання
	перехресне забруднення під час транспортування	забруднення продукту	герметичне пакування, контроль чистоти транспорту
Відправлення споживачам	порушення умов транспортування	псування продукту	дотримання холодового ланцюга, правильне пакування

Основною сировиною є сир кисломолочний, його контроль здійснюється за органолептичними, фізичними, хімічними та мікробіологічними показниками. Кожну партію оглядають візуально. При використанні замороженого сиру кисломолочного контролюють процес дефростації, забезпечуючи дотримання необхідного температурного режиму. Серед фізичних показників особливу увагу приділяють вмісту вологи та жиру в основній сировині, а також ефективності пастеризації та кислотності. У інших компонентах перевіряють вміст вологи та проводять огляд на наявність механічних домішок. Під час замісу контролюють температуру процесу та його тривалість.

Кожен етап процесу фіксується у відповідному журналі контролю. Усі дані заносяться до електронної бази підприємства, де їх пізніше аналізує відділ стандартизації. Для того, щоб гарантувати об'єктивну оцінку процесів, перевірка зразків сировини проводиться незалежними працівниками відділу, що, в свою чергу, забезпечує необхідну якість та безпечність виготовленої продукції.

3.7. Економічна частина

Безглютенове борошно відоме високим вмістом вітамінів, каротину та клітковини. Його вживання допомагає уникнути дефіциту поживних речовин у раціоні. Тому пшеничне борошно в рецепті сирників було вирішено замінити кукурудзяним.

Визначаємо витрати на основні компоненти для виготовлення безглютенових сирників в порівнянні з традиційними (табл.13). Ціни на сировину складають: сир кисломолочний – 120 грн/кг, борошно пшеничне – 25 грн/кг, борошно кукурудзяне – 37 грн/кг, яйця – 8 грн/шт, цукор білий кристалічний – 30 грн/кг, маргарин столовий – 140 грн/кг.

За розрахунками ціна однієї порції сирників (150 грам) традиційних сирників – 18,85 грн, а безглютенових сирників – 19,09 грн.

Таблиця 13

Витрати на основні компоненти для виготовлення сирників, 150 гр

Компоненти	Традиційні сирники		Безглютенові сирники	
	Кількість, г	Витрати, грн	Кількість, г	Витрати, грн
Сир кисломолочний	135	16,2	135	16,2
Борошно пшеничне	20	0,5	-	-
Борошно кукурудзяне	-	-	20	0,74
Яйця	1/8 шт	1	1/8 шт	1
Цукор	15	0,45	15	0,45
Маргарин столовий	5	0,7	5	0,7
Разом	-	18,85	-	19,09

Розрахунок собівартості виробництва представлений в таблиці 14.

Вартість сировини на сирники з кукурудзяним борошном вища за традиційну, але інноваційна страва була розроблена з урахуванням потреб специфічної категорії споживачів.

Для зберігання та реалізації сирників виникає потреба в допоміжних матеріалах, а саме полімерні контейнери з кришкою. На одну порцію нам потрібен 1 контейнер. Закупівельна вартість контейнеру – 3 грн/шт. Експериментальним шляхом було встановлено, що на приготування 1 порції сирників було витрачено 10 хвилин часу, тому заробітна плата кухара складатиме 8 грн за порцію. Витрати на утримання та експлуатацію машин та обладнання приймається у кількості 25% від розміру заробітної плати і складає 2 гривні. Витрати електроенергії на одну порцію сирників складає 0,34 кВт. Вартість 1 кВт – 4,32 грн. Тому витрати становитимуть 1,5 грн за порцію.

Загальновиробничі витрати приймаємо у розмірі 50 % від основної заробітної плати – 4 гривні.

Таблиця 14

Витрати на виробництво сирників, грн

Показники	Традиційні сирники	Безглютенові сирники
Сировина	18,85	19,09
Полімерні контейнери	-	3
Заробітна плата	8	8
Податки (ЄСВ, 22%)	1,76	1,76
Утримання та експлуатація машин та обладнання	2	2
Енерговитрати	1,5	1,5
Загальновиробничі витрати	4	4
Виробнича собівартість	36,11	39,35

Виробнича собівартість сирників на основі кукурудзяного борошна буде приблизно на 9% вищою за традиційні сирники. Порція традиційних сирників коштуватиме 36,11 грн, а кукурудзяних – 39,35.

Вартість порції сирників (150 гр.) в середньому становить 60 грн. Прибуток від реалізації класичних сирників становитимуть 23,89 грн, а кукурудзяних – 20,65.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

Захист життя і здоров'я працівників є найважливішим напрямом державної політики в галузі охорони праці. Особливо гостро питання безпеки людини стоїть у виробничому середовищі, де відбувається трудова діяльність людини і де мають місце різноманітні небезпечні та шкідливі фактори.

Низка чинників виробничого середовища і трудових процесів, що впливають на працездатність і здоров'я працівників, становлять умови праці. Сучасне виробництво характеризується швидкою зміною технологій, модернізацією обладнання, упровадженням нових процесів і матеріалів. Харчова промисловість не є винятком.

Харчова промисловість виступає сполучною ланкою між сільським господарством та споживачами. Її підприємства переробляють зерно, овочі, фрукти, м'ясо та молоко і постачають готову продукцію в роздрібну торгівлю та заклади громадського харчування. Процес виробництва харчових продуктів генерує велику кількість тепла та вологи і часто супроводжується значним рівнем шуму та вібрації. Залежно від режиму роботи, в повітря виробничих приміщень можуть потрапляти пил, пари і гази, небезпечні для здоров'я людини. Використання легкозаймистих і горючих рідин і матеріалів значно підвищує ризик виникнення пожеж і вибухів на підприємствах харчової промисловості. Багато підприємств харчової промисловості мають високоомеханізоване, програмно-кероване та автоматизоване обладнання. Це збільшує потенційний ризик травмування. У харчовій промисловості використовується велика частка ручної праці, в тому числі фізичної, і працює велика кількість жінок.

Підприємство на основі стандартних процедур розробляє та затверджує у встановленому порядку «Положення про навчання на підприємстві». Інструктажі з охорони праці проводяться для всіх працівників, незалежно від їхньої кваліфікації, стажу роботи, а також характеру і рівня безпеки

виробництва.

Інструктажі класифікуються за характером та часом проведення на такі види:

1. Ввідний – проводиться для всіх нових працівників.
2. Первинний – інструктаж, що здійснюється на робочих місцях.
3. Повторний – проводиться раз на 6 місяців, а для працівників, які працюють в умовах підвищеної небезпеки, – раз на 3 місяці.
4. Позаплановий – організовується у разі зміни технологічного процесу, заміни або модернізації обладнання.
5. Цільовий – проводиться під час виконання робіт, для яких оформлюються допуски та наряди [29].

Посадові особи та спеціалісти проходять навчання, інструктажі та перевірку знань відповідно до ДНАОП 0.00-4.12-94 та ДНАОП 0.00-8.01-93.

Основними небезпечними та шкідливими факторами на підприємстві є: використання значної кількості пересувних, стаціонарних та транспортуючих технологічних машин і механізмів; застосування установок з високими параметрами теплоносії; підвищений рівень вібрацій і шуму; монотонність трудової діяльності.

Основними заходами для покращення умов праці, спрямованими на профілактику можливого негативного впливу шкідливих речовин на працівників, є: регулярний моніторинг підтримки оптимальних мікрокліматичних умов; механізація та автоматизація технологічних процесів; впровадження сучасних технологій, що знижують рівень вібрацій і шуму.

Для забезпечення безпечних умов праці виробничі приміщення повинні відповідати певним вимогам щодо площі, вентиляції, освітленості, висоти. Сходи, драбини та майданчики повинні бути огорожені поручнями.

Усі рухомі частини обладнання повинні бути захищені суцільними або сітчастими огороженнями. Гарячі поверхні апаратів, трубопроводів і резервуарів підлягають термоізоляції. Транспортери, машини та огороження повинні мати механічне та електричне блокування, бути заземленими та

оснащеними сигналізацією, яка автоматично активується під час запуску та зупинки обладнання.[30]

Основні небезпечні речовини та викиди, що виникають під час виробництва сирників, включають виділення тепла і вологи, борошняний пил та діоксид вуглецю. На робочих місцях, розташованих поруч з обладнанням, що випромінює тепло, необхідно забезпечити сприятливий мікроклімат для роботи шляхом встановлення місцевої вентиляції.

У тарних і безтарних складах для зберігання борошна необхідно встановити системи для уловлювання пилу, забезпечити герметичність та максимальне ущільнення швів і з'єднань у технологічному обладнанні, шнеках і трубопроводах, щоб уникнути запилювання. Крім того, обладнання повинно бути заземлене. Нижня межа вибухонебезпечної концентрації борошняного пилу в повітрі становить 10-35 г/м³.

Джерела світла та освітлювальні прилади повинні гарантувати необхідний рівень освітленості на робочих місцях. Слід впровадити заходи, що забезпечують загальну та місцеву вентиляцію, яка створюватиме комфортні умови мікроклімату в виробничих приміщеннях як у холодну, так і в теплу пору року.

Процедура визначення категорій приміщень і будівель (або їх частин у межах протипожежних відсіків) для виробничих і складських цілей, а також зовнішніх установок за рівнем вибухопожежної та пожежної небезпеки, залежно від кількості та характеристик речовин і матеріалів, що в них містяться, регулюється Державним стандартом України Б В.1.1-36:2016.

Приватне підприємство «Берестова С.В.» за пожежною безпекою відносяться до категорії В. У їх виробничих приміщеннях повинні бути передбачені заходи по виникненню пожеж, засоби їх гасіння, попередженню вибухів, сигналізації, шляхи евакуації людей, питання пожежного водопостачання [31].

РОЗДІЛ 5

БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Аналізуючи сучасні тенденції, варто зазначити, що останнім часом значно зросла кількість різноманітних надзвичайних ситуацій, які трапляються на мікрорівні, тобто в межах підприємств та організацій. Ефективність розробки та впровадження заходів із запобігання і ліквідації таких ситуацій безпосередньо впливає на безпеку життя та здоров'я персоналу і відвідувачів, а також на масштаб завданих збитків.

Усі ці обставини зобов'язують керівників підприємств впроваджувати систему антикризового менеджменту, спрямовану на прогнозування, запобігання та недопущення різноманітних кризових і надзвичайних ситуацій. Управління в умовах невизначеності та під час надзвичайних обставин є складним завданням, яке вимагає від керівників високого професійного рівня, наявності як особистих, так і набутих навичок, високого рівня відповідальності, здатності до ризику та прийняття гнучких, нестандартних і креативних управлінських рішень.

Відповідно до Кодексу цивільного захисту України (№ 5403-VI від 02.10.2012 р.) [32], підготовка персоналу підприємств, незалежно від форми власності, до дій у надзвичайних ситуаціях здійснюється на основі спеціально розробленої системи заходів для захисту населення та територій.

Для забезпечення ефективного управління виробничими процесами на підприємстві розробляється система заходів із захисту від надзвичайних ситуацій (рис. 5). Варто зазначити, що ці заходи мають загальний характер і не завжди враховують специфіку конкретного підприємства, кількість працівників, обсяг та тип виробництва.

Головним пріоритетом дій малих підприємств у разі загрози або виникнення надзвичайних ситуацій є захист персоналу та відвідувачів. Відповідно до статті 130 Кодексу цивільного захисту України, для підприємств із чисельністю персоналу до 50 осіб необхідно розробляти та

затверджувати інструкції щодо дій у разі загрози або виникнення надзвичайних ситуацій.

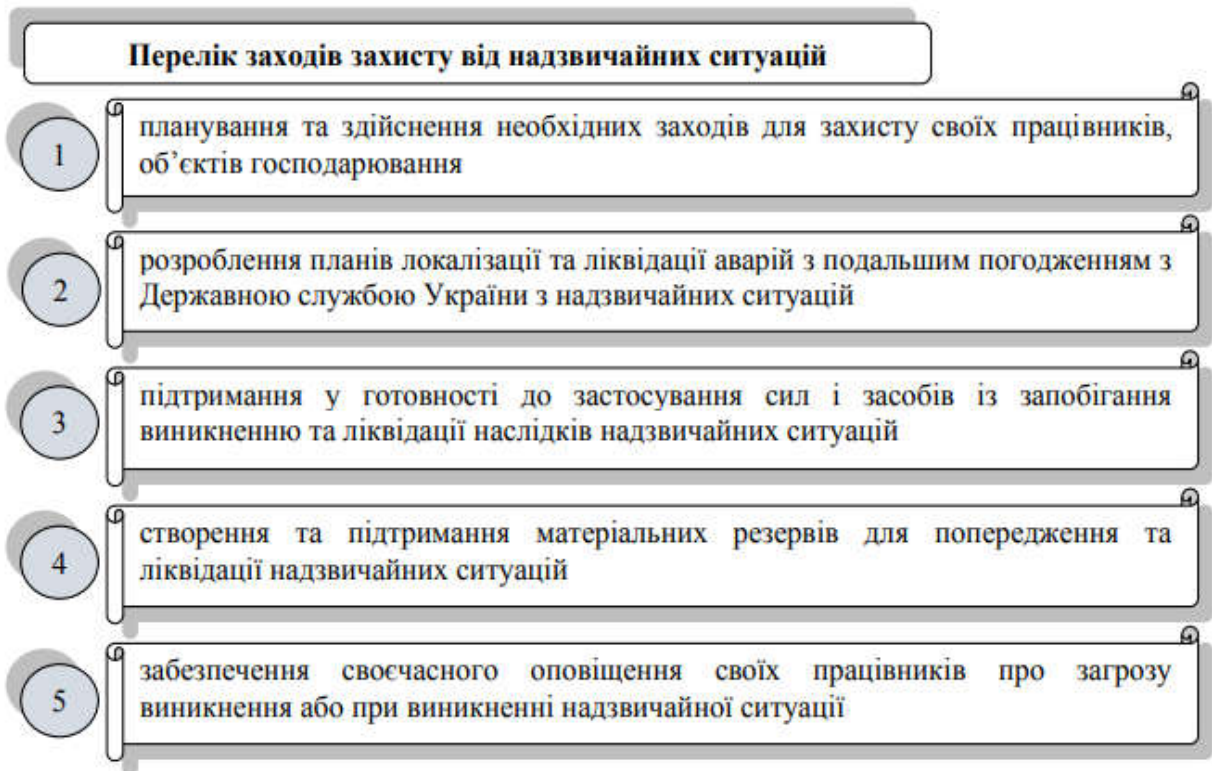


Рис. 5. Система заходів захисту від надзвичайних ситуацій, розроблена для підприємства

Водночас у промисловій сфері до малих підприємств можуть належати й ті, де кількість працівників перевищує 50 осіб. Для таких підприємств інструкції розробляються за рішенням відповідного територіального органу Державної служби України з надзвичайних ситуацій.

Розроблена інструкція повинна відповідати положенням та вимогам Кодексу цивільного захисту України. Її створення здійснюється посадовою особою підприємства, відповідальною за цивільний захист, після чого інструкція підписується цією особою, затверджується керівником підприємства та доводиться до відома всіх працівників під підпис.

Окрім інструкції, на малих підприємствах розробляється план евакуації на випадок пожежі або загрози вибуху. Це особливо важливо для об'єктів, де може перебувати велика кількість відвідувачів.

Деякі специфічні заходи, не передбачені нормативними документами підприємства, необхідно включати до посадових інструкцій працівників. Також слід розробити й довести до відома всіх співробітників порядок цілодобового оповіщення керівництва та персоналу у разі загрози або виникнення надзвичайної ситуації.

Усі працівники підприємства повинні бути навчені діям у надзвичайних ситуаціях, чітко знати свої обов'язки та неухильно їх виконувати. Це також стосується адміністрації малого підприємства, яка в екстремальних умовах має уникати помилкових рішень і необґрунтованих розпоряджень. Запобігти таким ситуаціям допоможе якісно розроблена інструкція щодо дій персоналу в умовах загрози або виникнення надзвичайних ситуацій.

Окрім інструкції та плану евакуації, на підприємстві створюється план подолання надзвичайних ситуацій, що є важливою складовою програм з охорони праці. Наявність такого плану свідчить про відповідальне ставлення організації до безпеки працівників. Вивчення цього документа підвищує обізнаність персоналу з питань безпеки та допомагає краще підготуватися до надзвичайних обставин. Основною метою плану дій у надзвичайних ситуаціях є забезпечення ефективного управління кризовою ситуацією в разі її виникнення.

План реагування на надзвичайні ситуації окреслює чіткі процедури для ліквідації раптових чи непередбачених подій. Його основними завданнями є [33]:

- запобігання втратам людських життів і травматизму;
- мінімізація пошкоджень будівель, обладнання та іншого майна;
- забезпечення захисту довкілля та громадських територій;
- якнайшвидше відновлення нормальної роботи підприємства.

Окрім цього, план сприяє виявленню потенційно небезпечних умов, які раніше залишалися непоміченими, та їх усуненню, що знижує ризики подальшого ускладнення ситуації. Відсутність такого плану може стати причиною серйозних людських втрат і фінансового колапсу організації.

Надзвичайні ситуації часто супроводжуються необхідністю оперативного ухвалення рішень, дефіцитом часу, ресурсів та браком належної підготовки персоналу, що може спричинити хаос. У таких умовах звичні механізми управління та комунікації нерідко дають збої, а стрес, який неминуче виникає, заважає ухвалювати правильні рішення, що, у свою чергу, призводить до значних втрат.

Продуманий і структурований план реагування дозволяє уникнути цих труднощів, забезпечуючи чітку координацію дій та ефективне управління у кризових ситуаціях.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

Охорона довкілля – система заходів щодо раціонального використання природних ресурсів, збереження особливо цінних та унікальних природних комплексів і забезпечення екологічної безпеки. Це сукупність державних, адміністративних, правових, економічних, політичних і суспільних заходів, спрямованих на раціональне використання, відтворення і збереження природних ресурсів землі, обмеження негативного впливу людської діяльності на навколишнє середовище. Сучасний стан довкілля є глобальною проблемою у всьому світі. Діяльність підприємств щодо захисту навколишнього природного середовища повинна регламентуватися вимогами Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів [34], інших чинних нормативно-правових актів та Правил.

Охорона навколишнього середовища на підприємстві включає комплекс заходів, спрямованих на запобігання негативному впливу виробничої діяльності на довкілля та забезпечення безпечних і сприятливих умов праці. Для цього здійснюються дії, спрямовані на зменшення рівня забруднення: ідентифікація та оцінка джерел забруднення, постійний моніторинг і обмеження викидів шкідливих речовин в атмосферу, а також розробка нормативно-правових актів і реалізація природоохоронних заходів.

В Україні охорона навколишнього середовища на підприємствах є важливим елементом їхньої діяльності, який має на меті збереження природних ресурсів і мінімізацію впливу виробничих процесів на екосистему. Для регулювання цієї сфери передбачено низку нормативних документів, що забезпечують контроль і виконання екологічних вимог.

Одним з основних законодавчих актів, що впливає на охорону навколишнього середовища в Україні, є Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25 червня 1991 року. Цей закон

встановлює загальні принципи та правила охорони природного середовища, забезпечує правову базу для впровадження екологічних норм та стандартів на підприємствах [34].

Додатково до цього закону, існує ряд нормативних документів, що регулюють конкретні аспекти охорони навколишнього середовища на підприємствах. Деякі з них включають:

«Про охорону атмосферного повітря» – цей документ встановлює нормативи і вимоги щодо контролю якості повітря, обмеження викидів шкідливих речовин у атмосферу та заходи щодо їх запобігання [35].

«Правила охорони поверхневих вод» – цей нормативний документ визначає правила забезпечення якості води, використання та охорони водних ресурсів, включаючи обмеження викидів забруднюючих речовин у водні об'єкти та заходи щодо їх очищення [36].

«Про охорону ґрунтів» – цей документ встановлює норми та вимоги до використання ґрунтового покриву, запобігання його забрудненню та деградації, а також вимоги до відновлення родючості ґрунтів [37].

«Правила з утилізації та захоронення відходів» та ЗУ «Про управління відходами» – ці документи регулюють правила збору, транспортування, переробки та утилізації відходів на підприємствах, включаючи механізми контролю за незаконними смітниками та впровадження заходів щодо зменшення обсягів відходів та їхньої шкідливості [38].

Ці нормативні документи спрямовані на забезпечення виконання принципів екологічної безпеки та сталого розвитку на підприємствах в Україні. Вони визначають правила, вимоги та механізми контролю, що дозволяють зберігати навколишнє середовище та запобігати його забрудненню та деградації.

Підприємницька діяльність в Україні може спричиняти низку екологічних проблем, серед яких:

- Забруднення повітря: шкідливі викиди, такі як вуглеводні, оксиди азоту та сірки, становлять загрозу для здоров'я людей і стану екосистем. Для

зменшення негативного впливу необхідно впроваджувати екологічно чисті технології та суворо дотримуватись нормативів контролю якості повітря.

- Забруднення води: скидання стічних вод може спричинити погіршення якості водних ресурсів і шкоду для водних екосистем. Для цього потрібно встановлювати ефективні системи очищення стоків і контролювати відповідність їх рівня забруднення встановленим стандартам.

- Неякісне управління відходами: велика кількість генерованих відходів вимагає налагодження ефективних систем їх утилізації та переробки, щоб запобігти шкоді довкіллю.

- Втрати біорізноманіття: Розширення підприємств нерідко призводить до руйнування природних середовищ існування і скорочення біорізноманіття. Необхідно проводити екологічну оцінку перед початком будівництва, застосовувати компенсаторні заходи та сприяти охороні природно-заповідного фонду.

Вирішення цих проблем вимагає комплексного підходу, включаючи впровадження сучасних технологій, дотримання екологічних стандартів та активну участь у збереженні природних ресурсів.

Для ефективного регулювання та запобігання екологічним проблемам, спричиненим підприємницькою діяльністю, важливо реалізувати такі заходи:

1. Удосконалення законодавчої бази: розробка, прийняття та оновлення законів і нормативних актів, спрямованих на охорону довкілля, а також забезпечення їхнього дієвого виконання та контролю за дотриманням.

2. Встановлення екологічних стандартів: запровадження жорстких норм і стандартів щодо рівня викидів, управління відходами та інших екологічних параметрів, обов'язкових для виконання підприємствами.

3. Екологічна сертифікація: введення систем сертифікації, які підтверджують відповідність діяльності підприємств встановленим екологічним вимогам і стандартам.

4. Системи екологічного моніторингу: створення та впровадження механізмів регулярного моніторингу стану повітря, води, ґрунтів та інших

компонентів довкілля для своєчасного виявлення порушень і забезпечення контролю за дотриманням норм.

5. Екологічна освіта та інформування: підвищення рівня екологічної обізнаності серед населення та підприємців через освітні програми, доступ до інформації про екологічний стан і методи вирішення проблем.

6. Фінансова підтримка та відповідальність: надання фінансових стимулів підприємствам, які впроваджують екологічно чисті технології, а також запровадження штрафів і санкцій для порушників екологічного законодавства.

Ці заходи допоможуть мінімізувати негативний вплив підприємницької діяльності на довкілля та сприятимуть збереженню природних ресурсів для майбутніх поколінь.

Через використання викопного палива для виробництва тепла ФОП «Берестова С.В.» спричиняє забруднення повітря парниковими газами, зокрема оксидами азоту, сірки, вуглецю, а також аерозолями, що сприяє глобальному потеплінню. Крім того, у холодильному обладнанні використовуються холодоагенти, такі як галогеновані сполуки, хлорфторвуглеводні (СFC – фреони) і гідрохлорфторвуглеводні (HCFC-21, HCFC-22). Ці речовини потрапляють в атмосферу, спричиняючи зміну клімату через парниковий ефект, а фреони також сприяють руйнуванню озонового шару, хоча їх виробництво нині обмежено.

Тверді відходи підприємства здебільшого утворюються з пакувальних матеріалів, таких як пошкоджені пластикові пляшки, картон, склянки, контейнери, плівка, фольга та папір. Мулові відходи виникають під час сепарації молока (фільтрування, освітлення), а також у процесах очищення стічних вод (відстоювання, біологічне очищення). Крім того, у відходи спрямовується некондиційна або зіпсована продукція.

Територія підприємства утримується в чистоті, а відходи регулярно вивозяться. Основними джерелами забруднення стічних вод є залишки

сировини, змиви після миття обладнання та тари. Стічні води містять високі концентрації органічних речовин.

На підприємстві впроваджено механічне очищення стічних вод за допомогою решіток і пісковловлювачів, після чого вони спрямовуються у міську каналізаційну систему. Цей метод дозволяє затримувати великі об'єми відходів і зменшувати їх кількість на 10–15%.

Підприємство має піклуватися про чистоту території, організовувати регулярне прибирання, а також використовувати вільні площі для озеленення та облаштування зон відпочинку. Для збору сміття на території встановлені урни, а стічні води, що утворюються на підприємстві, перед подачею в міську каналізаційну систему проходять механічну та біологічну очистку. Вода, яка використовується у виробничих і господарсько-побутових цілях, повинна відповідати вимогам стандарту ДСТУ 7525:2014.

Основними джерелами забруднення навколишнього середовища підприємства ФОП «Берестова С.В.» є виробничі та побутові стоки, дощові та талі води, автотранспорт, котельня й компресорна.

Для забезпечення екологічної безпеки передбачені такі заходи:

- нейтралізація миючих розчинів;
- контроль скиду стічних вод на перевищення гранично допустимих скидів (ГДС);
- повторне використання води після останнього ополіскування резервуарів і трубопроводів;
- озеленення прилеглої території підприємства;
- облаштування витяжних, вентиляційних і очисних споруд.

Спеціальні заходи для зменшення обсягу та забруднення стічних вод, з урахуванням особливостей виробництва кисломолочних продуктів:

- збір відходів продукту у спеціальні контейнери замість змивання їх у каналізацію, що дозволяє уникнути потрапляння йогурту та інших кисломолочних продуктів у стічні води;

- використання очищеного стиснутого повітря для витіснення заквашених вершків із резервуарів, що сприяє зменшенню втрат продукту й рівня забруднення;

- автоматизоване очищення контейнерів для фруктів, що дозволяє мінімізувати забруднення за показниками біохімічного споживання кисню (БСК5) та іншими речовинами;

- забезпечення ефективного дренажу систем і використання повторної тари для сировини.

Ці заходи спрямовані на мінімізацію впливу підприємства на навколишнє середовище, збереження природних ресурсів і зменшення забруднення.

ВИСНОВКИ

Аналіз вітчизняних та зарубіжних літературних джерел показав, що за останні роки спостерігається зростання поширеності хвороби целиакії. У зв'язку з глобальною проблемою поширення цього захворювання, яка торкнулася також України, виникла нагальна потреба у виробництві харчових продуктів для людей, які страждають на целиакію.

З метою розробки раціональних технологій виготовлення сирників для хворих на целиакію було досліджено хімічний склад, фізико-хімічні властивості гречаного, кукурудзяного та рисового безглютенового борошна. Визначено їхню волого- та жирутримуючу здатність, а також проведено розрахунок харчової, біологічної та енергетичної цінності.

На основі проведених теоретичних і експериментальних досліджень удосконалено технологію виробництва сирників шляхом використання безглютенових видів борошна. У роботі обґрунтовано доцільність застосування безглютенового борошна як заміника пшеничного. Рекомендовано використовувати кукурудзяне борошно, яке замінює пшеничне на 100% у рецептурі.

Заміна пшеничного борошна на безглютенове (рисове, кукурудзяне або гречане) дозволяє: розширити асортимент продукції; збагатити страву клітковиною, вітамінами, вуглеводами та білками; зробити продукт доступним для людей із целиакією та придатним для профілактичного харчування здорових людей.

У результаті розроблено рецептуру якісних безглютенових сирників, які містять високу кількість поживних речовин. Доведено, що безглютенові страви можуть бути не лише корисними, але й смачними, мати привабливий зовнішній вигляд і задовольняти потреби як дорослих, так і дітей.

Для досліджень використовувалися безглютенові види борошна тонкого помелу. Замінюючи пшеничне борошно на кукурудзяне, виявлено незначне зниження калорійності сирників. Це пов'язано з меншим вмістом білків, жирів

і харчових волокон у кукурудзяному борошні, однак воно багате на вітаміни та мінерали, що підвищує харчову цінність готового продукту.

Кукурудзяні сирники є дорожчими у виробництві порівняно з сирниками на основі пшеничного борошна через вищу вартість безглютенових видів борошна. Однак, вони мають значно вищу харчову цінність, оскільки збагачені клітковиною, вітамінами, мінералами та іншими корисними речовинами.

Безглютенові сирники є ідеальним вибором для людей із целиакією, оскільки вони безпечні для їхнього здоров'я. Крім того, вони можуть бути рекомендовані для здорових людей як частина збалансованого раціону завдяки своїм корисним властивостям. Таким чином, хоча їх вартість є вищою, вони компенсують це своїми користю, смаковими якостями та привабливим зовнішнім виглядом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Передерій В.Г. Сучасні підходи до діагностики, лікування та харчування хворих на целиацію (методичні рекомендації) / В.Г. Передерій, О.Ю. Губська, О.А. Перекрестова. – К., 2005. – 29 с.
2. ДСТУ 4554: 2006. Сир кисломолочний. Технічні умови. [Чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ. Держспоживстандарт України, 2007. 10 с.
3. Безглютенове борошно. URL: <https://vistas-dp.com.ua/ua/g87965628-bezglyutenovaya-muka>
4. Stefano Renzetti, Fabio Dal Bello Elke K. Arendt. Microstructure, fundamental rheology and baking characteristics of batters and breads from different gluten-free flours treated with a microbial transglutaminase / Journal of Cereal Science. - 48 (2008). – p.33-45.
5. Мацук Ю. А. Перспективи використання аглютенових видів борошна в технології кексів / Ю. А. Мацук, І. Г. Олексюк // Матеріали XL Міжнародної наукової студентської конференції за підсумками науково-дослідних робіт студентів за 2016 рік «Актуальні питання розвитку економіки, харчових технологій та товарознавства». – Полтава : ПУЕТ, 2017. – С. 363-365.
6. Сирники: історія. URL: <https://recepty.ua/platforma.com.ua/syrnyku-istoriya-porady-i-20-reczeptiv-syrnykiv-dlya-smachnogo-korysnogo-snidanku/>
7. Польський сирник визнаний одним із найкращих десертів у світі. URL: <https://vpolshchi.pl/pol-s-kij-sirnik-viznaniy-odnim-iz-najkrashih-desertiv-u-svit-6862525989808704a>
8. Як приготувати сирники по-італійськи. URL: <https://shuba.life/videos/890-sirniki-po-italijski-snidanok-yakij-hochetsya-prigotuvati-znovu>
9. Галицький сирник. URL: <https://authenticukraine.com.ua/food/galickij-sirnik>
10. Смачні сніданки української кухні. URL: <https://fact-news.com.ua/smachni-snidanki-ukrainskoi-kuxni-retsepti-sirnikiv/>

11. Японський бавовняний чизкейк. URL:
<https://yasensvit.ua/recipes/deserti/yaponskyu-chizkeyk/>
12. Баскський чизкейк. URL:
<https://yasensvit.ua/recipes/deserti/baskskyu-chyzkeyk/>
13. Рецепт сирників по-київськи: ідеальне поєднання смаку. URL:
https://odnaminyta.com/reczepti/292246-lvivskyj-syrnyk-bilshe-ne-pechu-ya-gotyuy-kyuivski-syrnyku-idealne-poyednannya-ta-nejmovirnyj-smak?utm_source=ukr.net
14. Віденський сирник. URL:
<https://picantecooking.com/uk/recipes/sirniki/videnskiy-sirnik-dvoma-sposobami>
15. 10 of the healthiest herbs and spices and their health benefits. URL:
<https://www.medicalnewstoday.com/articles/healthy-herbs-and-spices#peppermint>
16. Health benefits of herbs and spices: the past, the present, the future. Tapsell LC, Hemphill I, Cobiac L, Patch CS, Sullivan DR, Fenech M, Roodenrys S, Keogh JB, Clifton PM, Williams PG, Fazio VA, Inge KE. Med J Aust. 2006 Aug 21;185(S4):S1-S24.
17. Звіт про стратегічну екологічну оцінку стратегії розвитку Миколаївської області на 2020-2027 рр. URL:
<http://www.economy-mk.gov.ua/images/economy/2.Soc-econom/2020/zvit.pdf>
18. Дробот В. І. Технологічні аспекти використання борошна круп'яних культур у технології безглютенового хліба / В. І. Дробот, А. М. Грищенко // Обладнання та технології харчових виробництв: темат. зб. наук. пр. / Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. – 2013. – Вип. 30. – С. 52 –58.
19. ДСТУ 2629:1994. Крупи. Побічні продукти і відходи. [Чинний від 1995-07-01]. Вид. офіц. Київ. Держспоживстандарт України, 1995.
20. ДСТУ 4965:2008. Рис. Технічні умови. . [Чинний від 2010-07-01]. Вид. офіц. Київ. Держспоживстандарт України, 2010.
21. ДСТУ 7702:2015. Борошно гречане. Технічні умови. [Чинний від 2016-08-01]. Вид. офіц. Київ. Держспоживстандарт України, 2016.

22. ДСТУ 5028:2008. Яйця курячі харчові. Технічні умови. [Чинний від 2010-06-01]. Вид. офіц. Київ. Держспоживстандарт України, 2010.
23. ДСТУ 6050:2008. Жири тваринні і рослинні та олії. [Чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ. Держспоживстандарт України, 2010.
24. ДСТУ 4374:2005. Цукор-пісок та цукор рафінад. [Чинний від 2006-04-01]. Вид. офіц. Київ. Держспоживстандарт України, 2006.
25. Савінок О. М., Зюзько А. В. Кваліфікаційна дипломна робота: методичні рекомендації для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти ОПП «Харчові технології» спеціальності 181 – «Харчові технології» денної форми здобуття вищої освіти. Миколаїв : МНАУ, 2023. 40с.
26. Бабіч О. В. Розроблення технології «безглютенового» печива для хворих на целиацію : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.01 «Технологія хлібопекарських продуктів та харчових концентратів» / О. В. Бабіч. – К., 2006. – 20 с.
27. Sancher H. D. Optimization of gluten-free bread prepared from cornstarch, rice flour and cassava starch / H. D. Sancher, C. A. Oletta, A. M. Torre // Food Sci. –2002. –Vol. 67, № 1. – P. 416–419.
28. Арсеньєва Л. Ю. Наукове обґрунтування та розроблення технології функціональних хлібобулочних виробів з рослинними білками та мікронутрієнтами : дис. ... доктора техн. наук : 05.18.01 / Арсеньєва Лариса Юріївна. – К., 2007. – 325 с.
29. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці. К.: Каравелла, 2004. 400 с.
30. Крусір Г.В. Екологічний аудит підприємства. Харчова наука і технологія. 2013. № 1. С. 80-81.
31. Крусір Г.В., Кондратенко І.П., Лобоцька Л.Л., Добровольський В.В. Екологічна безпека. 2016. С. 75-76.
32. Кодекс цивільного захисту України № 5403-VI від 02.10.2012 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text>.

33. Стручок В.С. Безпека в надзвичайних ситуаціях. Методичний посібник для здобувачів освітнього ступеня «магістр» всіх спеціальностей денної та заочної (дистанційної) форм навчання. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2022. 156 с.

34. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 26.06.91 №1268-ХІІ ; станом на 03.11.2022 р. URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>.

35. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами) (ДСП-201-97) : Наказ МОН України від 09.07.97 №201 ; станом на 07.08.2014 р. URL:<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0201282-97#Text>

36. Про затвердження Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами : Постанова КМ України від 25.05.99 №465 ; станом на 07.08.13 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/465-99-%D0%BF>

37. Про охорону земель : Закон України від 04.06.03 № 39 ; станом на 11.04.23 р. URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15#Text>

38. Про затвердження Правил з організації збирання, перевезення, перероблення та утилізації твердих побутових відходів : Наказ МБАЖКГ України від 11.08.08 № 247 ; станом на 11.12.06 р. URL:<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0407667-06#Text>

ДОДАТОК А

Шкала оцінювання сирників

Ознака	Характеристика оцінок				
	5	4	3	2	1
Колір	Мають золотистий колір, всередині ніжно-кремові.	Мають ззовні золотистий колір, всередині білі.	Мають нерівномірний колір, всередині сірі.	Місцями підгорілі.	Дуже сильно підгоріли.
Запах	Яскраво виражений.	Виражений, без сторонніх ароматів.	Зі стороннім запахом.	Не характерний.	Не приємний.
Смак	Яскраво виражений.	Виражений, без сторонніх смаків.	Зі стороннім смаком.	Не характерний.	Не оцінюється.
Зовнішній вигляд	Сирники мають правильну форму, рівномірно обсмажені.	Сирники мають характерну форму але з невеликими пошкодженнями.	Форма сирників не збереглась.	Сирники мають не привабливий вигляд.	Сирники не підлягають реалізації.
Консистенція	Однорідна, соковита, пружна.	Недостатньо соковита.	Не однорідна, не соковита.	Не оцінюється.	Не оцінюється.