

МІНІСТЕРСТВО НАУКИ І ОСВІТИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра технології харчування

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до магістерської роботи

**на тему: «Удосконалення технології сирників з використанням
безглютенового борошна»**

Виконав: студент 2м курсу,
групи ТХ 1601м
спеціальності 8.05170112 «Технологія
харчування»
(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

П.І.Б. Павлюченко О. В.

(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н., доц. Мельник О. Ю.

(вчений ступінь, звання, прізвище та ініціали)

Рецензент к.т.н., доц. Назаренко Ю. В.

(вчений ступінь, звання, прізвище та ініціали)

Суми 2018

ЗМІСТ

Анотація.....	4
Вступ.....	6
Розділ 1 Перспективи використання безглютенових видів борошна для виробництва кулінарної продукції.....	8
1.1 Аналіз технологій виробництва кулінарної продукції з використанням безглютенових видів борошна.....	8
1.2 Особливості хімічного складу безглютенових видів борошна.....	10
1.3 Технологічні аспекти виробництва сирників.....	19
1.4 Аналіз рецептурного складу сирників.....	20
Розділ 2 Організація, предмет та методи досліджень.....	26
2.1 Організація досліджень.....	26
2.2 Предмет і матеріали досліджень.....	28
2.3 Методи досліджень.....	28
Розділ 3 Дослідження хімічного складу та технологічних властивостей безглютенових видів борошна.....	30
3.1 Дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей безглютенових видів борошна.....	30
3.2 Визначення хімічного складу безглютенових видів борошна.....	33
3.3 Визначення волого- та жирутримуючої здатності безглютенових видів борошна.....	40
3.4 Дослідження впливу безглютенових видів борошна та їх сумішей на структурно-механічні властивості тіста.....	43
Розділ 4 Наукове обґрунтування оптимального рецептурного складу та технології сирників з використанням безглютенових видів борошна.....	49
4.1 Моделювання технології сирників з використанням безглютенових видів борошна та їх сумішей.....	49
4.2 Сенсорний аналіз органолептичних показників сирників з використанням безглютенових видів борошна та їх сумішей.....	53
4.3 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми виробництва сирників з використанням безглютенових видів борошна та їх сумішей.....	56
4.4 Розрахунок харчової, біологічної цінності та показників безпечності нової продукції.....	59
4.5 Визначення показників якості сирників та зміну їх під час зберігання....	64
4.6 Розробка проекту нормативної та технологічної документації на нову продукцію.....	67
Розділ 5 Економічне обґрунтування виробництва безглютенових сирників.....	68
Висновки.....	72
Список використаних джерел.....	73
Додатки.....	77

АНОТАЦІЯ

Магістерська робота студента Павлюченко О. В. на тему: «Удосконалення технології сирників з використанням безглютенового борошна».

Розробка технології безглютенових сирників на основі рисового кукурудзяного або гречаного борошна дозволить розширити асортимент безглютенової продукції, збагатити страву клітковиною, вітамінами, вуглеводами і білками. Безглютенові сирники можна вживати людям для лікувального та лікувально-профілактичного харчування. На основі експериментальних досліджень і апробацій була розроблена рецептура якісних кукурудзяних сирників, які мають велику кількість поживних речовин і є безпечними для вживання хворим на целиацію.

Ключові слова: сирники, сир кисломолочний, безглютенове борошно, целиакія, глютен, гліадин, вологоутримуюча здатність, жирутримуюча здатність, граничне напруження зсуву.

АННОТАЦИЯ

Магистерская работа студента Павлюченко О. В. на тему: «Совершенствование технологии сырников с использованием безглютеновой муки».

Разработка технологии безглютеновых сырников на основе рисовой, кукурузной або гречневой муки позволит расширить ассортимент безглютеновой продукции, обогатит блюдо клетчаткой, витаминами, углеводами и белками. Безглютеновые сырники можно употреблять людям для лечебного и лечебно-профилактического питания. На основе экспериментальных исследований и апробаций была разработана рецептура

качественных кукурузных сырников, которые имеют большое количество питательных веществ и являются безопасными для употребления больным целиакией.

Ключевые слова: сырники, творог, безглютеновая мука, целиакия, глютен, глиадин, влагоудерживающая способность, жирудерживающая способность, предельное напряжение сдвига.

ANNOTATION

Master thesis student Pavlyuchenko O. V. on the topic: "Improvement of technology of cheese cakes using gluten-free flour".

Development of technology for gluten-free cheesecakes (based on rice, corn or buckwheat flour) will expand the range of gluten-free products, fiber-enriched meal, vitamins, carbohydrates and proteins. Gluten-free cheese cakes can be consumed by people for medicinal and preventive nutrition. On the basis of experimental research and testing we have developed the formulation of high-quality gluten-free cheesecakes, which have a large amount of nutrients and are safe for consumption by celiac patients.

Keywords: cheesecakes, curd, gluten-free flour, celiac, gluten, gliadin, water holding capacity, shirodaria ability, the threshold voltage shift.

ВСТУП

Історичний зв'язок пшениці і людства є нерозривним і життєво необхідним, проте, для хворих на целиацію людей його вживання є неприпустимим. За останні 30...40 років уявлення про поширеність цього захворювання істотно змінилися. За оцінкою Всесвітньої асоціації гастроентерологів на целиацію страждає близько 1% населення Землі[1].

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

Збільшення числа випадків захворювань целиації пов'язані з порушенням обміну речовин, спричинено спадковістю, погіршенням стану довкілля, нераціональним харчуванням. За цього захворювання порушується засвоєння поживних речовин у тонкому кишечнику.

Профілактика та лікування цього захворювання полягає, перш за все, у дотриманні спеціальних дієт. Це безглютенові або безбілкові дієти, в яких білок не містить гліадину, адже саме гліадин спричиняє виникнення алергічних реакцій у хворих на целиацію. Раціон харчування цих хворих дуже обмежений.

Розширити асортимент продуктів харчування хворих на целиацію можна лише виготовленням безглютенової продукції. Розробленню і впровадженню виробів з безглютеновим білком багато уваги приділяють закордонні науковці. В Україні дослідження щодо технології безглютенових сирників не проводилися.

На цей час в Україні безглютенові сирники не виробляють. Таким чином, актуальним і своєчасним завданням є розробка технології безглютенових сирників з метою забезпечення дієтичними продуктами хворих на целиацію[1].

Мета: наукове обґрунтування і розробка новітньої технології безглютенових сирників на основі борошняних сумішей з рисового, кукурудзяного або гречаного борошна.

Задачі:

- дослідження асортименту, існуючі технології та рецептуру сирників з використанням безглютенового борошна
- дослідження фізико-хімічних та технологічних властивостей безглютенового борошна
- визначення раціональної кількості та виду безглютенового борошна або їх сумішей
- визначення харчової цінності продукту, його поживні та функціонально-технологічні властивості
- дослідження впливу основних рецептурних компонентів на фізико-хімічні та органолептичні показники сирників
- розробка науково обґрунтованої технології безглютенових сирників
- розробка проекту нормативної та технологічної документації

Об'єкт дослідження - технологія приготування безглютенових сирників.

Предмет дослідження - безглютенове кукурудзяне, рисове, гречане та пшеничне борошно, готові сирники та напівфабрикати.

Публікації: за темою диплома публікації на місцевій студентській науковій конференції, у всеукраїнській науковій конференції «Сучасні тенденції розвитку української науки» та у XXIII Міжнародній науковій конференції «Актуальні наукові дослідження в сучасному світі».

РОЗДІЛ 1 ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БЕЗГЛЮТЕНОВИХ ВИДІВ БОРОШНА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КУЛІНАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ

1.1 Аналіз технології виробництва кулінарної продукції з використанням безглютенових видів борошна

Збільшення числа випадків захворювань, пов'язаних з порушенням обміну речовин і виникненням алергій на компоненти харчових продуктів, спричинено спадковістю, погіршенням стану довкілля, нераціональним харчуванням. Особливо небезпечні та складні у лікуванні порушення обміну білкових речовин, що проявляються у погіршенні функціонування органів травлення і нирок, розладах центральної нервової системи, затримці фізичного розвитку. Одним з таких захворювань є целиакія. За цього захворювання порушується засвоєння поживних речовин у тонкому кишечнику[2].

Потреба населення України в безглютенових виробах забезпечується за рахунок продукції іноземного походження. Особливої уваги заслуговують сухі суміші для випікання в домашніх умовах, оскільки виробляти аглютенові продукти в промислових масштабах не вигідно.

На упаковці продукції призначеної для хворих на целиакію має бути напис gluten free (без глютену), а також спеціальний знак: перекреслений колосок. Виробництво такої продукції вимагає суворого дотримання санітарних вимог і виключення можливості попадання навіть найменшої кількості глютену[2].

Дослідження і впровадження у виробництво безглютенових сумішей для хлібобулочних виробів проводяться в Росії. Компанія «Макарон-Сервіс», під торговою маркою «МакМастер», розробила суміші для випікання хліба: «Кукурудзяна», «Рисова», «Гречана» з вмістом глютену менше 20 мг на 1 кг сировини.

Харчові суміші для людей з порушенням білкового обміну розробляють також в Білорусії. Дилером продукції виступає ТОВ «Дабрадея», яким пропонується 5 сумішей серії «Віта», які позитивно впливають на організм, нормалізують обмін речовин, регулюють функціонування окремих органів.

На ринку України представлена продукція компанії «Солвей», яка пропонує споживачам широкий спектр продукції іноземного виробництва призначеної для хворих на целіакію.

На кафедрі технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів Національного університету харчових технологій розроблено технологію безглютенового печива на основі рисового, гречаного і кукурудзяного борошна[3].

При розробці технології аглютенових виробів основна увага має приділятися сировині, що включається до складу рецептури на ці вироби. Відомо, що кожен вид борошна та іншої сировини має специфічні особливості хімічного складу і функціональних властивостей.

Іноземний досвід свідчить, що для виробництва аглютенового хліба використовуються композиційні суміші з рисового, гречаного та кукурудзяного борошна, які не містять глютену (гліадину і глютеніну) і мають підвищений вміст незамінних амінокислот, а також мінеральних речовин таких як К, Са, Mg, Р, Fe, містять вітаміни групи В, РР, Е.

Для розширення асортименту та задоволення потреб споживачів безглютенової продукції потрібна заміна пшеничного борошна у технології приготування сирників на безглютенове (рисове, кукурудзяне або гречане). Безглютенові сирники можна вживати людям із захворюванням на целіакію без шкоди для здоров'я [4].

Люди, котрі страждають непереносимістю клейковини змушені вживати обмежений асортимент продукції. Таким людям не зручно відвідувати заклади ресторанного господарства так як більшість страв вживати заборонено, особливо борошняні вироби. Вдосконалити технологію

приготування сирників заміною пшеничного борошна на безглютенове є дуже раціонально і актуально в наш час.

Пшенична клейковина негативно впливає на органи травлення, функціонування тонкого кишечника. Отже, вживання безглютенових сирників корисно для всього населення, не лише для людей які хворі на целиакію [2].

1.2 Особливості хімічного складу безглютенових видів борошна

Глютен — група білків, що входить до складу насіння злакових: пшениці, жито, овес. Усе більша кількість людей останнім часом відмовляється від споживання продуктів, що містять глютен, мотивуючи це його шкідливою дією на організм.

Такі продукти, як жито, пшениця, ячмінь, на 80% складаються із білка глютену. Цей білок, а точніше, його частинки, рухаючись по тонкій кишці, можуть пошкоджувати ворсинки на поверхні його слизової оболонки. Ворсинки ж допомагають просувати їжу по кишечнику та сприяють її засвоєнню. Виключаючи із раціону продукти, що містять глютен, можна зміцнити ворсинки і, як наслідок, нормалізувати роботу травного тракту.

У харчовій промисловості та побуті глютен, також, відомий як клейковина. Концентрація глютену у борошні — один із показників якості: чим більша кількість глютену, тим ароматнішим та пишнішим буде випечений хліб. Білки клейковини складають 80% від загальної кількості білків, наявних у хлібі. Ці білки є багатими на незамінні амінокислоти, що надходять до організму із їжею[1].

Відповідно до даних, якими володіє ВООЗ — біля 1% населення планети страждає на целиакію — спадкову непереносимість глютену. Целиакія потребує суворого дотримання спеціальної безглютенової дієти. Проте, спеціалісти із Центру з вивчення целиакії Університету Меріленду

стверджують, що набагато більше людей страждають від слабо вираженої непереносимості глютену. Її проявами можуть бути біль у животі, важкість у шлунку, метеоризм після споживання виробів із борошна. Непереносимість не може бути визначена засобами стандартного тестування, а симптоми, безпосередньо, є досить неспецифічними, що затруднює ідентифікацію непереносимості глютену у домашніх умовах[1].

Найпростішим способом визначити підвищену чутливість до глютену — виключити із раціону харчування окремі продукти. Основним джерелом глютену є борошно, таким чином, першою чергою необхідно виключити будь-які борошняні вироби. Проте, відмова лише від хлібу та здоби не дозволить точно ідентифікувати проблеми із засвоєнням глютену. Причиною цьому є те, що окрім глютену до складу борошняних виробів входить велика кількість вуглеводів (цукор, крохмаль). Тому, напевне сказати, який саме з компонентів чинить шкідливу дію на організм не можна. Безглютенові продукти є об'єктом спору дієтологів вже кілька років. Справа в тому, що шкода рослинного білка вже давно доведена, однак при відмові від продуктів, що містять глютен, організм позбавляється потужного джерела вітамінів групи В, кальцію, цинку, заліза[2].

Лікарі рекомендують повністю відмовитися від класичного раціону тільки в тому випадку, якщо виявлена хвороба целіакія. Якщо спостерігається непереносимість рослинного білка, то необхідно скоротити кількість споживаних продуктів з глютену.

Безглютенові продукти – велика рідкість на сьогодні. Клейковина відрізняється рядом позитивних властивостей для масового виробництва. Вона присутня не тільки в зернових культурах, зустріти її можна у великій частці продуктів щоденного споживання. Особливо часто рослинний білок застосовується у виробництві напівфабрикатів: ковбаси, фарш, пельмені та інше [3].

Справа в тому, що глютен практично не розчинний у воді. Завдяки чому він істотно підвищує щільність продукції, роблячи її більш пружною і

апетитною. Білок у сухому вигляді не менш популярний. Він часто входить у склад різних паніровок. Його використання дозволяє збільшити властивості прилипання і прикрашає зовнішній вигляд виробу.

Так само глютен створює навколо продукту своєрідну плівку, яка утримує рідину. Таким чином, ми отримуємо хрустку скоринку та соковиту м'якоть всередині. Глютен зустрічається практично у всіх готових сніданках. Знайти його можна навіть в числі компонентів сухофруктів і горіхів.

Як правило, клейковина є незамінним елементом виробництва сирних продуктів. Завдяки чому вони набувають в'язкість і пружність. Використовується білок і при приготуванні заміників ікри та м'яса краба.

Велика кількість рослинного білка міститься в борошні. Якість і категорія товару безпосередньо залежить від концентрації клейковини. Перший сорт передбачає склад з 30-40% глютену. Другий сорт характеризується вмістом близько 17-20% білка. Однак існують і безпечні аналоги, що дозволяють створювати смачну випічку, яка не поступається за смаковими якостями класичним виробам.

Безглютенове борошно [5]:

- рисове – найчастіше використовується в східній кухні, в його складі містяться важливі елементи, біотин і кремній;
- гречане – є найбільш популярним у питаннях дієтичного харчування, володіє відмінними смаковими якостями і прекрасною засвоюваністю. Містить мінімум калорій при високій концентрації клітковини. Є вибором №1 в збалансованому харчуванні;
- кукурудзяне – містять висівки, додає стравам приємний горіховий присмак.

Безглютенове борошно відоме високим вмістом вітамінів, каротину і клітковини. Його використання допомагає уникнути дефіциту корисних речовин при дієті.

Безглютенове борошно не відрізняється за властивостями від «шкідливого аналога». З нього виходить тісто різних сортів, включаючи дріжджове, листкове, пісне. При цьому даний продукт відрізняється мінімальним вмістом калорій, що не тільки сприяє усуненню симптомів непереносимості, але і корекції фігури.

Рис, який є дуже цінною культурою, являє собою однорічна рослина з сімейства злакових. Примітно, що він вважається основним продуктом харчування для більшості жителів нашої планети і другим за значенням зерною культурою після пшениці. З рису не тільки готують масу різноманітних страв, але і роблять дуже корисну рисову муку, яка служить основою для приготування різноманітних корисних і досить смачних продуктів.

За вмістом крохмалю і біологічної цінності білка рисове борошно по праву займає одне з провідних місць серед інших видів борошна, отриманих із злакових. Відомо, що борошно із зерен рису - відмінне джерело чималої кількості натуральних макро і мікроелементів, а також вітамінів, що робить даний продукт виключно корисним для харчування людей абсолютно різного віку, особливо дітей.

Відмінною ознакою рисового борошна можна назвати той факт, що воно вважається крохмаловмісною сировиною, в якому повністю відсутня клейковина. У зв'язку з цим, борошно з рису знайшло широке застосування в дієтичному і лікувальному харчуванні, в дієтотерапії людей із серцево-судинними захворюваннями, гострим хронічним ентероколітом та іншими недугами.

Крім того, рисове борошно - основа для виробництва деколи незамінних каш і м'ясо-рослинні консервів для малюків. Ці продукти поряд з грудним молоком використовуються в якості прикорму дітям протягом першого року їх життя починаючи з віку чотирьох місяців.

Ще одним найважливішим аспектом використання рисового борошна є напрямок дієтичного харчування, яке можна охарактеризувати як

Безглютенові. Така дієта життєво необхідна для цілого ряду людей, які страждають певним видом алергічних реакцій - целиакію. Це захворювання, при якому спостерігається повна непереносимість білка глютену. Єдиним мінусом відсутність глютену вважається неможливість спекти з рисового борошна дріжджовий хліб, який гаряче улюблений багатьма людьми.

Рисове борошно є основою рисового паперу, яка широко використовується в азіатських країнах для приготування численних національних страв, зокрема ролів, замінюючи тим самим водорості норі. Крім цього рисову муку можна використовувати як сировину для випічки різних хлібобулочних виробів, робити з неї макарони (рисову локшину), а також деякі кондитерські вироби.

Приміром, хлібець і коржі, які випікають із суміші рисового борошна та інших видів цього сипучого продукту, в результаті виходять дуже хрусткими і володіють пористою текстурою. Такий хліб найкраще вживати, підсушивши його на грилі або в тостері - це дуже смачно.

Однак при використанні борошна з рисових зерен є одна проблема - готові вироби відрізняються підвищеною сухістю, так як даний продукт вбирає в себе багато вологи. Щоб уникнути цього достатньо просто додати побільше рідини або яєць в тісто і зберігати готові борошняні вироби в герметичному контейнері [3].

Гречане борошно – це дієтичний продукт харчування, виготовлений із зерен гречки. На відміну від пшеничного, воно не білого, а сіро-коричневого кольору, з особливим ароматом, який віддає приємною гіркуватістю. Наші предки ще багато століть тому активно використовували цей продукт. На Русі ароматним гречаним борошном розбавляли пшеничне, ячневе та житнє. Деякі дослідники припускають, що першими робити гречане борошно почали жителі Південного Сибіру і Алтайських гір. Популярності цього продукту сприяла легкість вирощування гречки.

Гречане борошно – це подрібнена гречка, тому хімічний склад цих продуктів ідентичний. Як і гречана каша, борошно з цієї рослини належить

до групи легкозасвоюваної їжі. Глікемічний індекс меленої гречки – всього 40 одиниць, що робить її корисною для людей з діабетом і ожирінням. Але тут треба зробити важливе зауваження. Якщо гречана каша вважається низькокалорійним продуктом, то про борошно, цього вже не скажеш.

У 100 г продукту міститься приблизно чверть добової норми клітковини, яка просто необхідна для правильної моторики кишечника, зниження холестерину і цукру в крові. Цей сіро-коричневий ароматний продукт може послужити хорошим джерелом білка. У 100-грамовій порції міститься більше, ніж 12 г протеїнів, а також ряд незамінних для людини амінокислот, в тому числі лізин, тирозин, лейцин, ізолейцин, триптофан, аргінін, гліцин, пролін, серин і інші. Подрібнена гречка служить одним з кращих джерел магнію (100 г продукту містять приблизно 250 мг речовини). Крім того, вона містить величезні порції фосфору, калію, заліза, цинку, кальцію. Є в її складі запаси міді, марганцю, йоду, сірки, фтору і натрію. Гречка, з якої роблять борошно, є хорошим джерелом вітаміну Е, відомого потужними антиоксидантними властивостями. А вітаміни групи В в подрібненій гречці представлені чи не в повному складі.

Зерна гречки, а значить і борошно з них, не містять клейковини. І це чудова новина для людей, які страждають на целиакію. Завдяки цьому борошну у таких хворих існує альтернатива: в їх раціоні також можуть бути смачні борошняні продукти.

У хімічному складі гречаного борошна є дуже корисний компонент з групи флавоноїдів – рутин. Він наділяє гречку корисними властивостями для серцево-судинної системи. Вживання цього ароматного борошна сприяє зниженню артеріального тиску (шляхом розширення судин). Подрібнена гречка запобігає надмірне утворення тромбоцитів, знижує рівень холестерину і насичує кров киснем. Вона вважається корисною для поліпшення циркуляції крові, а також для зниження проникності кровоносних судин. Крім цього, багате рутином гречане борошно корисно

вживати людям з варикозним розширенням вен, які страждають на подагру, а також особам, які перенесли радіаційне опромінення.

Гречане борошно – популярне у всьому світі. Його використовують в європейській, індійської, японської кухні (готують локшину соба). Але, мабуть, найвідоміша страва з цього продукту – російські гречані млинці. Подрібнена гречка абсолютно не містить клейковини. Як вже було сказано, для людей з целиакією – це великий плюс, а для кулінарів – хоч невеликий, але мінус. Справа в тому, що з борошна без клейковини важко замісити тісто [3].

Кукурудзяне борошно грає дуже важливу роль в кулінарії народів Центральної та Південної Америки, що не дивно, адже регіон є фактичною батьківщиною кукурудзи. В наші дні і там, і по всьому світу з кукурудзяного борошна роблять хліб і коржі, кондитерську продукцію, снеки, закуски. Крім того, зустріти цей інгредієнт можна в різних соусах і приправах, де він застосовується в якості загущувача.

Кукурудзяне борошно, крім випікання хліба і застосування в стравах, використовувалося при створенні напоїв. Найпоширеніший з них - атоле, який роблять з кукурудзяного борошна, фруктів і різних приправ. Атоле традиційно готують і п'ють на найголовнішому мексиканському святі - День Мертвих.

При виробництві борошна застосовується спосіб сухого відділення зародка, при якому очищені зерна відволожуються протягом двох годин для розм'якшення оболонки. Після цього вони легко відділяються від ендосперму, що йде на помел. Характерно, що зародок повністю або частково відділяється від ендосперму і відсіюється на подальших етапах обробки. Справа в тому, що на вальцьових верстатах оболонки зерна і зародок не подрібнюються, а плющуються, а ендосперм легко розбивається на дрібні фракції.

В українських магазинах кукурудзяне борошно є дефіцитним продуктом. Тому шанувальникам даного продукту нерідко доводиться

молоти кукурудзу самостійно, використовуючи побутові кавомолки або блендери.

Кукурудзяне борошно грубого помелу виходить в промисловому виробництві в кам'яних жорнах, причому ця інформація прямо вказується виробниками на упаковці. Цей продукт вважається найкориснішим і дієтичним.

Борошно середньої величини фракцій зазвичай використовується в хлібопекарському виробництві. Мілкомолоте борошно з зерна кукурудзи - своєрідний вищий сорт, одержуваний на сучасному обладнанні з металевими жорнами.

За кольором зерна, з якого виробляють борошно, воно буває:

- Блакитне. Дійсно володіє фіолетовим або синюватим відтінком. Характеризується самим солодким смаком.
- Жовте. Найпопулярніший різновид, так як виготовляється із жовтої кукурудзи, яка є основною по всьому світу.
- Червоне. Має насичений кукурудзяний смак. Найбільш популярне в Іспанії.
- Біле. Виготовляється в південних регіонах США і в Африці із зерен білої цукрової кукурудзи.

Найбільшу частку в складі кукурудзяного борошна мають вуглеводи, що займають 72% від загальної маси. Це означає, що в 100 грамах сухої речовини є половина того обсягу вуглеводів, що потрібно для щоденного вживання. На білкові сполуки доводиться 7-8%, на жири - 1,5%, а ще 14% і 4,4% зайнято водою і клітковиною, відповідно.

Корисні для організму властивості кукурудзяного борошна обумовлені також наявністю ряду амінокислот: аргініну, гістидину, валіну, ізолейцину, метіоніну, лізину, фенілаланіну, треоніну, триптофану і лейцину.

Хімічний склад даного борошна наділяє його рядом корисних властивостей, які допомагають організму краще працювати, ефективніше позбавлятися від надлишків і шлаків.

Вітаміни, мінерали та амінокислоти, що входять до складу кукурудзяного борошна, надають благотворну дію на організм:

- полегшують роботу травної системи при запорах і непрохідності;
- сприяє нормалізації сечовидільної функції і зняття запалення з органів сечостатевої системи;
- перешкоджає старінню тканин;
- допомагає виводити «шкідливий» холестерин з кровоносної системи, покращує кровообіг;
- сприяє зниженню тиску;
- за рахунок великої кількості тіаміну стимулює роботу центральної нервової системи і головного мозку;
- стимулює ріст м'язової маси;
- покращує зовнішній вигляд, стан шкіри, здоров'я волосся і нігтів.

Незважаючи на високу калорійність, кукурудзяне борошно вважається ефективною добавкою в дієтичному раціоні. Причина цього - очисний ефект харчових волокон.

У кукурудзяному борошні, незважаючи на всі його переваги, є кілька протипоказань, якими не варто нехтувати:

Цей продукт не підходить тим, у кого підвищена згортання крові. Справа в тому, що борошно даного типу швидко згущує кров, тому може лише погіршити становище хворого.

Не можна вживати кукурудзяне борошно людям з проблемами травлення. Борошно може загострити будь-яке захворювання кишечника або шлунка і навіть зробити його хронічним.

За кордоном кукурудзяне борошно користується величезною популярністю за рахунок смакових і дієтичних якостей. В Україні ж борошно такого типу готова використовувати далеко не кожна господиня, хоча побоювання абсолютно марні.

В першу чергу, з кукурудзяного борошна можна робити чудове м'яке і повітряне тісто. На його основі випікають млинці, кекси, печиво, пироги.

Для дитячого харчування велике значення мають і кукурудзяні каші. А дорослим давно припала до смаку така закуска, як кукурудзяні чіпси.

Також з додаванням цього продукту створюють супи і запіканки, другі страви, які складають національну кухню багатьох країн. Іноді кукурудзяне борошно додається до макаронних виробів, щоб надати їм гарний колір [5].

1.3 Технологічні аспекти виробництва сирників

Сирники – гаряча страва з сиру кисломолочного. Асортимент сирників дуже різноманітний: сирники з сиру кисломолочного, сирники з картоплею, сирники з морквою, сирники по-київськи [6].

Для сирників краще використовувати не жирний сир. Сир протирають, додають дві третини норми борошна, і розтерті з цукром яйця, сіль і добре перемішують.

З підготовленої маси формують валики завтовшки 5-6 см, нарізають упоперек, обкачують у борошні, надають форму биточків завтовшки 1,5см, смажать основним способом з обох боків до утворення золотистої кірочки, доводять до готовності у жаровій шафі (5-7хв)

Подають сирники по 4 штуки на порцію на підігрітих мільких столових тарілках, посипають цукром або поливають варенням чи сметаною, можна також подати молочний соус чи сметанний соус. Сметану і соус можна подати окремо.

Сирники з картоплею.

Сир протирають, додають варену потерту охолоджену до 30°C картоплю, сирі яйця, сіль, дві третини норми борошна і добре перемішують. З маси формують сирники у вигляді биточків, обкачують у борошні, смажать основним способом і доводять до готовності у жировій шафі. Подають 2-4 шт на порцію зі сметаною або сметанним соусом.

Сирники з квасолею.

Сир протирають, додають варену протерту квасолю, яйця, цукор, сіль, все добре перемішують. Одержану масу формують у вигляді валика завтовшки 5 – 6 см, нарізують упоперек, обкачують у борошні, надають форму биточків завтовшки 1,5 см, обсмажують з обох боків, ставлять у жарову шафу на 5 – 6 хв. Відпускають 2 – 3 шт. на порцію з маслом вершковим або з соусом молочним чи сметанним.

Сирники по-київськи.

У протертій сир додають цукор, яйця, сіль, борошно, ванілін, розчинений у гарячій воді, перемішують і роблять кружальця завтовшки 5-7 мм.

На підготовлені кружальця кладуть начинку, зашипують краї, формують сирники овальної форми, змочують в яйцях, панірують у білій паніровці і смажать у фритюрі протягом 2-3 хвилин та доводять до готовності у жаровій шафі 5-7 хв.

Приготування начинки. Родзинки миють, заливаю окропом, видаляють кісточки, обсушують. Потім з'єднують з варенням, уварюють до загусання й охолоджують.

Подають сирники по 2 шт на порцію, зверху посипають цукровою пудрою. Окремо подають сметану [6].

Принципова технологічна схема приготування сирників представлена в додатку А.

1.4 Аналіз рецептурного складу сирників

Основною сировиною для сирників є сир кисломолочний, він складає 60-80% від загальної маси, тому і визначає харчову цінність продукту.

Кисломолочний сир являє собою білковий кисломолочний продукт, головна частина якого казеїн містить усі незамінні амінокислоти. Наявність сірковмісних амінокислот дозволяє використовувати сир для профілактики та лікування захворювань печінки, нирок, атеросклерозу. У сирі жирному

містяться майже в рівних кількостях (по 18%) білків і жирів, а також вітаміни молока. З продуктів бродіння молочного цукру сир містить у собі молочну кислоту і ароматичні речовини, які надають йому специфічний кислуватий смак і кисломолочний запах. У сирі стільки ж білка, скільки в м'ясі, а вартість його значно нижча. Крім безпосереднього споживання кисломолочний сир використовується для готування різних страв, кулінарних виробів і великого асортименту сирних продуктів. Додавання цукру підвищує калорійність сирних продуктів і поліпшує їхній смак.

Кисломолочний сир і сирні продукти виготовлюються з пастеризованого молока із застосуванням закваски мезофільних молочнокислих бактерій. Він повинен мати чистий, ніжний кисломолочний смак і запах, ніжну консистенцію. Консистенція сиру кисломолочного залежить від технології виробництва, він може мати шарувату структуру або однорідну гомогенну масу. Вміст жиру в сирі не жирному менше 18%, у напівжирному - не менше 9%; вологість жирного - не більше 65%, напівжирного - 73%, нежирного - 80%. Кислотність кисломолочного сиру жирного не більше 21⁰T, напівжирного не більше 25⁰ T, не жирного більше 25⁰T.

Кисломолочний сир – концентрований молочно-білковий продукт, один із найцінніших молочних продуктів і продуктів харчування взагалі. Він вміщує всі ті ж амінокислоти, що входять до складу молока, тільки вміст їх значно більший (у 6-7 разів), ніж у молоці. Білковий склад сиру кисломолочного відрізняється від білкового складу молока. Це зумовлено тим, що при коагуляції молока до згустку переходить казеїн, а альбумін і глобулін залишаються в сироватці. Тому у кисломолочному сирі (за винятком альбумінного, який виготовляється із сироватки), білки представлені головним білком молока – казеїном. В кисломолочному сирі значно більший вміст мінеральних речовин, ніж в молоці (в тому числі кальцію, фосфору та магнію) та менше лактози, яка разом з альбуміном переходить в значній кількості в сироватку, а також частково перетворюється молочнокислими бактеріями в молочну кислоту.

Класифікація страв із сиру кисломолочного

Продукт залежно від молочної сировини поділяють:

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

Продукт залежно від масової частки жиру поділяють на:

- Нежирний;
- Напівжирний;
- Жирний.

З сиру і сирної маси готують холодні і гарячі страви. До холодних відносяться сирна маса з різними наповнювачами (ізом, горіхи, какао-порошок та ін), з додаванням смакових і ароматичних речовин (ванілін, кмін та ін), сир з молоком, сметаною, цукром, крем сирний, а до гарячих - вареники, сирники, запіканки, пудинги. Жирний сир (18% жиру, 65% вологи) і напівжирний (9% жиру, 73% вологи) доцільно подавати в натуральному вигляді. У цьому випадку його не протирають. Для подачі в натуральному вигляді слід використовувати сир тільки з пастеризованого молока. Напівжирний і нежирний (80% вологи) сир рекомендується використовувати для приготування гарячих страв. Для приготування гарячих страв сир протирають через сито, при цьому втрати становлять 1-2%. Другі гарячі страви готують відварними (вареники ледачі, пудинг), смаженими (сирники, сирні батончики) і запеченими (пудинги, запіканки). Сирники готують з цукром чи без нього, а також з додаванням різних овочів (картопля, морква), спецій (кмін).

**Таблиця 1.1 - Харчова та енергетична цінність сиру
кисломолочного [7]**

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

Основні продукти визначають харчову цінність та смак даної страви. Розглянемо основні вимоги до сировини та їх значення у страві.

Для приготування сирників використовують нежирний або напівжирний сир кисломолочний. Так як це основний продукт, то його знаходиться в рецептурі найбільше, і тому при використанні жирного сиру кисломолочного кулінарний виріб не буде тримати форму і при смаженні розтечеться. Кількість сиру кисломолочного в рецептурі складає 80%.

Яйця є невід'ємною частиною цієї групи страв. Вони виступають у якості загусників, а також підвищують біологічну і харчову цінність. Яйця – продукт високої харчової і біологічної цінності, оскільки в них містяться всі поживні речовини, які потрібні людині для нормальної життєдіяльності. Найбільш цінними і поширеними яйцями є курячі. До складу яйця входять білки (12 %), вода (74 %), жовтки яєць багаті на жири (11,5 %), вуглеводи (0,7%) мінеральні речовини (1,0), вітаміни А, D, Е, групи В, РР, холін.

На підприємствах ресторанного господарства для приготування страв використовують курячі яйця і продукти їх переробки: меланж, яєчний порошок і штучний білок.

Борошно складає 13% страви. Основне призначення – надання в'язкості, збагачення вуглеводами та утримування вологи у продукті. Борошно повинно бути вищого ґатунку, з високим вмістом крохмалю та обов'язково просіяне. Якість борошна характеризується його кольором, вологістю,

помелом, запахом, смаком, кислотністю, вмістом білкових речовин, вуглеводів, жиру, ферментів, мінеральних речовин, шкідливих і металевих домішок.

Для смаження сирників використовують маргарин столовий. У рецептурі його використовують у розмірі 3% від маси сирників. Столовий маргарин має у своєму складі 72—82 % жиру, характеризуються досить твердою і дещо крихкою консистенцією (особливо при заниженій температурі — 8—10°C). Якість маргарину впливає на якість готового продукту. Маргарин бере участь у формуванні смаку та аромату готового продукту, що зумовлює високу вимогу до вихідної якості столового маргарину, а також мінімізації їх фізико-хімічних змін в процесі кулінарної обробки продуктів.

Таблиця 1.2 - Аналіз рецептурного складу страви - аналога

Назва продуктів	Кількість сировини На 150г продукції, кг		Вміст, %	Рецептурні компоненти основні: за функціональним призначенням	Роль у технологічному процесі
	Б	Н			
Сир кисломолочний	0,136	0,135	80	Основний компонент. Містить білок казеїн. Містить вологу та молочний жир, що в свою чергу має зв'язуючу здатність	Визначає смак страви, структуроутворюючий компонент.
Борошно пшеничне	0,02	0,02	11,8	Надання в'язкості, зв'язування вологи, меланоїдиноутворення, джерело білків	Форма, консистенція, органолептика, водоутримуюча здатність
Яйця	1/8шт	0,005	3	Надання структурно механічних властивостей, джерело білків вологи та жиру. Для кращого тримання форми виробу.	Форма, консистенція, органолептика
Цукор	0,015	0,015	8,8	Надання смакових властивостей виробу	Смак, консистенція
Маса н/ф	-	0,17			
Маргарин столовий	0,005	0,005	3,3	Обсмажування, пришвидшення денатурації	Колір, смак, запах.
Маса смажених сирників	-	0,15			
Сметана	20	20			

Отже з таблиці 1.2 ми бачимо, що втрати маси страви при тепловій обробці становлять 12%.

Якщо розглядати інші рецептури що представлені в не документованих джерелах, (журналах з кулінарії, Інтернет, тощо) то в них, за рахунок додавання інших інгредієнтів (овочі, варення, манна крупа, фрукти) зменшується відносна маса сиру кисломолочного – основного інгредієнта.

РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Організація досліджень

Розробка нового продукту – безглютенових сирників та дослідження їх фізико-хімічних властивостей проводилося в лабораторних умовах кафедри технології харчування СНАУ. Дипломна робота виконувалася в декілька етапів:

- На першому етапі було розглянуто перспективні напрямки використання безглютенового борошна у технології приготування сирників, його функціонально-технологічні властивості. На основі проведеного аналізу вибрано рецептурні компоненти та обґрунтовано використання безглютенового борошна у сирниках.
- На другому етапі зазначено предмет, методи та матеріали досліджень розробки, за допомогою яких було визначено якісні показники продукту. Науково обґрунтовано технологічний процес виробництва безглютенових сирників за допомогою фізико-хімічних, структурно-механічних та органолептичних властивостей.
- На третьому етапі обґрунтовано рецептуру та технологію виробництва нового продукту за допомогою вивчення впливу рецептурних компонентів як окремо так і разом.
- На четвертому етапі встановлено терміни зберігання безглютенових сирників за традиційних умов. Досліджено зміни фізико-хімічних, реологічних, органолептичних властивостей страви в процесі зберігання.
- На п'ятому етапі розраховано соціально-економічну ефективність розробленого продукту.

Блок схема комплексних досліджень сирників представлена на рисунку 2.1.

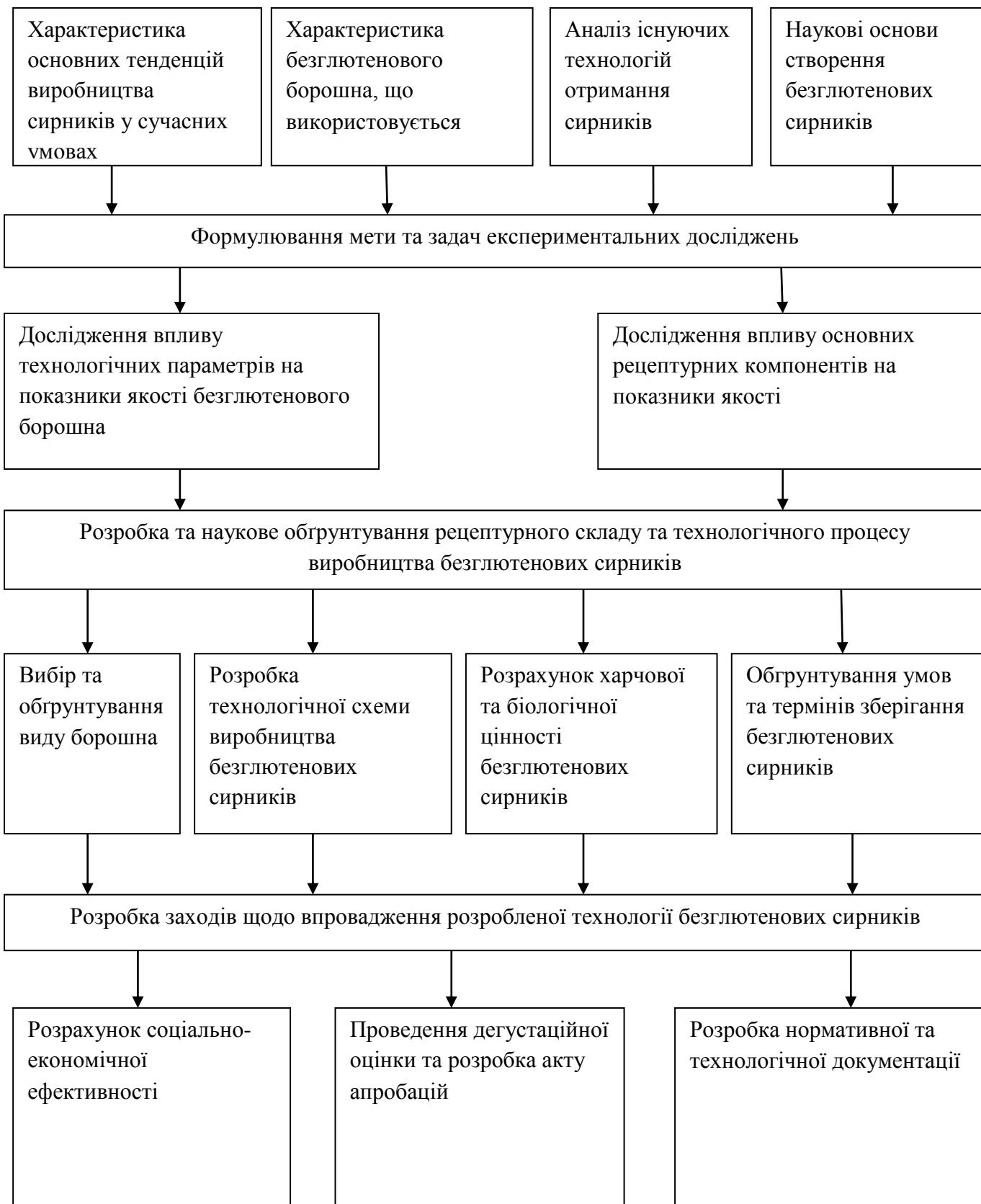


Рис.2.1. Блок схема комплексних досліджень

2.2 Предмет і матеріали досліджень

Об'єктом досліджень є технологія виробництва смажених страв із сиру кисломолочного, а саме сирників.

Предметом досліджень є безглютенові сорти борошна.

Матеріалами дослідження є:

- Сир кисломолочний згідно ГОСТ 31453-2013[7]
- Борошно кукурудзяне згідно ДСТУ 4545:2006[8]
- Борошно рисове згідно ДСТУ 4965:2008[9]
- Борошно гречане згідно ДСТУ 7702:2015[10]
- Яйця курячі столові згідно ДСТУ 5087-92[11]
- Олії та жири тваринні та рослинні згідно ДСТУ 663-2003[12]
- Цукор пісок згідно ГОСТ 21[13];

2.3 Методи досліджень

Дослідження проводилися за загальноприйнятими, стандартизованими та оригінальними методами. Було досліджено органолептичні показники, фізико-хімічні, структурно-механічні в лабораторних умовах кафедри технології харчування Сумського національного аграрного університету.

Дослідження фізико-хімічних і органолептичних показників безглютенових сирників, здійснювали за стандартними методиками з використанням відповідного обладнання. Відбірання та готування проб для проведення досліджень здійснювали згідно з ДСТУ 4834, ДСТУ ISO 707, ДСТУ ISO 5538, ДСТУ 4601, ГОСТ 26929. Визначення фізико-хімічних показників всіх видів борошна та сирників проводили згідно з ГОСТ 5867 – зольність борошна, ГОСТ 3626 масова частка вологи та сухих речовин. Активну кислотність сировини і готового продукту визначали за ГОСТ 26781. Визначення масової частки вологи в безглютеновому борошні та

сирниках здійснювали на приладі Чижової за ГОСТ 3626. Кількість паралельних вимірів була не менше 3-х. Розбіжність між паралельними визначеннями повинна бути не більше 0,5%.

Вивчення структурно-механічних властивостей за допомогою пенетрометра «Labor». Метод заснований на визначенні опору продуктів шляхом проникнення в них інденторів (конуса, кулі, голки, циліндра) із суворо встановленими розмірами, масою і матеріалом із точно визначеною температурою і за певний час.

Міцність дослідного зразка виражають масою навантаження у грамах, необхідною для того, щоб розірвати зразок розміром 2 см². Кінцевим результатом вважають середнє значення п'яти паралельних визначень. Розбіжність між паралельними визначеннями допускається до 10%.

Вологоутримуюча здатність безглютенового борошна визначалася методом центрифугування за стандартними методиками.

Дослідження жирутримувальної здатності безглютенового борошна проводилося методом центрифугування за стандартними методиками.

РОЗДІЛ 3 ДОСЛІДЖЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БЕЗГЛЮТЕНОВИХ ВИДІВ БОРОШНА

3.1. Дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей безглютенових видів борошна

Для забезпечення повноцінного харчування хворих на целиацію згідно медико-біологічних рекомендацій розроблено спеціальну дієтичну продукцію з безглютенової сировини. Оскільки в безглютенових виробках не повинно міститися таких білків як гліадин і глютенін, для виготовлення безглютенових продуктів використовують кукурудзяний, картопляний крохмалі та борошно круп'яних культур [8].

Органолептичні властивості безглютенових видів борошна відіграють важливу роль під час приготування різних кулінарних страв. Дані властивості всіх видів борошна повинні відповідати показникам відповідної нормативної документації.

Безглютенове борошно (рисове, гречане, кукурудзяне) виготовляють відповідно до вимог стандарту за технологічними інструкціями з дотриманням вимог, встановлених нормативними правовими актами, чинними на території держави.

За органолептичними показниками досліджувані безглютенові види борошна відповідають вимогам представленим у таблиці 3.1.

**Таблиця 3.1 - органолептичні показники безглютенового борошна
[8,9,10]**

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	Притаманний рисовому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий	Придатний гречаному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий	Притаманний кукурудзяному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
Смак	Притаманний рисовому борошну, не кислий, не гіркий, без сторонніх присмаків	Притаманний гречаному борошну, не кислий, не гіркий, без сторонніх присмаків	Притаманний кукурудзяному борошну, не кислий, не гіркий, трішки солодкуватий, без сторонніх присмаків

В літературних джерелах обмаль відомостей про технологічні властивості цієї сировини, що характеризують її спроможність утворювати тісто з певними структурно-механічними властивостями і забезпечувати високу якість виробів.

Основними характеристиками сировини, що використовується для приготування тіста є її хімічний склад, дисперсність, водопоглинальна, жирутримувальна здатність. При поєднанні в одній рецептурі різних видів безглютенової сировини створюються складні системи, властивості яких залежать від технологічних властивостей сировини [3, 4]. Зважаючи на це, була необхідність визначити склад та технологічні властивості сировини, що найчастіше використовується для виробництва безглютенової продукції, а саме: гречаного, рисового і кукурудзяного борошна (табл 3.2). Безглютенова сировина відрізняється за низкою показників. Так, кислотність

кукурудзяного борошна в 4,5 рази більша ніж рисового, та в 1,3 рази – ніж гречаного. Гречане борошно, порівняно з рисовим і кукурудзяним, містить більше жирів, оскільки під час виготовлення гречаного борошна із зернівки не видаляється зародок, в якому зосереджений жир [5].

Таблиця 3.2 – Результати дослідження фізико-хімічних показників безглютенової сировини

Показники	Борошно рисове	Борошно гречане	Борошно 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

Таблиця 3.3 – Норма хімічного складу безглютенової сировини відповідно нормативним документам[8,9,10]

Показники	Борошно рисове	Борошно гречане	Борошно 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

У досліджуваних видах борошна міститься різна кількість білків та клітковини, що може значно вплинути на здатність поглинати воду. Таким чином, досліджувані види безглютенової сировини будуть мати різні технологічні властивості та по-різному впливатимуть на показники якості тіста і сирників.

Досліджувані види безглютенового борошна будуть мати різні технологічні властивості та по-різному впливатимуть на показники якості тіста і готових виробів. Відомо, що технологічні властивості борошна залежать від гранулометричного складу. Від крупності помелу залежить

водопоглинальна здатність, податливість біополімерів борошна дії ферментів. Крупність борошна круп'яних культур визначали за допомогою сит з різними розмірами отворів (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 – Крупність частинок безглютенових видів борошна

Крупність помелу	Розмір отворів, мкм	Борошно		
		Рисове	Кукурудзяне	Гречане
Залишок на ситі, %:				
№067	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
Прохід крізь сито №49, %	144	59,3	40,6	36,7

Аналіз гранулометричного складу показує, що у рисовому і кукурудзяному борошні частинки розміром менше 219 мкм становлять 99,6 і 76,5 % відповідно, а у гречаному 98,8 % частинок знаходиться в межах 144...329 мкм. Слід зауважити, що кількість фракції рисового, кукурудзяного та гречаного борошна розміром 264...329 мкм становить лише 0,2...0,7 %. Це свідчить про високу якість досліджуваних видів борошна.

Порівнюючи вміст фракції розміром менше 144 мкм можна зробити висновок, що рисове борошно характеризується найбільшою дисперсністю, а гречане найменшою. Зважаючи на різний хімічний та гранулометричний склад досліджуваного борошна, постала необхідність визначити його водопоглинальну здатність, що є важливою технологічною властивістю сировини від якої залежить вологість тіста, його реологічні властивості.

3.2. Визначення хімічного складу безглютенових видів борошна

В останні роки все більше людей в світі шукають альтернативу пшеничним продуктам. Гарним заміником пшеничного борошна вважається

безглютенове рисове, гречане та кукурудзяне. Воно неймовірно корисне, до того ж не дуже калорійне. Визначимо користь та калорійність даних видів борошна окремо.

Рисове борошно отримують через помел рису. Зазвичай вибирають білий шліфований, але і інші сорти рису часом перемелюють на борошно. Борошно має всі позитивні рисові властивості, серед яких можна відзначити:

- високий ступінь поживності продукту;
- зменшення потреби організму людини в цукрі і жирах;
- поліпшення функцій нервової системи за рахунок вітамінів групи В;
- участь білків рисового борошна в будівництві нових клітин;
- виведення з організму непотрібних солей;
- виведення зайвої рідини з організму.

Джерелом корисних властивостей рисового борошна можна назвати білок. Поживність забезпечується клітковиною, а повна відсутність у складі глютену робить його гіпоалергенним. Саме тому для дитячого харчування борошно відмінно підходить, тому що точно не викличе ніяких несподіваних алергічних реакцій. Рисове борошно також входить в раціон людей із захворюваннями шлунково-кишкового тракту і серцево-судинної системи.

Таблиця 3.5 – Склад (вітаміни та мінерали) рисового борошна[9]

Назва вітаміну, мінералу	Вміст на 100г, мг
Тіамін (В1)	0,138
Холін(В4)	5,8
Рибофламін (В2)	0,021
Вітамін Е	0,11
Вітамін РР	2,59
Калій	76
Кальцій	10
Магній	35
Залізо	0,35
Фосфор	98

Таблиця 3.6 – Харчова та енергетична цінність рисового борошна[9]

Назва	Кількість на 100г, г
Білки	5,95
Жири	1,42
Вуглеводи	80,13
Калорійність	366кКал

У складі рисового борошна є безліч мінералів, життєво необхідних для нормального функціонування організму, а також корисних вітамінів. Відноситься воно до дієтичних продуктів, можна додавати в оздоровче і дитяче харчування. Але, як і з будь-яким продуктом, відмовитися від зловживання.

Гречане борошно – це унікальне поєднання виняткових смакових якостей і корисних якостей. Воно, безсумнівно, повинно входити до складу будь-якої сучасної дієти. Гречане борошно, на відміну від пшеничного, зовсім не містить глютену і є унікальним джерелом рослинного білка. Не можна недооцінювати і його поживні властивості, такі як: велика кількість вуглеводів, присутність майже всіх вітамінів групи В та всіх необхідних організму амінокислот.

Крім цього, гречане борошно володіє важливими лікувальними властивостями. Воно виявляє позитивний вплив на судинну систему, зміцнює капіляри, сприяє правильній роботі печінки, допомагаючи виведенню токсинів. Це один з небагатьох продуктів, допомагає знизити кількість холестерину в крові. Незамінна гречка і при остеоартриті, захворюваннях черевної порожнини. Найдивовижніше, що за допомогою гречки можна підвищити свій настрій і знизити ризик розвитку депресій через те що міститься в ній гормону допаміну. Гречане борошно, на відміну від крупи, має сірувато-коричневий відтінок і гірковате на смак. Але варто тільки перейнятися всім багатством смаку цього борошна, його унікальними характеристиками, випічка стане неповторною.

Корисні властивості гречаного борошна для людського організму

- Воно містить повний набір вітамінів В, без яких неможливе стабільне функціонування мозку і нервової системи;
- завдяки вітаміну РР покращує кровообіг, нормалізує обмін холестерину (виводить шкідливий і збільшує кількість корисних мікроорганізмів),
- забезпечує потребу організму людини у міді — елементі, який активно бере участь у зростанні клітин, що забезпечує стабільність роботи імунної системи;
- великий вміст марганцю — мінералу, від якого залежить обмін речовин, нормальна робота щитовидної залози, рівень цукру в крові, повноцінне засвоєння вітамінів А, С, групи В;
- є джерелом незамінних кислот, які легко засвоюються і забезпечують клітини енергією;
- завдяки значній кількості харчових волокон, покращує моторику кишечника, нормалізує процес травлення, позбавляє від печії;
- запобігає захворюванням, характерні для літнього населення: артрит, ревматизм, атеросклероз;
- насичує організм важливою (особливо для вагітних) фолієвою кислотою;
- при анемії (в тому числі і у грудних дітей) швидко підвищує в крові рівень гемоглобіну.

Калорійність 100 г гречаного борошна дорівнює 353 ккал, що становить 16,9% від рекомендованої добової норми.

Таблиця 3.7 – Харчова та енергетична цінність гречаного борошна[10]

Назва	Кількість на 100г, г
Білки	13,6
Жири	1,2
Вуглеводи	71,9
Калорійність	353 кКал

Таблиця 3.8 - Вітамінний склад гречаного борошна[10]

Найменування вітамінів	Вміст на 100г, мг
Тіамін (В1)	0,39
Рибофлавін (В2)	0,178
Піридоксин (В6)	0,49
Фолієва кислота (В9)	0,031
Вітамін Е	0,297
Вітамін РР	3,1

Таблиця 3.9 - Вміст макро- та мікроелементів у гречаному борошні[10]

Найменування мінералу	Вміст на 100г, мг
Калій	130
Кальцій	42
Магній	48
Натрій	3
Сірка	81
Фосфор	250
Залізо	4
Кобальт	0,0021
Марганець	0,76
Мідь	0,37
Молібден	0,013
Фтор	0,09
Цинк	1,09

Кукурудзяне борошно володіє безліччю корисних для організму властивостей:

- завдяки значному вмісту клітковини (4,36 г на 100 г продукту — 22% від рекомендованої норми на добу) підтримує здоров'я кишечника, сприяє зниженню ризику онкологічного захворювання товстої кишки;
- містить достатню кількість вітаміну В1, яка бере участь у важливих обмінних процесах всього організму, стимулює циркуляцію крові і діяльність мозку, що приводить в порядок функціонування нервової системи;
- покращує стан кровоносних судин, виводить зайвий холестерин, бореться з захворюваннями серця;
- підтримує кислотно-лужну рівновагу в організмі, забезпечує нормальний ріст і підтримання в здоровому стані кісткової і зубної тканин завдяки фосфору;
- перешкоджає старінню клітин;
- посилює м'язове зростання, тому корисне при заняттях спортом;
- великий вміст заліза дозволяє включати борошно в раціон при низькому гемоглобіні в крові;
- знижує надмірно підвищений тиск;
- регулярне вживання в їжу страв з кукурудзяного борошна покращує колір шкіри.

Калорійність 100 г борошна з кукурудзи дорівнює 331 ккал, що становить 16% від рекомендованої норми на добу.

Таблиця 3.10 – Харчова та енергетична цінність кукурудзяного борошна[8]

Назва	Кількість на 100г, г
Білки	7,2
Жири	1,5
Вуглеводи	72,1
Калорійність	331 кКал

Таблиця 3.11 - Вміст вітамінів та мінералів у кукурудзяному борошні[8]

Найменування вітамінів	Вміст на 100г, мг
Бета-каротин	0,2
Ретинол (А)	0,033
Тіамін (В1)	0,35
Рибофлавін (В2)	0,13
Вітамін Е	0,6
Вітамін РР	1,8

Таблиця 3.12 - Вміст мінералів в кукурудзяному борошні[8]

Найменування мінералу	Вміст на 100г, мг
Калій	147
Кальцій	20
Магній	30
Натрій	7
Фосфор	109
Залізо	2,7

3.3. Визначення волого- та жирутримуючої здатності безглютенових видів борошна

Зважаючи на різний хімічний склад досліджуваного борошна, постала необхідність визначити його вологоутримуючу здатність, що є важливою технологічною властивістю сировини від якої залежить вологість тіста, його реологічні властивості. Вологоутримуючу здатність безглютенової сировини визначали методом центрифугування [6]. У зв'язку з тим, що сирники проходять термічну обробку у процесі приготування, то буде доцільним визначити вологоутримуючу здатність безглютенового борошна при кімнатній температурі та при 80 °С. Визначення ВУЗ при підвищеній температурі потрібно для дослідження структурно-механічних властивостей готових виробів. Результати представлені на рисунку 3.1.

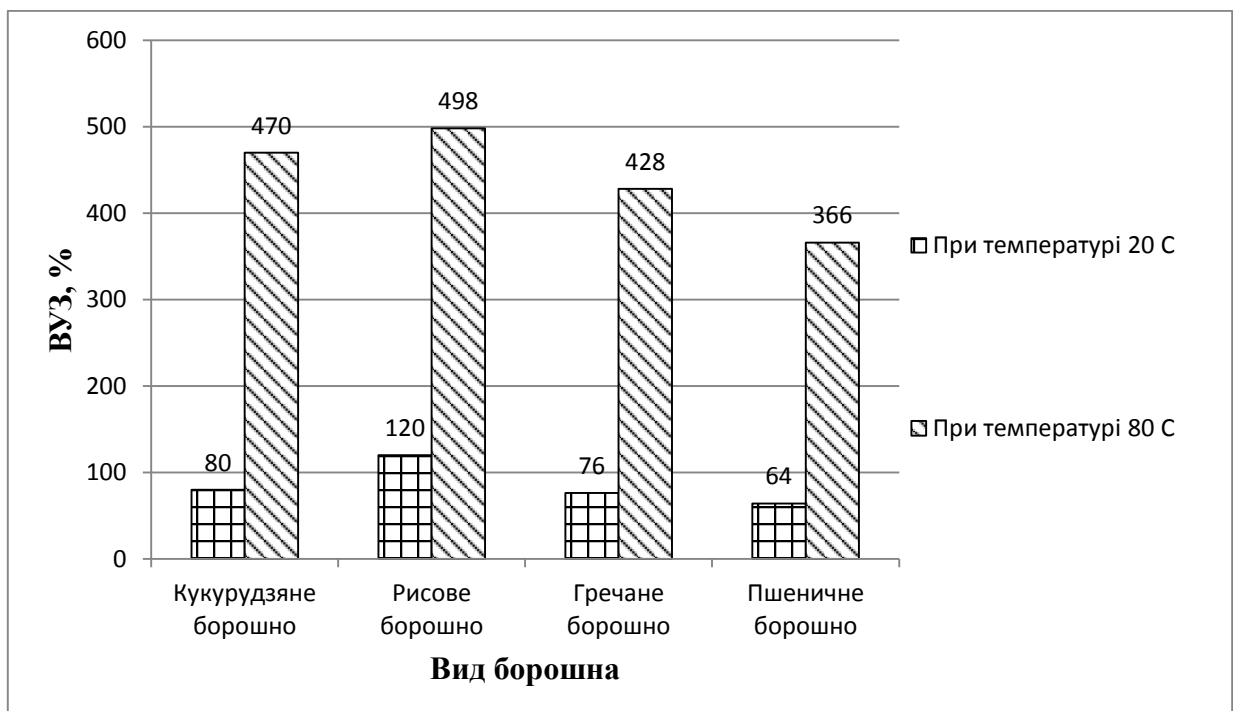


Рис 3.1 Вологоутримуюча здатність безглютенових видів борошна порівняно з пшеничним борошном

Результати дослідження показали, що найбільшу вологоутримуючу здатність, з досліджуваних видів борошна, має рисове борошно, на 34 %

менше кукурудзяне і на 36 % гречане. Відносно низька вологоутримувальна здатність гречаного борошна, пояснюється тим, що у ньому міститься мало білкових речовин. Вологоутримуюча здатність кукурудзяного борошна вища, ніж гречаного, що обумовлено вмістом білків і клітковини [7].

При аналізі вологоутримуючої безглютенових видів борошна можна зробити певні висновки. ВУЗ безглютенового борошна є вищим за ВУЗ традиційного пшеничного борошна, а отже сирники з використанням безглютенових видів борошна будуть мати більш пружну консистенцію, їх буде краще формувати. Аналізуючи ВУЗ при підвищеній температурі його збільшення є більше ніж у 3 рази. Це обумовлено тим, що в процесі термічної обробки борошно краще зв'язує вологу і тим самим формує консистенцію готових виробів. Але у цьому є певні недоліки, використовуючи борошно із найбільшою ВУЗ (рисове борошно) в результаті отримаємо сирники занадто пружної консистенції а після їх остигання відбудеться швидке черствіння. Готові вироби не будуть мати соковитості. Використовуючи борошно з низькою ВУЗ, готові сирники під час смаження можуть втратити правильну форму. За результатами дослідження вологоутримуючої здатності було виявлено кращим зразком кукурудзяне борошно. Саме це борошно має не занадто високу ВУЗ та не найнижчу.

Вологоутримуюча здатність безглютенової сировини в більшій мірі залежить від хімічного складу та стану її біополімерів, ніж від крупності частинок («дисперсності»). Зважаючи на отримані дані, можна прогнозувати різний вплив борошна на технологічний процес і якість безглютенових сирників.

У технології приготування сирників використовуються яйця та маргарин столовий, тому для дослідження властивостей безглютенових видів борошна є доцільним визначити їх жирутримуючу здатність.

Під жирутримуючою здатністю (ЖУЗ) розуміють здатність частинок борошна адсорбувати на поверхні жирові кульки і переводити частину жиру

у зв'язаний стан. Даний процес має виключно фізичну суть. Крохмальні зерна набухають, зв'язуючи воду і жир, утворюють в'язкі розчини.

ЖУЗ було визначено методом центрифугування при кімнатній температурі та при 80 °С. Результати дослідження представлені на рисунку 3.2.

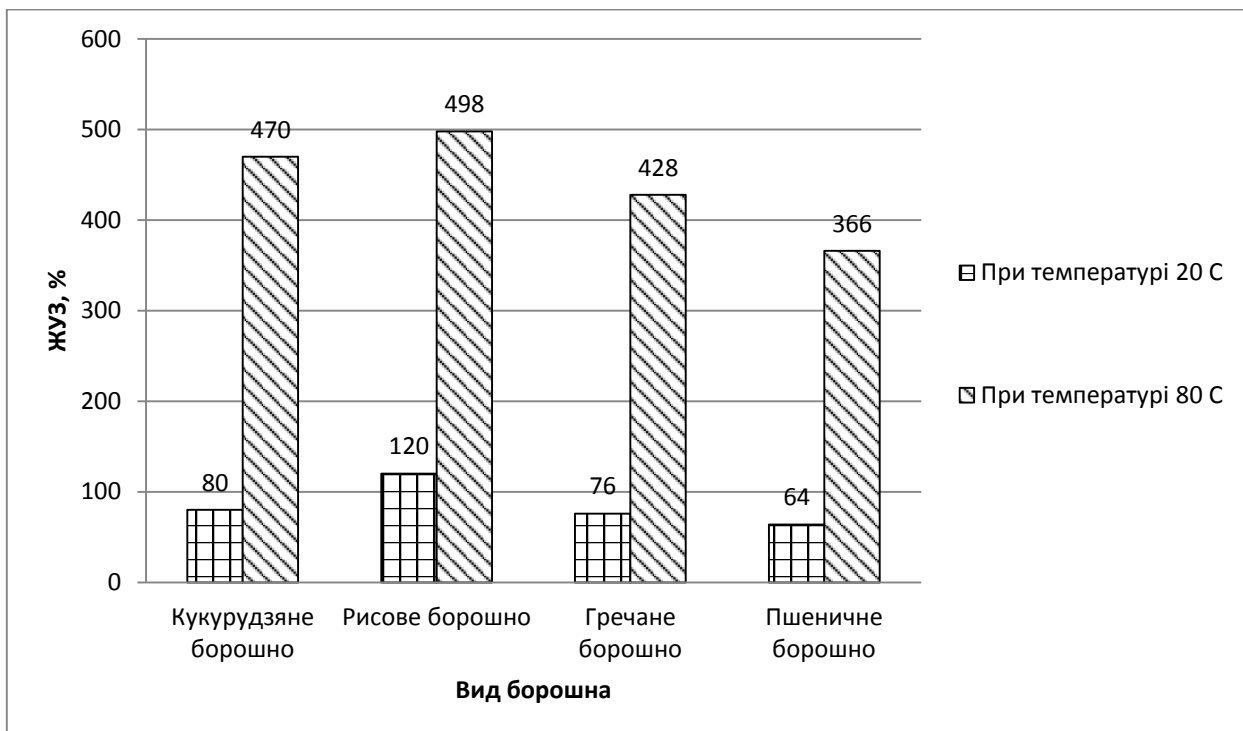


Рис 3.2 Жирутримуюча здатність безглютенових відів борошна порівняно з пшеничним борошном

За результатами дослідження видно, що різниця показників ЖУЗ не велика між різними видами безглютенового борошна. Все ж найбільше значення жирутримуючої здатності має рисове борошно. Це пояснюється найбільшим середнім вмістом крохмалю в рисовому борошні (81,6 %), який проявляє адсорбуючі властивості. Сирники із використанням рисового борошна, за результатами досліджень ЖУЗ, повинні мати правильну форму, однорідну ніжну консистенцію. ЖУЗ грає важливу роль у процесі приготування сирників, даний показник визначає структурно-механічні та органолептичні показники готових виробів.

Дослідивши жирутримуючу здатність безглютенових видів борошна, можна зробити висновок, що всі види мають високий рівень ЖУЗ і тому рекомендовані для виготовлення сирників.

3.4. Дослідження впливу безглютенових видів борошна на структурно-механічні властивості тіста

Структурно-механічні, або реологічні, властивості харчових продуктів характеризують їх опірність впливу зовнішньої енергії, обумовлену будовою і структурою продукту, а також якість харчових продуктів і враховуються при виборі умов їх перевезення і зберігання.

Реологічні властивості багатьох продуктів (м'ясних, рибних й ін.) досліджуються у зв'язку з розробкою нових процесів обробки і створення нових видів продуктів.

При розробці технології безглютенових сирників виникла необхідність дослідити зразки із різною безглютеновою сировиною на структурно-механічні властивості. Дослідження проводилося на пенетрометрі. Було визначено граничне напруження зсуву напівфабрикатів та готових сирників із рисового, гречаного, кукурудзяного, пшеничного борошна, та сумішей рисового та кукурудзяного і рисового та гречаного борошна.

Реалізовувати безглютенові сирники у закладах ресторанного господарства можна у готовому вигляді та як заморожений напівфабрикат. Тому дослідження проводилося напівфабрикатів та готових сирників до та після заморожування. Результати досліджень представлені на рисунках 3.3, 3.4, 3.5. Характеристика показників граничної напруги зсуву представлена в таблиці 3.13.

Таблиця 3.13 – Класифікація матеріалів за величиною граничного напруження зсуву

Напруження зсуву, $\sigma_0 \cdot 10^{-2}$, Па	Оцінка дослідного 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 розмащування
1000...1500	Достатньо твердий з обмеженою здатністю до розмащування
>1500	Значно твердий

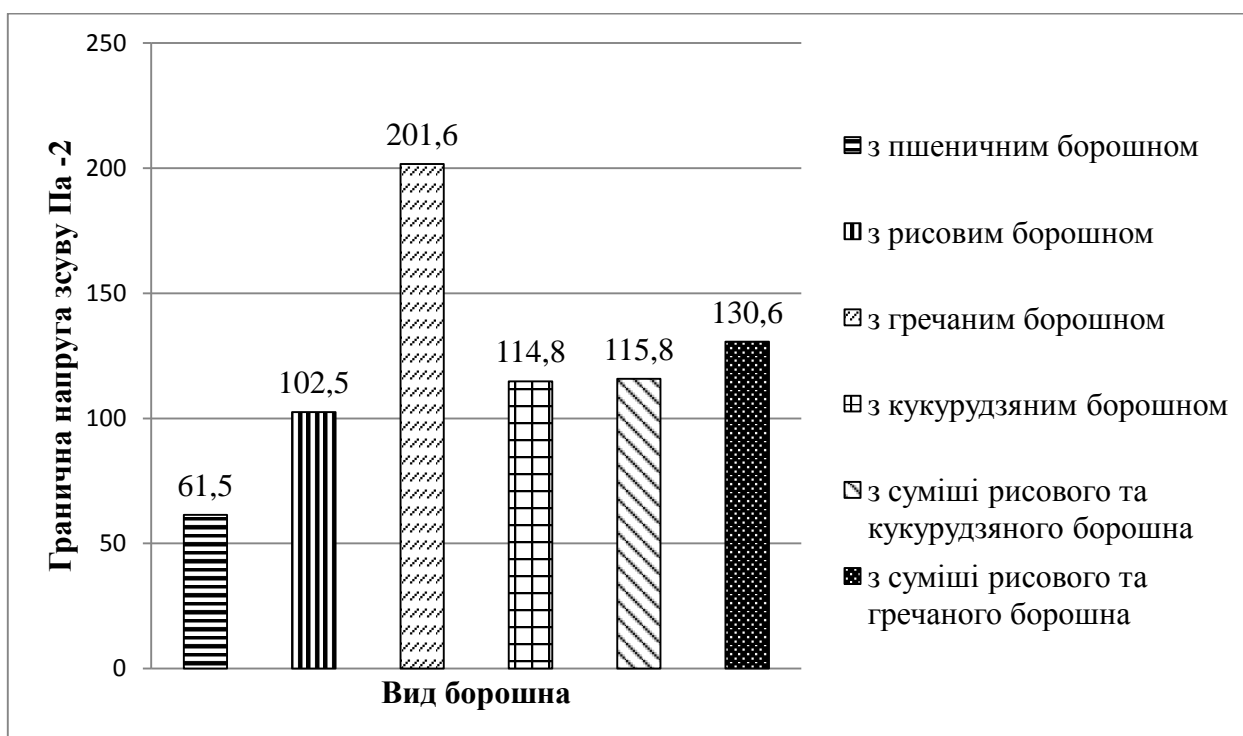


Рис. 3.3 Граничне напруження зсуву напівфабрикатів сирників

За результатами дослідження видно, що найкращого результату досягли сирники із гречаного борошна, а найгіршого – сирники із пшеничного.

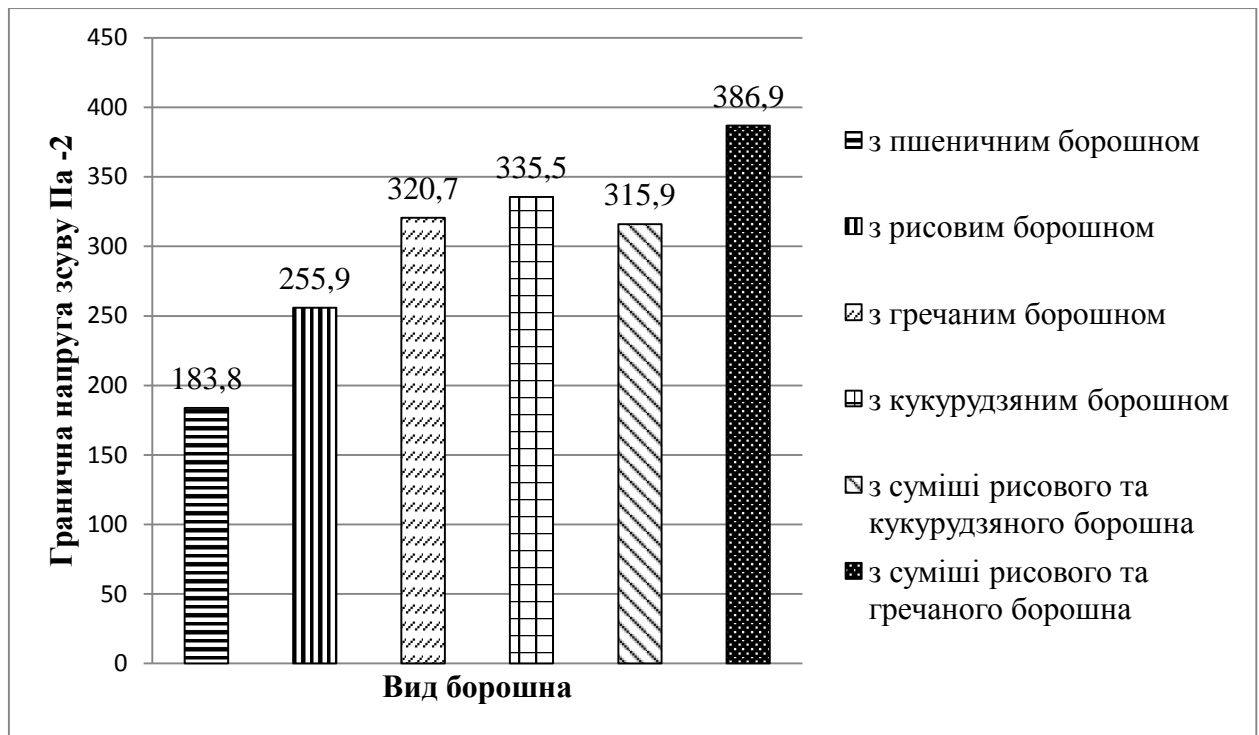


Рис. 3.4 Граничне напруження зсуву готових сирників

При дослідженні готових виробів порівняно із напівфабрикатами показники змінилися. Найкращої пружності були сирники із суміші рисового та гречаного борошна. Це пояснюється високою волого та жирутримуючою здатністю обох видів безглютенового борошна. Найгіршої пружності – сирники із пшеничного борошна. Пшеничне борошно має у своєму складі глютен і тому структура готового виробу є більш м'якою та менш пружною.

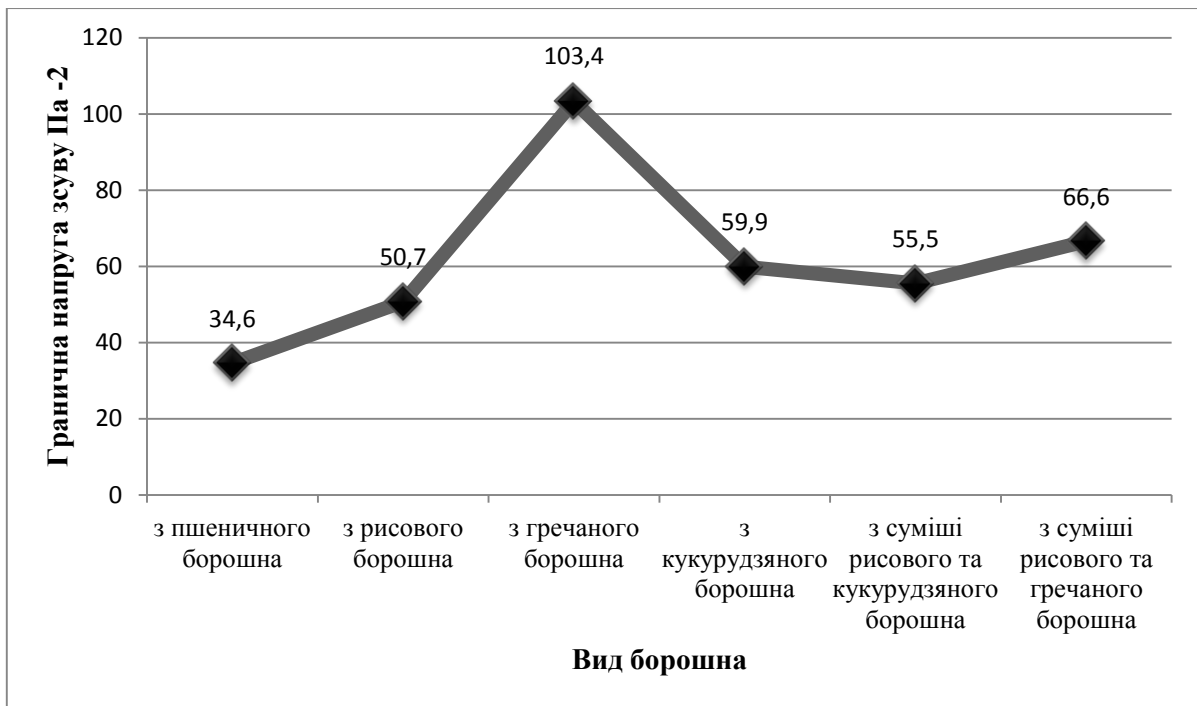


Рис. 3.5 Граничне напруження зсуву напівфабрикатів після заморожування

Після заморожування структурно-механічні показники змінюються, пружність тіста зменшується. Під час заморожування у продуктах утворюються кристали льоду які після розморожування руйнуються і в свою чергу структура напівфабрикату стає менш пружною. Результати дослідження змінилися, але так само як і до заморожування найкращим був зразок із гречаного борошна, а найгіршим – із пшеничного.

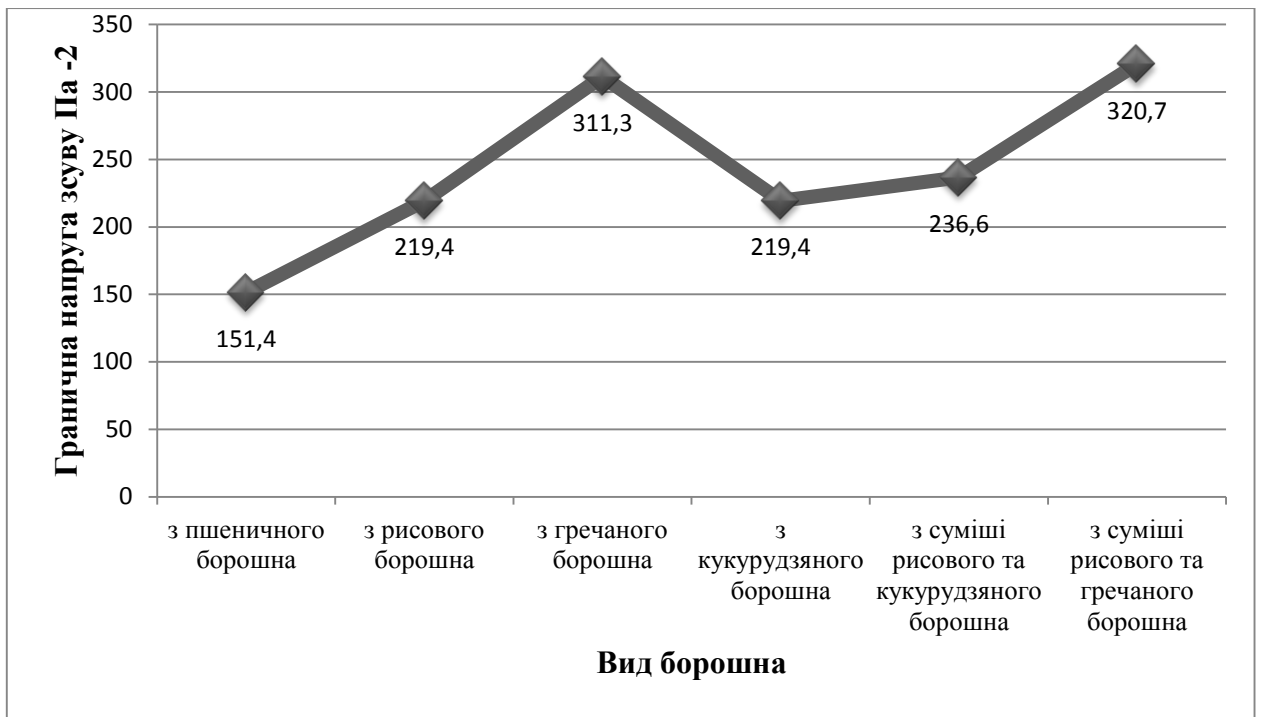


Рис. 3.6 Граничне напруження зсуву готових сирників після заморожування

Після розморожування у сирниках зайва волога залишається, і тому під час смаження борошно утримує її у готовому виробі, тому структура сирника стає більш пружною і витримує більший тиск впливу.

Структурно-механічні властивості готових сирників та напівфабрикатів пов'язані із хімічним складом борошна та фізико-хімічними його показниками.

Після досліджень напівфабрикатів та готових виробів до та після заморожування можна визначити консистенцію досліджуваних зразків, котра представлена в таблиці 3.14.

Таблиця 3.13 - Визначення консистенції тіста і готових виробів до та після заморожування

Вид сирників із різним борошном	Характеристика консистенції			
	Напівфабрикат до заморожування	Готові сирники до заморожування	Напівфабрикат після заморожування	Готові сирники із заморожених напівфабрикатів
З пшеничного	Дуже м'який, але не розмащується	М'який, розмащується	Дуже м'який майже текучий	М'який, розмащується
З рисового	М'який, розмащується	Пластичний, розмащується	Дуже м'який, але не розмащується	Пластичний, розмащується
З гречаного	Пластичний, розмащується	Пластичний, розмащується	М'який, розмащується	Пластичний, розмащується
З кукурудзяного	М'який, розмащується	Пластичний, розмащується	Дуже м'який, але не розмащується	Пластичний, розмащується
З суміші рисового та кукурудзяного	М'який, розмащується	Пластичний, розмащується	Дуже м'який, але не розмащується	Пластичний, розмащується
З суміші рисового та гречаного	М'який, розмащується	Пластичний, розмащується	Дуже м'який, але не розмащується	Пластичний, розмащується

Характеризуючи консистенцію досліджуваних зразків, ми бачимо що вона е сильно різниться між собою. Різна консистенція виробів підтверджується органолептичними показниками. Якщо консистенція тіста е занадто пружною та пластичною, то сирники погано формувати, вони розвалюються, а готові вироби будуть крихкими.

Після дослідження структурно-механічних властивостей було обрано найкращими зразками сирники із кукурудзяного, рисового та суміші рисового і кукурудзяного борошна. Дані зразки являються не занадто пружними але і не занадто м'якими. Напівфабрикати із даних видів безглютенового борошна легко формувати, вони добре тримають правильну форму. Готові сирники із вище зазначених видів борошна мають ніжну та пластичну структуру, котра під час дослідження не розвалюється. Для визначення найкращого зразку дослідження структурно-механічних властивостей являється замало, доцільним буде проведення органолептичних показників.

РОЗДІЛ 4 НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ ТА ТЕХНОЛОГІЇ СИРНИКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗГЛЮТЕНОВИХ ВИДІВ БОРОШНА

4.1. Моделювання технології сирників з використанням безглютенових видів борошна

Для моделювання технологічного процесу виробництва сирників вважається доцільним розроблення технологічних схем та параметричних моделей.

Однією із популярних та простих є параметрична модель «Чорний ящик». Побудова цієї моделі заснована на виділенні системи із середовища та відображенні входів та виходів.

Для технології виготовлення сирників входами можна вважати:

- Якість сировини
- Спосіб первинної обробки
- Жирність сиру кисломолочного
- Кількість вхідних інгредієнтів
- Температура смаження сирників
- Спосіб смаження сирників

Виходи системи в даній графічній моделі відповідають меті системи, тобто тим параметрам, за якими буде оцінюватись ефективність розроблюваної технології.

До вихідних параметрів можна віднести:

- Фізико-хімічні показники сировини
- Структура сирників
- Консистенція тіста та готового виробу
- Вихід готової продукції
- Якість скоринки
- Органолептичні показники готового виробу

Параметрична модель «Чорний ящик» технології виробництва сирників

представлена на рисунку 4.1.

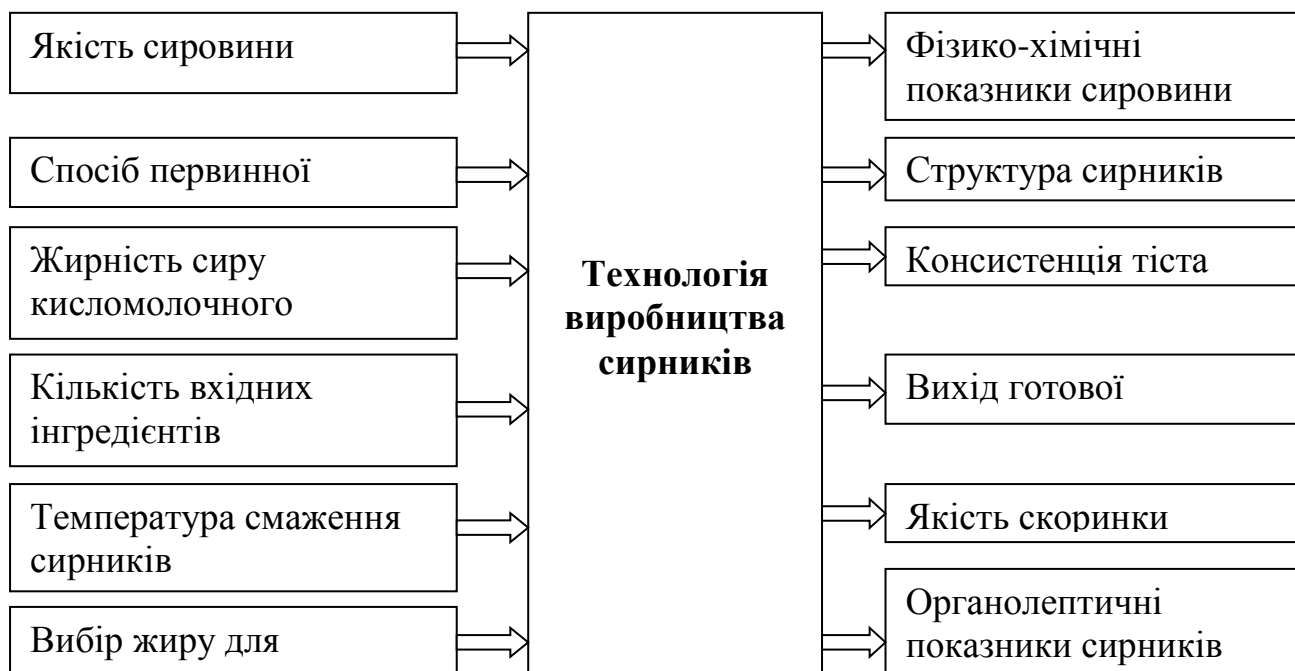


Рис. 4.1. Параметрична модель «чорний ящик»

Аналізуючи параметричну модель можна зробити деякі висновки. Для приготування сирників потрібно використовувати високоякісну сировину так як від неї залежать фізико-хімічні показники готових виробів. Борошно для приготування сирників повинно відповідати всім якісним показникам. При використанні неякісного борошна готові вироби можуть мати підвищену кислотність, збільшений вміст вологи або сухих речовин. Спосіб первинної обробки впливає на структуру напівфабрикату та готових виробів. Борошно потрібно просіювати, для збагачення киснем та для відділення небажаних домішок, Сир кисломолочний потрібно протирати через сито задля отримання однорідної та ніжної консистенції тіста. Для приготування сирників використовують знежирений або напівжирний сир кисломолочний. Жирність сиру впливає на структуру тіста та консистенцію готових виробів. Під час приготування сирників норма закладки всіх інгредієнтів повинна відповідати нормативній документації, даний фактор впливає на вихід та якість готових виробів. Температура смаження сирників повинна бути не

більше 140 °С. Підвищення температури може призвести до пригорання. Смажити сирники можна на маргарині столовому або на рослинній олії. Під час смаження на маргарині відбувається згорання білків і в результаті колір скоринки є не привабливим. Тому рекомендується смаження сирників на рослинній олії.

Проаналізувавши параметричну модель розроблено технологічну схему приготування безглютенових сирників (рисунок 4.2)

Дана технологічна схема розділена на 4 підсистеми. Метою підсистеми D є підготовка основних рецептурних компонентів. Для приготування безглютенових сирників використовується знежирений сир кисломолочний, його протирають через сито з діаметром отворів 1-1,5мм. Яйця проходять санітарну обробку для знезараження. Сипучі продукти такі як: безглютенове борошно та цукор просіюють.

Наступною важливою стадією є підсистема С, метою функціонування якої є отримання напівфабрикату сирників із заданими показниками якості. Консистенція тіста має бути однорідною без вкраплень. Напівфабрикати повинні легко формуватися і добре тримати форму.

Метою підсистеми В є проведення термічної обробки сирників – смаження при температурі 140 °С звичайним способом з обох боків 3-5хв із додаванням маргарину столового, далі доведення до готовності у жарильній шафі при температурі 160 °С 5-7хв. Під час термічної обробки відбувається реакція меланоєдиноутворення, перерозподіл вологи та клейстеризація крохмалю. Завдяки цьому безглютенові сирники доводяться до кулінарної готовності, структура стає пружною та однорідною.

Підсистема А включає в себе порціонування, оформлення та реалізацію безглютенових сирників. Дана страва у закладах ресторанного господарства подається гарячою температура 60 °С з соусом сметанним або джемом. Аналіз технологічної схеми виробництва безглютенових сирників представлена в таблиці 4.1.

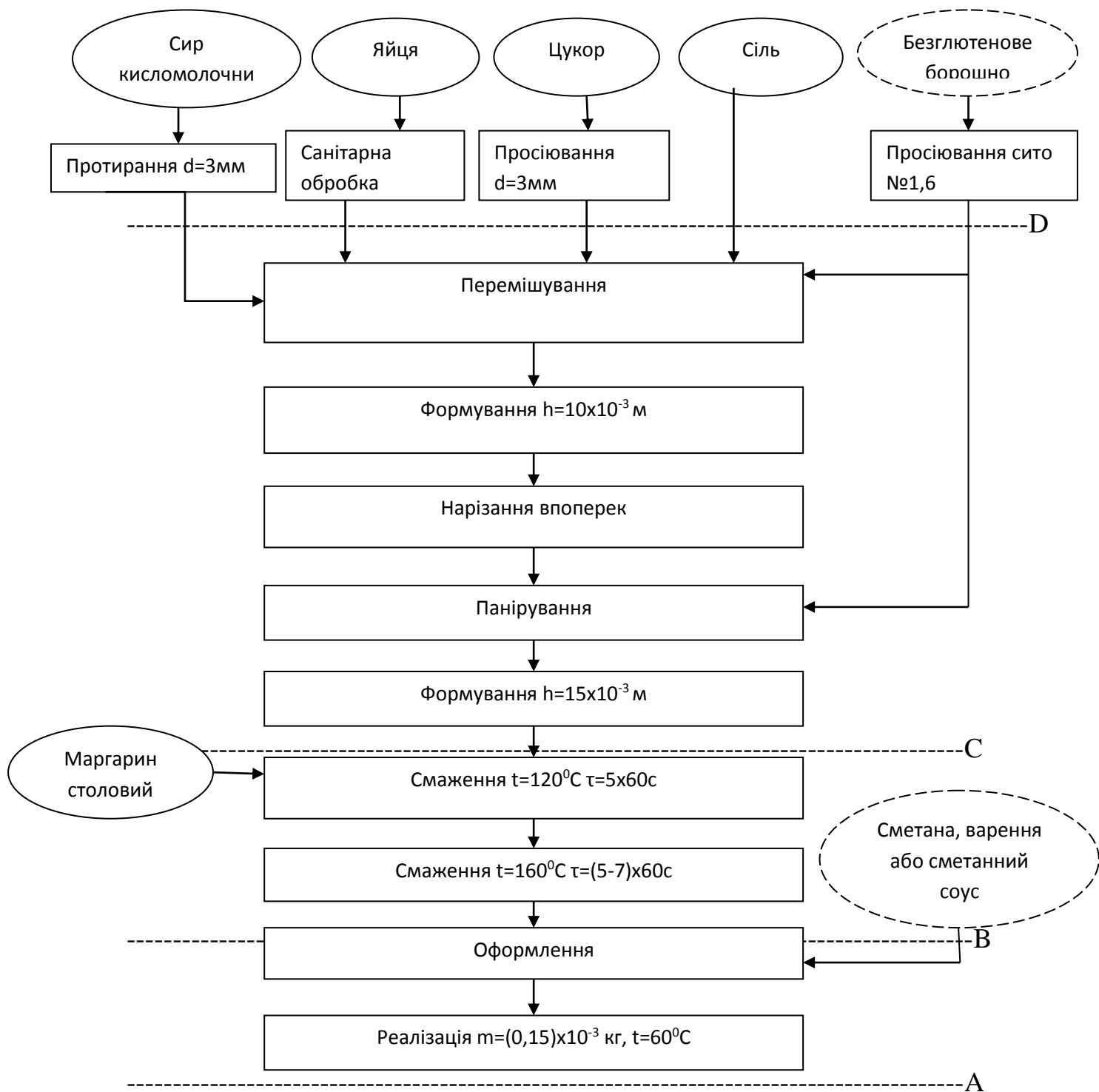


Рис. 4.2 Технологічна схема безглютенових сирників

Таблиця 4.1 – Аналіз технологічної схеми безглютенових сирників

Підсистема	Параметри	Мета функціонування
A	$t=60\text{ }^{\circ}\text{C}$	Реалізація безглютенових сирників
B	$t=140\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau=5\times 60\text{c}$, $t=160\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau=5\times 60-7\times 60\text{c}$	Смаження, отримання сирників з насиченим смаком та ароматом
C	$h=15\text{мм}$,	Замішування тіста, формування сирників для подальшого смаження
D	$N_{\text{сита для борошна}}=1,6$, $d_{\text{сита для сиру}}=3-5\text{мм}$ $d_{\text{сита для цукру}}=3\text{мм}$ $t=20\text{ }^{\circ}\text{C}$	Отримання підготовлених компонентів для подальшого використання

4.2 Сенсорний аналіз органолептичних показників сирників з використанням безглютенових видів борошна та їх сумішей

Для дослідження органолептичних властивостей безглютенових сирників було приготовлено 6 зразків сирників: 1й – страва-аналог із пшеничного борошна, 2й – із рисового борошна, 3й – із кукурудзяного, 4й – із гречаного борошна, 5й – із суміші рисового та кукурудзяного борошна, 6й – із суміші рисового та гречаного борошна. За результатами дослідження було отримано результати, котрі представлені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Органолептичні показники безглютенових сирників

Ознака	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4	Зразок №5	Зразок №6
Зовнішній вигляд	Сирники круглої приплюснутої форми з рівною без тріщин поверхнею	Сирники мають правильну форму, рівномірно обсмажені	Правильна пухка форма, рівномірно підсмажені	Сирники правильної форми, нерівномірно обсмажені, мають тріщини на поверхні	Сирники мають правильну форму, рівномірно обсмажені, без тріщин на поверхні	Сирники правильної форми, рівномірно обсмажені, без тріщин
Колір	На поверхні золотистий в середині – світло-жовтий	На поверхні золотистий, в середині білий	На поверхні золотисто-жовтий, всередині-яскраво жовтий	На поверхні коричневий колір, всередині-сірувато коричневий не притаманний для сирників	На поверхні золотистий, всередині – злегка жовтуватий	На поверхні коричневий, всередині – сірий не притаманний для сирників
Консистенція	Однорідна, м'яка, щільна; скоринка – злегка тверда, хрустка	Однорідна, м'яка, щільна; скоринка – злегка тверда, хрустка	Однорідна еластична м'яка	Неоднорідна, не щільна, розвалюється	Однорідна, еластична, щільна; скоринка - хрустка	Неоднорідна, не щільна, занадто пружна
Запах	Яскраво виражений, характерний для виробу із свіжої сировини без сторонніх ароматів	Яскраво виражений запах сиру кисломолочного та рисового борошна	Ніжний запах сиру кисломолочного та кукурудзяного борошна	Яскраво виражений запах гречаного борошна	Ніжний запах кисломолочного сиру та рисово-кукурудзяного борошна	Яскраво виражений запах гречаного борошна
Смак	Яскраво виражений характерний для виробу із свіжої сировини без сторонніх присмаків	Яскраво виражений смак смаженого сиру кисломолочного із гірковатим присмаком	Приємний ніжний присмак сиру кисломолочного, без сторонніх присмаків	Присмак гречаного борошна занадто виражений і не притаманний для сирників	Смак сиру кисломолочного із стороннім гіркуватим присмаком не притаманний для сирників	Смак гречаного борошна занадто виражений і не притаманний для сирників.

Для визначення найкращого зразку сирників потрібно використовувати бальну характеристику страви. Для того щоб об'єктивно оцінити певні властивості сирників наведено детальний опис кожного балу. Певні якості відповідають кількості балів. Характеристика наведена в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Шкала оцінювання сирників з сиру кисломолочного

Показники	Характеристика оцінок				
	5	4	3	2	1
Зовнішній вигляд	Сирники мають правильну форму, рівномірно обсмажені	Сирники мають характерну форму але з невеликими пошкодженнями	Форма сирників не збережена	Не привабливий	Сирники розвалилися і не можуть бути реалізовані
Колір	На поверхні золотистий в середині – світло-кремовий	На поверхні золотистий в середині - білий	Не рівномірний золотистий на поверхні та з сіруватим відтінком в середині	Місцями підгорілий	Дуже підгорілий
Консистенція	Однорідна, пружна, соковита	Однорідна, пружна але недостатньо соковита	Не однорідна не соковита	Не може бути оцінена	Не може бути оцінена
Запах	Яскраво виражений характерний для виробу із свіжої сировини без сторонніх ароматів	Виражений, характерний для виробу із свіжої сировини без сторонніх ароматів	Характерний для виробу, але з невеликим стороннім запахом	Сильний сторонній запах підгорілого	Непривабливий
Смак	Яскраво виражений характерний для виробу із свіжої сировини без сторонніх присмаків	Виражений, характерний для виробу із свіжої сировини без сторонніх присмаків	Характерний для виробу, але з невеликим стороннім присмаком	Не характерний для виробу	Не оцінюється

Порівняльну характеристику органолептичних показників досліджуваних зразків сирників з сиру кисломолочного наведено в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 - Порівняльна характеристика органолептичних показників досліджуваних зразків сирників

Найменування продукту	Оцінка продукту по п'яти бальній шкалі					
	Зовнішній вигляд	Колір	Запах, аромат	Консистенція	Смак	Загальна оцінка в балах
Зразок №1 сирники №492	5	5	5	5	5	25
Зразок №2	5	5	4	5	3	22
Зразок №3	5	5	5	5	5	25
Зразок №4	2	3	4	3	3	15
Зразок №5	5	5	4	5	3	22
Зразок №6	3	3	4	4	3	17

За результатами дослідження органолептичних показників сирників, було виявлено найкращим зразок №3 – безглютенові сирники з кукурудзяного борошна.

4.3 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми виробництва сирників з використанням безглютенових видів борошна

Продовольча сировина і харчові продукти являють собою складні багатокomпонентні біологічні системи, що переживають необоротні зміни на різних стадіях технологічного процесу виробництва продукції на підприємствах ресторанного господарства. Ці стадії включають:

- приймання продовольчої сировини і харчових продуктів;
- транспортування сировини та продуктів;
- зберігання сировини та продуктів;
- механічну та гідромеханічну обробку сировини та продуктів і приготування кулінарних напівфабрикатів
- теплову обробку напівфабрикатів і приготування готової їжі;
- зберігання готової продукції;

- організацію споживання їжі.

Продовольча сировина й харчові продукти, що надходять на підприємства ресторанного господарства, повинні за якістю відповідати стандартам і гігієнічним вимогам і супроводжуватися документами, що засвідчують їхню якість і безпеку.

Сир кисломолочний протирають через сито в результаті чого втрати сиру складають 1-2%. Завдяки протиранню маса стає більш масткою, пухкою і ніжною.

До протертої маси додають по черзі решту інгредієнтів. Перемішування інгредієнтів повинно здійснюватися поступово до однорідної маси з рівномірним розподіленням. Для перемішування краще використовувати дерев'яні прибори. При перемішуванні відбувається зміцнення структури.

Напівфабрикати формуються у вигляді биточків 1,5см товщиною. Така форма має найменшу площу контакту, що при подальшій тепловій обробці дозволить зберегти більшу кількість поживних речовин.

Панірують сирники у борошні. Паніровка добре утримує вологу в середині продукту та надає рум'яний колір при обсмажуванні.

Для смаження жир нагрівають до температури 140°C. Смажать протягом 3-5 хв. Теплова обробка повинна бути рівномірною по всій площі напівфабрикату. Надмірна тривалість смаження сприяє накопиченню надмірної кількості жиру в середині продукту.

Під час смаження відбувається реакція меланоєдиноутворення, денатурація білків і формується остаточний колір та смак страви.

Далі сирники доводять до готовності у жарильній шафі 5-7хв. Під час цього процесу проходить остаточна клейстеризація страви. Відбувається перерозподіл вологи. Вироби мають ніжну, щільну консистенцію.

Порціонують страву в залежності від способу подачі, розміру сирнику,- 2-3 штуки на порцію. Прикрашають варенням або сметаною. Подають з соусами сметанним, молочним або зі сметаною. У таблиці 4.5 представлено аналіз технології приготування кукурудзяних сирників.

Таблиця 4.5 – Аналіз технології кукурудзяних сирників

Назва етапу ТП	Назва технологічної операції	Параметри	Фізико-хімічні зміни	Мета, яка досягається
Підготовчий	Підготовка сиру кисломолочного, протирання, просіювання борошна, сан обробка яєць Змішування компонентів	$N_{\text{сита}}$ для борошна=1,6, $d_{\text{сита}}$ для сиру=3мм $t=20^{\circ}\text{C}$	Збагачення киснем борошна, зміна структури сиру кисломолочного. Перерозподіл вологи, процес клейстеризації, підсилення органолептичних властивостей	Отримання підготовлених компонентів для подальшого використання виготовлення пластичної, м'якої маси для виготовлення напівфабрикату
Технологічний	Формування напівфабрика тусмаження	Биточки 15мм товщиною $t=140^{\circ}\text{C}$, $\tau=5\times 60\text{с}$, $t=160^{\circ}\text{C}$, $\tau=5\times 60-7\times 60\text{с}$	Підсилення органолептичних властивостей, перерозподіл вологи, процес клейстеризації, реакція меланоєдиноутворення, дегідратація білку, зміна консистенції	Формування сирників для подальшого смаження Отримання сирників з насиченим смаком та ароматом
Завершальний	Формування, порціонування, подача страви	$t=60^{\circ}\text{C}$	Припинення всіх фізико-хімічних змін	Подача готової страви

Згідно з висунутою робочою гіпотезою та розробленою технологією безглютенових сирників з використанням кукурудзяного борошна, на підставі комплексу проведених досліджень, було визначено раціональні умови функціонування зазначених технологічних процесів. Наведені

результати стали науковим підґрунтям для розробки науково обґрунтованого рецептурного складу (табл. 4.6).

Таблиця 4.6 – Рецептурний склад кукурудзяних сирників

Найменування рецептурних компонентів	Витрати сировини на 1 порцію (150г), 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 сметанный	-	0,075
Вихід із соусом	-	0,225

З представленої таблиці видно, що рецептурний склад безглютенових сирників не значно відрізняється від класичних. У рецептурі було замінено борошно пшеничне на кукурудзяне на 100%. Кількість решти рецептурних компонентів не змінилася.

4.4 Розрахунок харчової, біологічної цінності та показників безпеки нової продукції

Оцінку харчової, біологічної та енергетичної цінності харчового продукту проводять шляхом розрахунку з використанням довідників хімічного складу, де наведено деталізований вміст основних харчових речовин в 100 г їстівної частини продукту. Якщо харчовий продукт піддається термічній обробці, то при розрахунку харчової, біологічної та енергетичної цінності необхідно враховувати втрати під час тепловій

обробці.

Харчова цінність – поняття, що відображає всю повноту корисних властивостей харчового продукту, включаючи ступінь забезпечення фізіологічних потреб людини в основних харчових речовинах, енергію та органолептичні властивості. Характеризується вмістом білків, жирів, вуглеводів, а також співвідношенням, засвоюваністю і доброякісністю речовин, що входять до нього. Серед речовин, які входять до складу харчових продуктів, є такі, що визначають харчову, в тому числі енергетичну і біологічну, цінність, беруть участь у формуванні органолептичних показників. Терміни «енергетична» і «біологічна» цінність є більш вузьким поняттям харчової цінності. Харчову цінність виробу визначають з метою перевірки його відповідності потребам в харчових речовинах, а також для підрахунку енергетичної цінності їжі.

Розрахунок харчової цінності проводиться з використанням таблиць довідників хімічного складу, в яких зазначено вміст білків, жирів, вуглеводів в 100 грамах їстівної частини продукту чи сировини. Отримані дані щодо вмісту білків, жирів і вуглеводів помножують на коефіцієнти засвоюваності, що складають: для білків – 0,845 (84,5%), жирів – 0,94 (94%), вуглеводів – 0,956 (95,6%).

Кількість білків, жирів і вуглеводів з урахуванням коефіцієнта їх засвоюваності розраховують за формулами:

$$B_{(K3)} = \Sigma B \times 84,5 / 100$$

$$J_{(K3)} = \Sigma J \times 94 / 100$$

$$V_{(K3)} = \Sigma V \times 95,6 / 100$$

де $B_{(K3)}$, $J_{(K3)}$, $V_{(K3)}$ – кількість білків, жирів та вуглеводів відповідно з урахуванням коефіцієнта їх засвоюваності;

ΣB , ΣJ , ΣV – сума білків, жирів та вуглеводів всіх продуктів, що входять у харчовий продукт.

Розрахунок харчової цінності доцільно навести у вигляді табл. 4.7.

Таблиця 4.7 – Харчова цінність безглютенових кукурудзяних сирників у порівнянні із традиційними

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

Аналізуючи харчову цінність кукурудзяних сирників у порівнянні із традиційними, можна зробити висновок, що вміст білку є дещо меншим а вуглеводів навпаки більшим. Даний результат пояснюється різним складом кукурудзяного та пшеничного борошна. У складі пшеничного борошна є велика кількість білків таких як гліadini та глютеніни, що утворюють клейковину. У складі кукурудзяного борошна даних видів білку немає, тому загальна кількість білку менша. Кількість вуглеводів у кукурудзяному борошні більша за рахунок більшої кількості крохмалю у його складі.

Докладний хімічний склад кукурудзяних та традиційних сирників представлений у таблиці 4.8.

Таблиця 4.8 – Порівняння хімічного складу безглютенових та традиційних сирників

Нутрієнти	Сирники аналог (№492)	Безглютенові кукурудзяні сирники	На скільки % змінився вміст у фірмовій страві відносно до аналогу
Харчова цінність на 100 г сирників			
Калорійність, кКал	209,3	208,9	0,2
Білки, г	21,6	21,1	2
Жири, г	3,5	3,5	0
Вуглеводи, г	22,1	22,4	1
Клітковина	0,5	0,6	20
Крохмаль	9,03	9,4	4
Вода	69,04	69,04	0
Вітаміни на 100г сирників			
Вітамін А, мкг	30,8	35,2	14
Вітамін РР, мг	10,12	10,12	0
Вітамін В1, мг	0,058	0,508	776
Вітамін В2, мг	0,24	0,25	4
Вітамін В5, мг	0,272	0,232	15
Вітамін В6, мг	0,2	0,18	10
Вітамін В9, мкг	39,83	36,23	9
Вітамін В12, мкг	1,21	1,21	0
Вітамін С, мг	0,45	0,45	0
Вітамін D, мкг	0,088	0,088	0
Вітамін Е, мг	1,05	0,93	11
Холін, мг	15,28	8,38	45
Макроелементи на 100г сирників			
Кальцій, мг	112,85	113,12	0,2
Магній, мг	24,16	26,02	8
Натрій, мг	50,1	50,63	1
Калій, мг	126,78	130,1	3
Фосфор, мг	188,11	191,17	2

Аналізуючи таблицю 4.8 видно, що калорійність кукурудзяних сирників зменшилася на 0,4кКал. Але в свою чергу кількість важливих вітамінів В1 (тіамін) у безглютенових сирниках збільшилася на 0,45мг. Тіамін збагачує організм енергією, покращує активність головного мозку, покращує обмін речовин. Підвищення вмісту вітаміну В1 позитивно впливає на організм людини. Значно збільшилася кількість вітаміну А, на 4,4мг. Вітамін А позитивно впливає на організм а саме: покращує зір, корисний для здоров'я зубів та кісток, покращує обмін речовин та імунітет.

У кукурудзяних сирниках збільшилась кількість всіх макроелементів. Вони приймають участь у обміні речовин, побудові кісткової тканини.

Для всіх видів харчової продукції визначаються показники безпечності, котрі є допустимі у кожному виді продуктів. Для безглютенових кукурудзяних сирників показники безпечності представлені в таблиці 4.9.

Таблиця 4.9 – показники безпечності безглютенових сирників

Показники	Допустимі рівні, мг/кг, не більше	Примітки
Токсичні елементи:		
Свинець	0,5	
Миш'як	0,3	
Кадмій	0.2	
Ртуть	0,03	
Мікотоксини:		
Афлатоксин М1	0,0005	
Антибіотики:		
Левоміцетин	Не допускається	<0,01
Тетрациклінова група	Не допускається	<0,01 од/г
Стрептоміцин	Не допускається	<0,5 од/г
Пеніцилін	Не допускається	<0,01 од/г
Пестициди:		
Гексахлорциклогексан	Не допускається	В перерахунку на жири
Радіонукліди:		
Цезій-137	100	
Стронцій-90	25	

4.5 Визначення показників якості сирників та зміну їх під час зберігання

Для того, щоб приготувати високоякісний продукт потрібно використовувати відповідну сировину. На підприємствах ресторанного господарства приймання сировини проводиться кількісно та якісно. При визначенні якості продукції враховують стан споживчої і транспортної тари, стан маркування, органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники. Всі вище наведені показники повинні відповідати нормативній документації. Після приймання товару сировину можна використовувати для технологічного процесу виготовлення сирників.

Для отримання високоякісних сирників контролю якості сировини замало, тому проводиться контроль технологічного процесу, визначаються потенційні ризики та критичні точки відповідно до системи НАССР.

ХАССП — це потужна система, що може застосовуватися до великого спектру простих і складних операцій. Вона використовується для забезпечення безпечності харчових продуктів протягом усього ланцюга виробництва і реалізації харчового продукту. Для впровадження системи ХАССП виробники повинні досліджувати не тільки їх власний продукт і методи його виготовлення. Постає завдання застосовувати такі ж вимоги і до постачальників сировини і допоміжних матеріалів, системи дистрибуції та роздрібною торгівлі. У більшості випадків ефективність системи НАССР залежить від групи експертів, які займаються розробкою системи, так званої групи НАССР. У групу, відповідальну за розробку системи НАССР, повинні входити спеціалісти різних галузей, таких, як: мікробіологія, хімія, технологія виробництва, забезпечення якості.

При розробці системи ХАССП, команда експертів використовує ряд принципів. Такий підхід включає ідентифікацію й аналіз небезпечних чинників, пов'язаних із усіма етапами виробництва харчових продуктів, починаючи з приймання сировини і закінчуючи відвантаженням продукції

кінцевому споживачу. Біологічні, хімічні і фізичні небезпечні чинники розглядаються з огляду їх впливу на безпеку продукту. У результаті аналізу небезпечних чинників визначаються Критичні Точки Контролю (КТК). Потім розробляються критичні межі для кожної КТК, а також процедури моніторингу і ведення записів. Ефективність системи НАССР залежить від процедур перевірки, застосовуваних для підтвердження того, що система працює.

Таким чином, в основу системи покладено сім основоположних принципів:

- Проведення аналізу небезпечних чинників
- Визначення критичних точок контролю (КТК)
- Встановлення критичної межі (меж)

У технології приготування сирників визначено такі потенційні ризики:

- Змішування інгредієнтів
- Формування напівфабрикатів сирників
- Смаження сирників

Критичними точками у технології приготування сирників є:

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

Реалізація кукурудзяних сирників можлива у закладах ресторанного господарства у готовому вигляді та у замороженому у вигляді напівфабрикатів. Терміни зберігання відповідно різні. Терміни реалізації готових сирників не більше 2 годин. Терміни реалізації заморожених напівфабрикатів при температурі мінус 10 °С – не більше одного місяця, при температурі мінус 18 °С – не більше трьох місяців.

Процес виробництва сирників контролюється технохімічним та мікробіологічним контролем, котрий представлений в таблиці 4.10.

Таблиця 4.10 – Карта метрологічного забезпечення технологічного процесу виробництва сирників

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

4.6 Розробка проекту нормативної та технологічної документації на нову продукцію

У результаті проведення дослідження та вдосконалення технології сирників, було розроблено безглютенові сирники з використанням кукурудзяного борошна. Кукурудзяні сирники рекомендується реалізовувати як готову гарячу страву або як заморожений напівфабрикат у закладах ресторанного господарства.

На кукурудзяні сирники розроблена нормативна та технологічна документація, а саме: технологічна карта, технічні умови, технологічна інструкція.

Технологічна карта є відомчим технологічним документом і складається для працівників підприємства з метою забезпечення правильності проведення технологічного процесу, випуску продукції високої якості.

У технологічній карті вказують рецептуру, технологію приготування, правила оформлення і подачі, органолептичні показники якості, харчову та енергетичну цінність страви[31].

Характеристику органолептичних показників якості описують коротко, але так, щоб можна було мати уявлення про страву. Технологічна карта на кукурудзяні сирники представлена в додатку В.

Технічні умови (ТУ) встановлюють вимоги до якості продукції, виконання, розмірів, сировини, безпечності, охоплюючи вимоги до торгового фірмового знаку, термінології, умовних познач, методів випробування, пакування, маркування та етикетування, надання послуг, а також регулюють відносини між виробником і споживачем. ТУ на кукурудзяні сирники представлено в додатку Г.

Технологічна інструкція (ТІ) з виробництва продукції – це документ, що встановлює вимоги до процесів виготовлення, зберігання, транспортування продукції. ТІ на кукурудзяні сирники представлено в додатку Д.

РОЗДІЛ 5
ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИРОБНИЦТВА
КУКУРУДЗЯНИХ СИРНИКІВ

Безглютенове борошно відоме високим вмістом вітамінів, каротину і клітковини. Його використання допомагає уникнути дефіциту корисних речовин при дієті. Саме тому було вирішено замінити борошно пшеничне в рецептурі сирників на кукурудзяне.

Далі визначаємо склад компонентів нової страви у порівнянні з традиційною.

Таблиця 5.1 - Витрати на сировину та основні матеріали на 1 порцію сирників (150г)

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

Далі визначаємо кількість і вартість допоміжних матеріалів для виробництва сирників. При цьому враховується лише вартість допоміжних матеріалів на технологічні цілі, яка розраховується прямим шляхом, виходячи з витрат на весь випуск продукції і вартості допоміжних матеріалів.

Розрахунки представлені в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 - Розрахунок вартості допоміжних сировини та матеріалів

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

Розрахунок енерговитрат проводиться виходячи із норм витрат енергоресурсів на одну тонну продукту та їх вартості, базуючись на даних енергетичного та електротехнічного розрахунку проекту, що наведені в техніко-економічному обґрунтуванні.

Таблиця 5.3 - Розрахунок вартості палива та енергії на виробництво продукції

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

Отже, вартість сировини на сирники з кукурудзяним борошном на 7,6% вища за традиційну страву-аналог, але інноваційна страва була розроблена з урахуванням потреб специфічної категорії споживачів. Калорійність кукурудзяних сирників зменшилася на 0,4кКал. Але в свою чергу кількість важливих вітамінів В1 (тіамін) у безглютенових сирниках збільшилася на 0,45мг. Тіамін збагачує організм енергією, покращує

активність головного мозку, покращує обмін речовин. Підвищення вмісту вітаміну В1 позитивно впливає на організм людини. Значно збільшилася кількість вітаміну А, на 4,4мг. Вітамін А позитивно впливає на організм а саме: покращує зір, корисний для здоров`я зубів та кісток, покращує обмін речовин та імунітет.

У кукурудзяних сирниках збільшилась кількість всіх макроелементів. Вони приймають участь у обміні речовин, побудові кісткової тканини.

Експериментальним шляхом було встановлено, що витрати часу на приготування 1 порції сирників становить 10 хвилин, то заробітна плата кухаря складатиме 3,50 грн за порцію.

Витрати на утримання та експлуатацію машин та обладнання визначаються в залежності від складності інноваційного рішення:

- приймаємо у кількості 20 % від розміру основної заробітної плати при відсутності капітальних вкладень = **0,7 грн.**

Загальновиробничі витрати приймаємо у розмірі 50 % від основної заробітної плати = **1,75 грн.**

Виробнича собівартість становить:

Таблиця 5.4 - Розрахунок виробничої собівартості сирників

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

Припустивши те, що всі інші витрати, такі як енерговитрати чи амортизація обладнання та заробітна плата персоналу змінюватись не буде, то і відпускна ціна на сирники з кукурудзяним борошном буде приблизно на 30% вищою за традиційні сирники – 16,75 грн за порцію традиційних сирників та 22,0 грн за порцію сирників з кукурудзяним борошном.

Таблиця 5.5 - Техніко-економічні показники

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

ВИСНОВКИ

Проведений аналіз вітчизняних та зарубіжних літературних джерел показав, що за останні роки поширилась хвороба целиакія. В зв'язку із загальною світовою проблемою поширення цієї хвороби, це відноситься і до України, виникла гостра необхідність виробництва харчових продуктів для населення хворих на целиакію.

З метою розроблення раціональних технологій сирників для хворих на целиакію на основі гречаного, кукурудзяного та рисового борошна досліджено особливості хімічного складу, фізико - хімічні властивості безглютенового борошна. Визначена волого- та жирутримуюча здатність, підрахована харчова, біологічна, енергетична цінність.

Досліджено вплив “безглютенового борошна”: кукурудзяного, гречаного, рисового на структурно - механічні характеристики. Встановлено, що за фізико - хімічними, структурно – механічними характеристиками тістові маси на “безглютеновому” борошні суттєво відрізняються від мас на пшеничному борошні.

Розроблено технологію виготовлення кукурудзяних сирників. Встановлено, що харчова цінність кукурудзяних сирників складає 208,9 кКал і вона є меншою ніж у традиційних 209,3 кКал. В свою чаргу збільшилася кількість вітамінів групи В та макроелементів.

Досліджено терміни зберігання готових кукурудзяних сирників не більше 2 годин, заморожених напівфабрикатів при температурі мінус 10 °С – не більше одного місяця, при температурі мінус 18 °С – не більше трьох місяців.

В установленому порядку розроблено проект нормативної і технологічної документації замороженого напівфабрикату та готової продукції

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Целиакія. Про проблеми діагностики та лікування цієї хвороби в Україні // Харчова і переробна промисловість. – 2008. – № 7. – С. 24-26.
2. Передерій В.Г. Сучасні підходи до діагностики, лікування та харчування хворих на целиакію (методичні рекомендації) / В.Г. Передерій, О.Ю. Губська, О.А. Перекрестова. – К., 2005. – 29 с.
3. Дорохович А. М. Безглютенові борошняні кондитерські вироби для дітей хворих на целиакію/А. М. Дорохович//Харчова і переробна промисловість. – 2014 №9.
4. Новая технология производства хлебобулочных изделий не содержащих глютен – 2008. - №7
5. Сафанова О. М. Наукове обґрунтування та розроблення технології борошняних кондитерських і хлібопекарських продуктів з використанням нетрадиційної борошняної сировини: дис. ... доктора техн. наук: 05,18,01/О. М. Сафонова. – К., 2007. – 335с
6. Толмачева А. В. Збірник рецептур страв і кулінарних виробів для підприємств госторанного господарства/ А. В. Толмачева, Н. А. Ваганова та ін.. – М.: Економіка. 1982 – 720 с.
7. Сир кисломолочний ГОСТ 31453 – 2013
8. Борошно кукурудзяне ДСТУ 4545:2006
9. Борошно рисове ДСТУ 4965:2008
10. Борошно гречане ДСТУ 7702:2015
11. Борошно пшеничне ДСТУ 46.004 – 99
12. Яйця курячі ДСТУ 5087 – 92
13. Олії та жири тваринні та рослинні ДСТУ 663 – 2003
14. Цукор пісок ГОСТ 21
15. Кузнецова Л.И. Научные основы технологии хлеба с использованием ржаной муки на заквасках с улучшенными биотехнологическими

- свойствами: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.01 / Л.И. Кузнецова. – М., 2010. – 50 с.
16. Лобачева Н. Л. Технологічні аспекти формування структури виробів з безглютенової борошняної сировини / Н. Л. Лобачева, О. М. Шаніна // Вісник ХНТУСГ ім. П.Василенка. Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв. – Вип. 140. – Харків, 2013. – С. 71–79.
 17. Барсукова Н.В., Красильников В.Н. Новые технологические подходы к созданию специализированных продуктов питания для безглютеновой диеты // Материалы V Российского Форума «Здоровое питание с рождения: медицина, образование, пищевые технологии. Санкт-Петербург-2010», 12-13 ноября 2010 г. – СПб., 2010. – С. 7-8
 18. 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.
 19. Shanina O. Production challenges of enriched flour products / O. Shanina, K. Dugina, V. Zverev, T. Gavrish, M. Domahina, N. Lobacheva // Materials of the III International Research and Practice Conference. «European Science and Technology». – Munich, Germany, 2012. – Vol.1. – P. 248–252.
 20. Дробот В.И. Использование гречневой муки в производстве безглютенового хлеба / В.И. Дробот, А.М. Грищенко, Л.А. Михоник // Хранение и переработка зерна. – 2011. – № 4 (142). – С. 61 –62. 19.
 21. 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.
 22. Бондар І. Як поліпшити харчову цінність борошна / І. Бондар, В. Дробот // Харчова і переробна промисловість. – 2000. – №6. – С. 24–25.

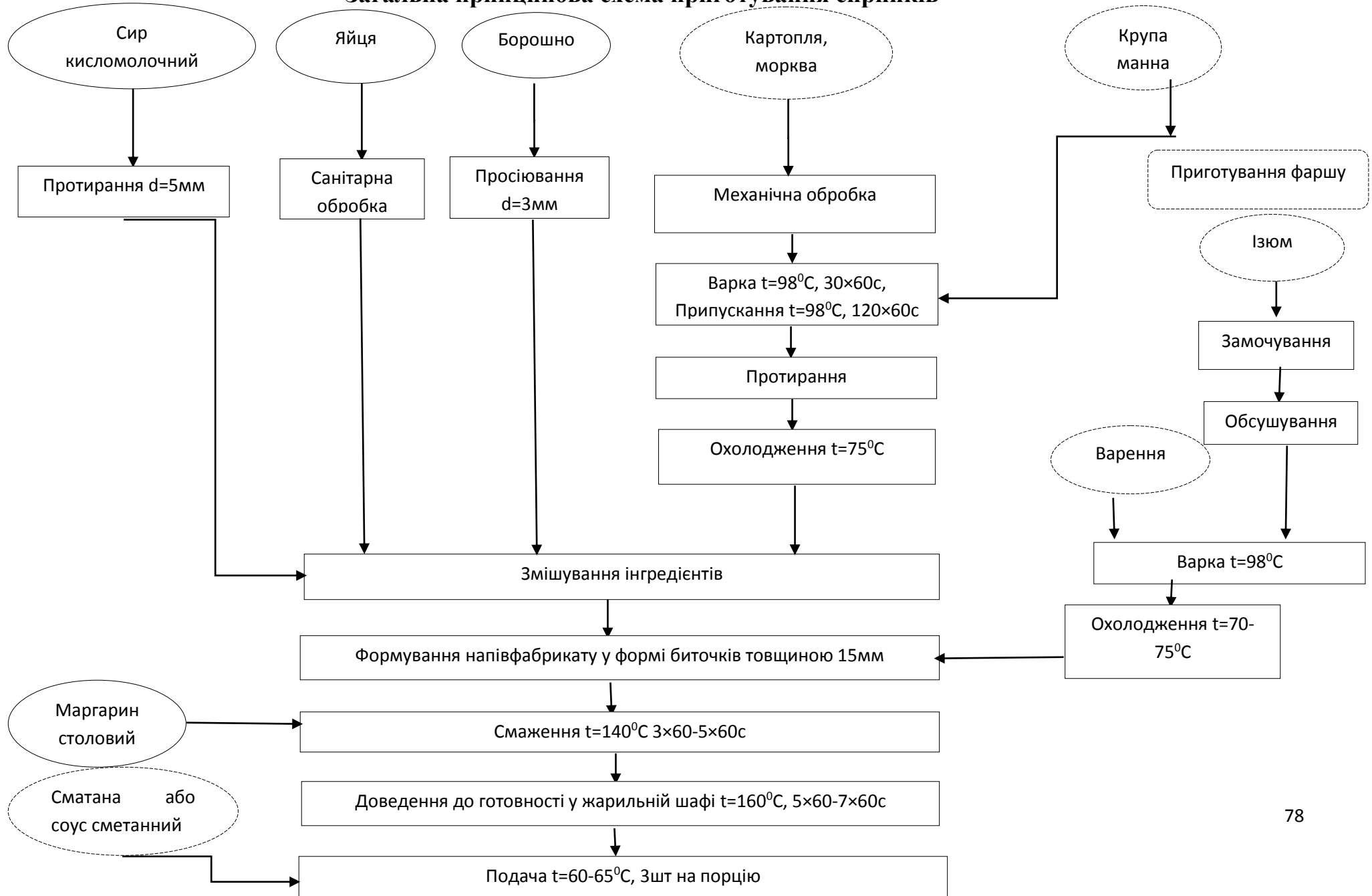
23. Фурс, И.Н. Технология производства продукции общественного питания [Текст] : Учеб.пособие/ И.Н. Фурс. - Минск: Новое знание, 2002. - 799 с.
24. Химический состав российских пищевых продуктов [Текст] : Справочник / Под ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. – М. : Де Ли принт, 2002. – 236 с.
25. Мадзиевская Т. Безглютеновые хлебобулочные изделия и смеси в рационе больных целиакией / Т. Мадзиевская, И. Саванович, Т. Шункевич, Г. Асютина, А. Белая // Наука и инновации. – 2012. – №9 (115). – С.70–72.
26. Arendt E.K. Development of gluten-free cereal products / E.K.Arendt, C.M.O' Brien, T.J.Schober, E.Gallagher, T.R.Gormley // Farm & Food. – 2002. – 21–27 p.
27. Ahlborn G.J. Sensory, mechanical, and microscopic evaluation of staling in lowprotein and gluten-free breads / G.J.Ahlborn, O.A.Pike, S.B.Hendrix, W.M.Hess, S.H.Clayton // Cereal Chemistry. – 2005. –Vol. 82 (3). – 328–335 p.
28. Gallagher E. Recent advances in the formulation of gluten-free cereal-based products / E.Gallagher, T.R.Gormley, E.K.Arendt // Trends in Food Science & Technology. – 2003. –Vol. 15. – 143–152 p.
29. Schober J.T. Gluten-free bread from sorghum: quality differences among hybrids / J.T.Schober, M.Messerschmidt, S.R.Bean, S.H.Park, E.K.Arendt // Cereal Chemistry. – 2004. – Vol. 82. – 394–404 p.
30. Бабіч О.В. Розроблення технології —безглютенового печива для хворих на целиакию : автореф.дис. ...канд.техн.наук.: 05.18.01 / О.В. Бабіч.; Нац. ун-т харч. технологій. — К., 2006. — 20 с. 183
31. Дорохович А. М. Маффіни на безглютеновому борошні для хворих на целиакию / А. М. Дорохович, Н. П. Лазоренко // Ukrainian Food Journal. – 2012. – № 1. – С. 61 – 58.
32. Clerici M. T. P. S. Production of acidic extruded rice flour and its influence

- on the qualities of gluten-free bread. LWT / M. T. P. S. Clerici, C. Airoidi, A. A. ElDash // Food Science and Technology. – 2009. – Vol. 42. – 618–623 p.
33. Hattner E. K. Rheological properties and bread making performance of commercial wholegrain oat flour / E. K.Hattner, F.Dal Bello, E. K. Arendt // Journal of Cereal Science. – 2010. – Vol. 52. – 65–71 p.
34. Іуніхіна В. Борошно для дитячого й дієтичного харчування / В. Іуніхіна, В. Курцева, Є. Мельников // Зерно та хліб. – 2001. – №3. – С. 24.
35. Сирохман І. В. Якість і безпечність зерноборошняних продуктів / І.В. Сирохман, Т.М. Лозова // К.:Центр навчальної літератури, 2006. – 384с.
36. Богатырев А. Н. Основы управления инновациями в пищевом подкомплексе АПК (наука, технология, экономика) / Под ред. В. И. Тужилкина. – М.: Изд. комплекс МГУПП, 1997. – 882 с.
37. Юрчак В. Борошно з бобових культур / В. Юрчак, Є. Ковалевська, В. Манк, Т. Євсеєнко // Зерно і хліб . – 2001. – №4. – С. 22.
38. Косцова И. С. Изучение возможности получения муки для производства мучных кондитерских изделий / И. С.Косцова, Д. М. Сычова // Техника и технология пищевых производств / Междунар. науч.–технич. конф. – Могилев, 2000. – С. 84–85.
39. Codex Standard fur gluten freie Lebensmittel, Stufe 3.
40. Бельмер, С. А. Непереносимость глютена и показания к безглютеновой диете / С. Бельмер, А. Хавкин // Врач. – 2011. – № 5. – С. 17–21.
41. Кристалева, О. Н. Целиакия у взрослых – современные подходы к диагностике и лечению / О. Н. Кристалева, М. Г. Мельник // Сибирский мед. журн. – 2010. – Т. 94, № 3. – С. 121–123.
42. Козубаева, Л. А. Безглютеновое печенье из смеси рисовой и гречневой муки / Л. А. Козубаева, С. С. Кузьмина, М. Н. Вишняк // Вестн. Алтайск. аграр. ун-та. – 2010. – Т. 69, № 7. – С. 62–65.

ДОДАТКИ

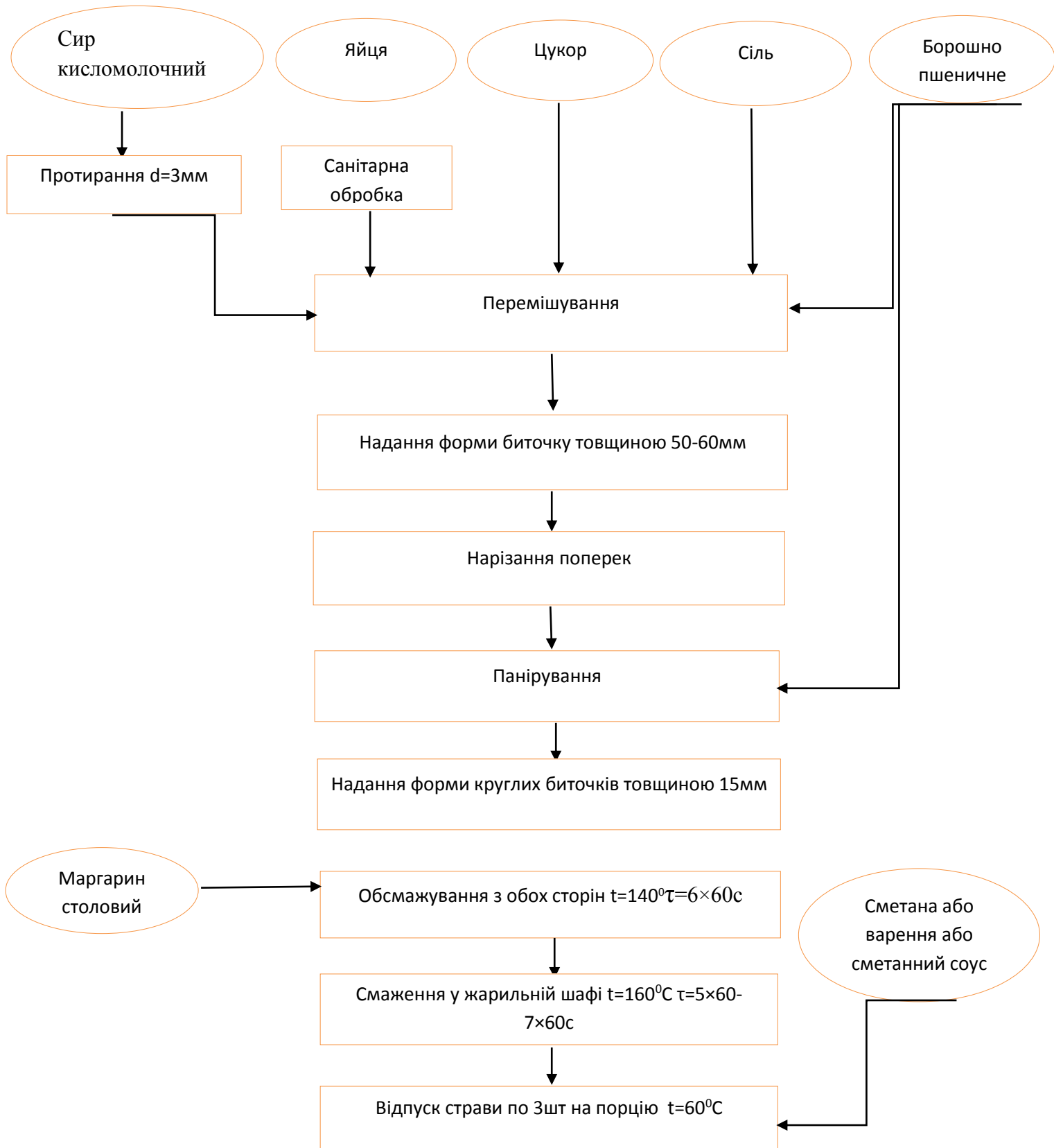
Додаток А

Загальна принципова схема приготування сирників



Додаток Б

Технологічна схема приготування аналогової страви сирники із сиру кисломолочного



Додаток В

Затверджую
Керівник підприємства
Павлюченко О. В.
“20” листопада 2017

Технологічна карта № 1

На кукурудзяні сирники

№ п/п	Назва сировини	Маса сировини				Нормативна документація, що регламентує вимоги до якості сировини
		На 1 порцію, г		На 10 порцій, кг		
		брутто	нетто	брутто	нетто	
1	Сир кисломолочний	136	135	1,36	1,35	ДСТУ 4554: 2006
2	Борошно кукурудзяне	20	20	0,20	0,20	ДСТУ 4525: 2006
3	Яйця	1/8шт	5	10/8шт	0,05	ДСТУ 5087-92
4	Цукор	15	15	0,15	0,15	ГОСТ 21
	Маса н/ф	-	171	-	1,71	
5	Маргарин столовий	5	5	0,05	0,05	ДСТУ 663-2003
	Маса готових сирників	-	150	-	1,5	

Технологічні параметри рецептури

№ п/п	Вид витрат	Нормативне значення, %	Інтервал припустимих значень, %
1	Виробничі витрати	3	-
2	Теплові витрати	11,7	±0,6

Технологія приготування

У протертий сир кисломолочний додають 2/3 борошна, яйця, цукор, сіль. Можна додати ванілін 0,02г на порцію, заздалегідь розчинивши його у гарячій воді.

Масу добре перемішують, надають їй форму батончика товщиною 5-6см, нарізають впоперек, панірують у борошні, надають форму круглих биточків товщиною 1,5см, обсмажують з обох боків, після чого ставлять у жарочну шафу на 5-7хв. Відпускають сирники по 3шт на порцію зі сметаною, або варенням, або зі сметанним чи молочним солодким соусом.

Характеристика готової страви

Зовнішній вигляд сирники круглої форми товщиною 1,5см по 3шт на порцію викладені на тарілку полити зверху варенням або сметаною, або подаються з соусом окремо у соуснику.

Колір на поверхні золотистого. На розрізі жовтого кольору.

Консистенція пишна, ніжна, однорідна, пухка, у міру еластична та в'язка.

Запах і смак приємний смак властивий даному виду продукту, з присмаком та ароматом сиру кисломолочного та кукурудзяного борошна.

Харчова та енергетична цінність

У 100 г. страви (виробу) міститься:

Білків 21,1г

Жирів 3,5г

Вуглеводів 22,4г

Енергетична цінність 208,9 кКал.

Розробник:

Підпис:

М.П.

П.І.Б.

Технічний експерт:

Підпис:

М.П.

П.І.Б.

Додаток Г

Технічні умови (ТУ) на виробництво безглютенових сирників заморожених

Область застосування

Дані технічні умови розповсюджуються на безглютенові сирники заморожені призначені для вживання в їжу після доведення до готовності.

Сирники випускаються у наступному асортименті:

Безглютенові сирники з кукурудзяного борошна.

Вимоги до якості та безпеки

Сирники повинні відповідати вимогам даних технічних умов та виготовляються із дотриманням діючих санітарних норм та правил по технічній інструкції, затвердженого в установленому порядку.

За органолептичними показниками сирники повинні відповідати вимогам вказаним у таблиці 1.

Таблиця 1 - Органолептичні показники безглютенових сирників

Показник	Зовнішній вигляд	Колір	Консистенція	Смак та запах	Посторонні включення
Сирники з кукурудзяного борошна	Сирники округло-приплюснуті форми, поверхня рівномірно запанірована, без розірваних та ломаних країв та тріщин	Насиченого жовтуватого кольору, на розрізі насиченого кремового кольору	М'яка, помірно пружна, однорідна	Готові сирники повинні мати приємний смак та аромат, притаманний даному виду продукту з ароматом та присмаком кукурудзи, без посторонніх присмаків та запахів	Не допускаються

За фізичними та хімічними показниками безглютенові сирники повинні відповідати вимогам, указаними в таблиці 2.

Таблиця 2 - Фізико-хімічні показники безглютенових сирників

Найменування сирників	Масова частка сухих речовин, %, не менше	Масова частка жиру, %, не менше	Масова частка цукру, %, не менше	Кислотність, град °Т
Сирники з кукурудзяного борошна	68,0	9,0	8,0	150

Вміст токсичних елементів, пестицидів, радіонуклідів в безглютенових сирниках не повинно перевищувати допустимі рівні, встановлені гігієнічними вимогами до якості та безпечності сировини та харчових продуктів СанПін 2.3.2.1078-01 приведені в таблиці 3.

Таблиця 3 - Показники безпечності безглютенових сирників

Показники	Допустимі рівні, мг/кг, не більше	Примітки
Токсичні елементи:		
Свинець	0,5	
Миш'як	0,3	
Кадмій	0,2	
Ртуть	0,03	
Мікотоксини:		
Афлатоксин М1	0,0005	
Антибіотики:		
Левоміцетин	Не допускається	<0,01
Тетроциклінова група	Не допускається	<0,01 од/г
Стрептоміцин	Не допускається	<0,5 од/г
Пеніцилін	Не допускається	<0,01 од/г
Пестициди:		
Гексахлорциклогексан	Не допускається	В перерахунку на жири
Радіонукліди:		
Цезій-137	100	
Стронцій-90	25	

Для виготовлення безглютенових сирників із кукурудзяного борошна використовують наступну сировину та матеріали:

- Сир кисломолочний згідно ДСТУ 4554:2006
- Борошно кукурудзяне згідно ДСТУ 4545:2006
- Яйця курячі столові згідно ДСТУ 5028:2008
- Олії та жири тваринні та рослинні згідно ДСТУ 663-2003

- Цукор пісок згідно ДСТУ 4623:2006.

Сировина, що використовується для виготовлення сирників, повинна відповідати гігієнічним вимогам до якості і безпеки продовольчої сировини і харчових продуктів та ветеринарним вимогам.

Допускається застосування сировини і матеріалів з іншої нормативної документації вітчизняного або імпортного виробництва при наявності сертифіката відповідності і дозволеного органами Держсанепіднагляду до застосування в харчовій промисловості, що забезпечує виробництво сирників у відповідності з вимогами чинних технічних умов.

Маркування

Маркуванню підлягає кожна одиниця споживчої і транспортної тари.

На кожен одиницю споживчої тари наклеюють ярлик, в якому типографічною печаткою і штемпелюванням вказують:

- найменування продукту;
- найменування та місцезнаходження (адресу) виготовлювача;
- маса нетто;
- склад продукту;
- харчова цінність продукту;
- рекомендації по використанню продукту;
- умови зберігання;
- дата виготовлення;
- термін придатності;
- позначення цих технічних умов;
- інформація про сертифікацію.

На кожен одиницю транспортної тари наклеюють ярлик з маніпуляційним знаком-зображенням на способи поводження з вантажем, виконаний типографським друком і штемпелюванням, в якому вказують:

- найменування продукту;
- найменування та місцезнаходження (адресу) виготовлювача;
- кількість пакувальних одиниць та маса брутто;
- умови зберігання;
- дата виготовлення;
- термін придатності;
- позначення цих технічних умов;
- інформація щодо сертифікації.

Упаковка

Сирники випускають штучними масою нетто 1 шт 60 г. Допустиме відхилення від встановленої маси однієї одиниці не повинна перевищувати +3 %.

Сирники упаковують на автоматах або в ручну в контейнери або лотки з кришками з полімерних матеріалів за ТУ 49631-2003 або інших матеріалів, дозволених органами Держсанепіднагляду МОЗ для контакту з харчовими продуктами. Конкретна маса нетто вказується на етикетці, яка наклеюється на кожен одиницю упаковки.

Контейнери і лотки з сирниками укладають в чисті, сухі, без стороннього запаху багатооборотні ящики по ДСТУ 4260:2003: дерев'яні, полімерні або ящики з гофрованого картону.

Ящики закривають кришкою або накривають поліетиленовою плівкою.

Для підприємств громадського харчування та роздрібної торгівлі сирники допускається упаковувати масою нетто не більше 10 кг в багатооборотні ящики з кришками: полімерні за ТУ 10.10.01-04-89, алюмінієві по ТУ 10.10-541-87 або аналогічні види багатооборотної тари. Зсередини багатооборотні ящики вистилають пергаментом або підпергаментом. Сирники укладають в один-два ряди по висоті, між рядами вистилають пергаментом або підпергаментом за (не більше 35 штук в один ряд)

Правила приймання

Сирники приймають партіями. Партією вважається будь-яка кількість сирників одного найменування, однієї дати вироблення, виготовленої в однакових умовах, на одному підприємстві, в однорідній упаковці і однаковою транспортній тарі.

При прийманні кожної партії проводять:

- органолептичну оцінку якості
- відповідність фактичної маси, маси, зазначеної на маркувальних етикетках.

У разі сумніву в якості надійшла партії проводять оцінку за фізико-хімічними та мікробіологічними показниками.

Фізико-хімічні показники (масова частка сухих речовин, жиру, цукру, загальна титрована кислотність) є гарантійними, визначаються не рідше одного разу в квартал.

Мікробіологічні показники є гарантійними та визначаються не рідше одного разу на місяць.

Періодичність перевірки токсичних елементів, мікотоксинів, антибіотиків, пестицидів, радіонуклідів встановлюється відповідно до порядку, погодженому органами Держсанепіднагляду МОЗ, але не рідше одного разу на рік.

При отриманні незадовільних результатів проводять повторне випробування подвоєною вибіркою від тієї ж партії.

Результати повторних випробувань є остаточними і поширюються на всю партію.

Методи контролю

Відбір проб проводять по ГОСТ 3622-68

Зовнішній вигляд, консистенцію, колір і цілісність упаковки визначають візуально, смак і запах – органолептично, за методикою, викладеною в Методичних вказівках МУ 1-40/3805 від 11.11.91.

Вміст масової частки сухих речовин по ДСТУ 5028:2008

Вміст масової частки жиру по ДСТУ 2450:2007

Загальну титровану кислотність за ГОСТ 3624-92.

Вміст масової частки цукру за ГОСТ 3628-78 .

Відбір і підготовку проб для мікробіологічних аналізів здійснюють за ГОСТ 26669-85.

Мікробіологічні показники визначають за ГОСТ 10444.12-94.

Визначення пестицидів та радіонуклідів — за методами, затвердженими органами МОЗ.

Правила транспортування та зберігання

Сирники транспортують всіма видами транспорту відповідно до правил перевезень швидкопсувних вантажів, що діють на даному виді транспорту.

Термін придатності безглютенових сирників з моменту закінчення технологічного процесу при температурі не вище:

мінус 10 °С — не більше одного місяця,

мінус 18 °С — не більше трьох місяців.

Рекомендації з приготування

Заморожені безглютенові сирники на підприємствах громадського харчування або в домашніх умовах розморожують при температурі 18-20 °С, потім обсмажують на розпеченій сковороді на рослинному маслі з обох боків до утворення золотистої скоринки, після чого ставлять у жарову шафу на 5-7 хв.

Готові безглютенові сирники подають зі сметаною або джемом, молочним, сметанним або солодким соусами.

Додаток Д

Технологічна інструкція (ТІ)

по виробництву безглютенових заморожених сирників напівфабрикатів

Область застосування

Ці технічні умови поширюються на безглютенові сирники заморожені-напівфабрикат (далі «сирники»), призначені для вживання в їжу після доведення до повної кулінарної готовності.

Сирники випускаються у наступному асортименті:

Безглютенові сирники з кукурудзяного борошна.

Характеристика сировини та матеріалів

Для виготовлення безглютенових сирників із кукурудзяного борошна використовують наступну сировину та матеріали:

- Сир кисломолочний згідно ДСТУ 4554:2006
- Борошно кукурудзяне згідно ДСТУ 4545:2006
- Яйця курячі столові згідно ДСТУ 5028:2008
- Олії та жири тваринні та рослинні згідно ДСТУ 663-2003
- Цукор пісок згідно ДСТУ 4623:2006.

Сировина, що використовується для виготовлення сирників, повинна відповідати гігієнічним вимогам до якості і безпеки продовольчої сировини і харчових продуктів та ветеринарним вимогам.

Допускається застосування сировини і матеріалів з іншої нормативної документації вітчизняного або імпортного виробництва при наявності сертифіката відповідності і дозволеного органами Держсанепіднагляду до застосування в харчовій промисловості, що забезпечує виробництво сирників у відповідності з вимогами чинних технічних умов.

Рецептура

Безглютенові сирники виготовляються за рецептурою представленою у таблиці 1.

Таблиця 1 – рецептурний склад компонентів для приготування безглютенових сирників з кукурудзяного борошна

Найменування сировини	Кількість сировини на 1000г готової страви, кг	
	брутто	нетто
Сир кисломолочний	0,898	0,891
Борошно кукурудзяне	0,132	0,132
Яйця	0,33	0,33
Цукор	0,099	0,099
Маргарин столовий	0,033	0,033

Характеристика готової продукції

Характеристика та показники якості безглютенових сирників вказані в таблицях 2-3.

За органолептичними показниками сирники повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 2.

За фізичними та хімічними показниками сирники повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.

Таблиця 2 – органолептичні показники безглютенових сирників

Показники	Зовнішній вигляд	Колір	Консистенція	Смак та запах	Посторонні включення
Сирники з кукурудзяного борошна	Сирники округло-приплюснutoї форми, поверхня рівномірно запанірована, без розірваних та ломаних країв та тріщин	Насиченого жовтуватого кольору, на розрізі насиченого кремового кольору	М'яка, помірно пружна, однорідна	Готові сирники повинні мати приємний смак та аромат, притаманний даному виду продукту з ароматом та присмаком кукурудзи, без посторонніх присмаків та запахів	Не допускаються

Таблиця 3. Фізико-хімічні показники безглютенових сирників

Найменування сирників	Масова частка сухих речовин, %, не менше	Масова частка жиру, %, не менше	Масова частка цукру, %, не менше	Кислотність, град Т
Сирники з кукурудзяного борошна	68,0	9,0	8,0	150

Технологічний процес

Сирники виробляють у відповідності з вимогами ТУ 9222-001-62690663-03, цієї технологічної інструкції, з дотриманням санітарних правил, затверджених в установленому порядку.

Технологічна схема підготовки компонентів:

- Підготовка сиру
- Підготовка цукру і борошна
- Обробка яєць

Підготовка сиру кисломолочного

Сир кисломолочний протирають через сито

Підготовка цукру і борошна

Борошно просівають в спеціальних просіювачах або вручну. Цукор просівають через сито з розміром осередків 2-3 мм.

Підготовка яєць

Яйця курячі промивають у трьохгніздовій ванні: спочатку теплою водою з 1-2 % вмістом кальцинованої соди, потім 0,5%-вим розчином хлораміну, після чого обполіскують чистою проточною водою.

Приготування безглютенових сирників

У протертий сир кисломолочний додають просіяне борошно, цукор, яйця. Ретельно перемішують отриману масу. Отриману однорідну масу формують у формі батону товщиною 5-6см, нарізають впоперек та панірують у борошні, надають форму круглих биточків завтовшки 1-1,5 мм, щоб уникнути прилипання, напівфабрикати укладають на посипані борошном листи або лотки і направляють на заморожування.

Заморожування сирників

Заморожування сирників проводять до температури в товщі продукту мінус 10 °С або нижче.

Для збереження смакових якостей і скорочення природних втрат маси при заморожуванні, напівфабрикати слід заморожувати швидко.

Маркування

Маркуванню підлягає кожна одиниця споживчої і транспортної тари.

На кожную одиницю споживчої тари наклеюють ярлик, в якому типографічної печаткою і штемпелюванням вказують:

- найменування продукту;
- найменування та місцезнаходження (адресу) виготовлювача;
- маса нетто;
- склад продукту;
- харчова цінність продукту;
- рекомендації по використанню продукту;
- умови зберігання;
- дата виготовлення;
- термін придатності;
- позначення цих технічних умов;
- інформація про сертифікацію.

На кожну одиницю транспортної тари наклеюють ярлик з маніпуляційним знаком-зображенням на способи поводження з вантажем по ГОСТ 14192, виконаний типографським друком і штемпелюванням, в якому вказують:

- найменування продукту;
- найменування та місцезнаходження (адресу) виготовлювача;
- кількість пакувальних одиниць та маса брутто;
- умови зберігання;
- дата виготовлення;
- термін придатності;
- позначення цих технічних умов;
- інформація щодо сертифікації.

Упаковка

Сирники випускають штучними масою нетто 1 шт 60 г. Допустиме відхилення від встановленої маси однієї одиниці не повинна перевищувати +3 %.

Сирники упаковують на автоматах або в ручну в контейнери або лотки з кришками з полімерних матеріалів за ТУ 49631-2003 або інших матеріалів, дозволених органами Держсанепіднагляду МОЗ для контакту з харчовими продуктами. Конкретна маса нетто вказується на етикетці, яка наклеюється на кожну одиницю упаковки.

Контейнери і лотки з сирниками укладають в чисті, сухі, без стороннього запаху багатооборотні ящики по ДСТУ 4260:2003: дерев'яні, полімерні або ящики з гофрованого картону.

Ящики закривають кришкою або накривають поліетиленовою плівкою.

Для підприємств громадського харчування та роздрібної торгівлі сирники допускається упаковувати масою нетто не більше 10 кг в багатооборотні ящики з кришками: полімерні за ТУ 10.10.01-04-89, алюмінієві по ТУ 10.10-541-87 або аналогічні види багатооборотної тари. Зсередини багатооборотні ящики вистилають пергаментом або підпергаментом. Сирники укладають в один-два ряди по висоті, між рядами вистилають пергаментом або підпергаментом за (не більше 35 штук в один ряд)

Правила приймання

Сирники приймають партіями. Партією вважається будь-яка кількість сирників одного найменування, однієї дати вироблення, виготовленої в однакових умовах, на одному підприємстві, в однорідній упаковці і однаковою транспортній тарі.

При прийманні кожної партії проводять:

- органолептичну оцінку якості
- відповідність фактичної маси, маси, зазначеної на маркувальних етикетках.

У разі сумніву в якості надійшла партії проводять оцінку за фізико-хімічними та мікробіологічними показниками.

Фізико-хімічні показники (масова частка сухих речовин, жиру, цукру, загальна титрована кислотність) є гарантійними, визначаються не рідше одного разу в квартал.

Мікробіологічні показники є гарантійними та визначаються не рідше одного разу на місяць.

Періодичність перевірки токсичних елементів, мікотоксинів, антибіотиків, пестицидів, радіонуклідів встановлюється відповідно до порядку, погодженому органами Держсанепіднагляду МОЗ, але не рідше одного разу на рік.

При отриманні незадовільних результатів проводять повторне випробування подвоєною вибіркою від тієї ж партії.

Результати повторних випробувань є остаточними і поширюються на всю партію.

Методи контролю

Відбір проб проводять по ГОСТ 3622-68

Зовнішній вигляд, консистенцію, колір і цілісність упаковки визначають візуально, смак і запах – органолептично, за методикою, викладеною в Методичних вказівках МУ 1-40/3805 від 11.11.91.

Вміст масової частки сухих речовин по ДСТУ 5028:2008

Вміст масової частки жиру по ДСТУ 2450:2007

Загальну титровану кислотність за ГОСТ 3624-92.

Вміст масової частки цукру за ГОСТ 3628-78 .

Відбір і підготовку проб для мікробіологічних аналізів здійснюють за ГОСТ 26669-85.

Мікробіологічні показники визначають за ГОСТ 10444.12-94.

Визначення пестицидів та радіонуклідів — за методами, затвердженими органами МОЗ.

Правила транспортування та зберігання

Сирники транспортують всіма видами транспорту відповідно до правил перевезень швидкопсувних вантажів, що діють на даному виді транспорту.

Термін придатності безглютенових сирників з моменту закінчення технологічного процесу при температурі не вище:

мінус 10 °С — не більше одного місяця,

мінус 18 °С — не більше трьох місяців.

Рекомендації з приготування

Заморожені безглютенові сирники на підприємствах громадського харчування або в домашніх умовах розморожують при температурі 18-20 °С, потім обсмажують на розпеченій сковороді на рослинному маслі з обох боків до утворення золотистої скоринки, після чого ставлять у жарову шафу на 5-7 хв.

Готові безглютенові сирники подають зі сметаною або джемом, молочним, сметанним або солодким соусами.

Додаток Е

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗГЛЮТЕНОВИХ СИРНИКІВ

**Павлюченко О. В., студ 2м курсу ФХТ, спец «харчові технології»
Науковий керівник – Мельник О. Ю., доцент**

До недавно целиакию (глютену ентеропатію) відносили до рідкісних захворювань, але з розвитком досліджень в цій області таке уявлення можна вважати застарілим. На сьогоднішній день поширеність цієї хвороби в більшості країн світу оцінена приблизно як 1:100 – 1:250 або 0,5-1% усього населення. На жаль, дані офіційної статистики в Україні практично відсутні, але медики стверджують що існує стійка тенденція щодо зростання кількості хворих дітей на целиакию. Спеціалісти Європейських держав говорять, що на 1 виявлений випадок припадає від 7 до 10 невиявлених, хоча в Україні на офіційному обліку стоять декілька сотень. Такі дані свідчать скоріше про недосконалий аналіз та недостатню увагу до даної проблеми у нашій країні, тож потреба в безглютенових виробках є достатньо високою. На сьогодні немає лікарських препаратів для лікування целиакиї. Основним методом боротьби з цим захворюванням є сувора довічна дієта з повним виключенням всіх продуктів, які містять глютен, а саме всі, що виготовлені з пшениці, жита, ячменю, вівса.

Велика кількість рослинного білка міститься в борошні. Однак існують і безпечні аналоги, що дозволяють створювати смачні вироби, які не поступаються за смаковими якостями класичним. За даними досліджень, останнім часом активно впроваджуються різноманітні технології безглютенових хлібобулочних а кондитерських виробів. Актуальним, на даний момент, є розширення асортименту безглютенової продукції, а саме розробка технології безглютенових сирників з високими споживчими властивостями.

Для розробки технології безглютенових сирників було досліджено безглютенове кукурудзяне, рисове та гречане борошно. Всі види борошна є дуже корисними для організму та у своєму складі мають повний комплекс вітамінів та мінералів. У безглютеновому борошні було визначено кислотність, зольність, вологість, водоутримуючу та жирутримуючу здатність.

Результати досліджень представлені в таблиці 1

Таблиця 1. Фізико-хімічні показники безглютенового борошна

Вид борошна	Кислотність, ⁰	Зола, %	Вологість, %	ВУЗ,%	ЖУЗ,%
Кукурудзяне	5,4	0,8	12,5	240	83
Рисове	2	0,6	8	227	80
Гречане	4,1	1,25	8,6	187	77

За результатами досліджень було виявлено, що найкращим борошном для приготування сирників є кукурудзяне, так як даний вид борошна має

найкращу вологоутримуючу та жирутримуючу здатність і тим самим найкраще тримає форму, не руйнується при смаженні.

Фізико-хімічні дослідження були підтверджені під час приготування безглютенових сирників з різним видом борошна. Сирники з кукурудзяного борошна показали найкращий результат, вони маюли привабливий жовтий колір як зовні так і в середині виробу та неповторний аромат кукурудзи. Такий вигляд приваблює споживачів, особливо дітей, в результаті чого збільшиться обсяг реалізації продукту.

Кукурудзяні безглютенові сирники порівняно із традиційними мають меншу харчову цінність, котра наведена у таблиці 2.

Таблиця 2. Харчова цінність безглютенових кукурудзяних сирників у порівнянні із традиційними

	Кукурудзяні сирники	Традиційні сирники
Назва	Кількість у страві	Кількість у страві
Вода	104,5	103,8
Білки	23,6	24,8
Жири	6,1	6,3
Вуглеводи	33,6	33,6
Харчові волокна	0,9	2,1
Калорійність	274,2кКал	276кКал

При розробці технології виробництва безглютенових сирників для ресторанного господарства було запропоновано розширення ринків збуту шляхом впровадження технології заморожених напівфабрикатів. Дана технологія є актуальною, так як дає можливість реалізовувати здорову та корисну продукцію у закладах швидкого харчування. Термін зберігання сирників з кукурудзяного борошна у замороженому вигляді при температурі мінус 10⁰С не більше одного місяця, при мінус 18⁰С не більше трьох місяців. Заморожені безглютенові сирники випускаються штучними масою нетто 1шт 60г.

Заміна пшеничного борошна у технології приготування сирників на безглютенове кукурудзяне дозволить розширити асортимент, збагатити страву клітковиною, вітамінами, вуглеводами та білками. Безглютенові сирники можна вживати людям із захворюванням на целиакію без шкоди для здоров'я, а також для профілактики здоровим людям.

УДК 66.664

Павлюченко Ольга Володимирівна
Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна
Лобачова Надія Леонідівна
Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна

ВИКОРИСТАННЯ БЕЗГЛЮТЕНОВОЇ СИРОВИНИ У ТЕХНОЛОГІЇ СИРНИКІВ

Анотація. Розробка технології безглютенових сирників (на основі рисової, кукурудзяної або гречаної муки) дозволить розширити асортимент безглютенової продукції, збагатити страву клітковиною, вітамінами, вуглеводами і білками. Безглютенові сирники можна вживати людям для лікувального та лікувально-профілактичного харчування. На основі експериментальних досліджень і апробацій була розроблена рецептура якісних безглютенових сирників, які мають велику кількість поживних речовин і є безпечними для вживання хворим на целиакію.

Ключевые слова: сирники, безглютенове борошно, целиакія, глютен, гліадин.

*Pavlyuchenko Olga
Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine
Lobacheva Nadia
Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine*

USE GLUTEN-FREE RAW MATERIALS IN THE TECHNOLOGY OF CHEESECAKES

Annotation. Development of technology for gluten-free cheesecakes (based on rice, corn or buckwheat flour) will expand the range of gluten-free products, fiber-enriched meal, vitamins, carbohydrates and proteins. Gluten-free cheese cakes can be consumed by people for medicinal and preventive nutrition. On the basis of experimental research and testing we have developed the formulation of high-quality gluten-free cheesecakes, which have a large amount of nutrients and are safe for consumption by celiac patients.

Keywords: cheesecakes, gluten-free flour, celiac, gluten, gliadin.

Вступ. Збільшення числа випадків захворювань, пов'язаних з порушенням обміну речовин і виникненням алергій на компоненти харчових продуктів, спричинено спадковістю, погіршенням стану довкілля, нераціональним харчуванням. Особливо небезпечні та складні у лікуванні порушення обміну білкових речовин, що проявляються у погіршенні

функціонування органів травлення і нирок, розладах центральної нервової системи, затримці фізичного розвитку. Одним з таких захворювань є целиакія. За цього захворювання порушується засвоєння поживних речовин у тонкому кишечнику. За даними ВООЗ, на целиакію страждає близько 1 % населення земної кулі. Хворі на целиакію зареєстровані і в Україні.

Профілактика та лікування цього захворювання полягає, перш за все, у дотриманні спеціальних дієт. Це безглютенові або безбілкові дієти, в яких білок не містить гліадину, адже саме гліадин спричиняє виникнення алергічних реакцій у хворих на целиакію. Раціон харчування цих хворих дуже обмежений. Традиційні вироби їм протипоказані, оскільки білки таких виробів містять гліадин.

Розширити асортимент продуктів харчування хворих на целиакію можна лише виготовленням безглютенової продукції. Розробленню і впровадженню виробів з безглютеновим білком багато уваги приділяють закордонні науковці.

Велика кількість рослинного білка міститься в борошні. Однак існують і безпечні аналоги, що дозволяють створювати смачні вироби, які не поступаються за смаковими якостями класичним виробам. Як правило, клейковина є незамінним елементом виробництва сирних продуктів. Завдяки чому вони набувають в'язкість і пружність. З кожним роком хворих на целиакію в Україні стає більше і тому актуальним є розширення асортименту безглютенової продукції, а саме технології безглютенових сирників з високими споживчими властивостями.

Мета роботи. Метою роботи є наукове обґрунтування і розробка новітньої технології безглютенових сирників на основі борошняних сумішей з рисового, кукурудзяного або гречаного борошна.

Для досягнення поставленої мети сформульовано і вирішено такі задачі:

- систематизувати емпіричну базу даних по регулюванню технологічних властивостей борошняної сировини для обґрунтування технології безглютенової молочної продукції;
- встановити оптимальне співвідношення безглютенової сировини з іншими рецептурними компонентами, що забезпечить високі органолептичні властивості безглютенової молочної продукції;
- дослідити вплив безглютенового борошна на перебіг основних процесів (деформаційних, мікробіологічних і гідратаційних) у безглютеновому тісті під час виробництва сирників.

Викладення основного матеріалу. При виробництві продуктів харчування без вмісту глютену виникають серйозні труднощі щодо створення структури продукту, подібної тій, до якої звикли споживачі. Справа в тому, що клейковина пшеничного борошна (глютен) володіє унікальними технологічними властивостями, які відіграють найважливішу роль у формуванні структурно-механічних властивостей виробів та їх

текстури
[1, с.72].

Більшість видів безглютенових продуктів, існуючих сьогодні, виробляються на основі пшеничного крохмалю. Це небажано, бо і ця сировина може містити залишкову кількість глютену. Тому ефективними можна вважати таку безглютенову сировину, як, наприклад, кукурудзяне, соєве, гречане і рисове борошно, картопляний крохмаль. Наприклад, розроблено спосіб приготування хліба на основі рисового та кукурудзяного борошна в комбінації з соєвими білками ізолятами, що передбачає використання в якості коректорів реологічних властивостей тіста та хліба ксантан або модифікуючі крохмалі в кількості 1,0-3,0% від маси борошна [2, с.7]. Відомо також про спосіб виробництва безглютенового хліба, який передбачає застосування таких видів борошна, як гречане, рисове, вівсяне, кукурудзяне або соргове, а також ферментного препарату транsgлютаміназа у кількості 1,0-10,0 U/гр. білка [3, с.35]. Проте, асортимент продуктів харчування для хворих на целиацію необхідно розширяти, використовуючи і молочну сировину.

Безглютенове борошно відоме високим вмістом вітамінів, каротину і клітковини [4, с.40]. Його використання допомагає уникнути дефіциту корисних речовин при збалансованому та дієтичному харчуванні.

Таблиця 1 - Енергетична цінність рисового борошна

Назва	Кількість на 100г
Білки	5,95г
Жири	1,42г
Вуглеводи	80,13г
Калорійність	366кКал

Таблиця 2 - Енергетична цінність гречаного борошна

Назва	Кількість на 100г
Білки	13,6г
Жири	1,2г
Вуглеводи	71,9г
Калорійність	353кКал

Таблиця 3 - Енергетична цінність кукурудзяного борошна

Назва	Кількість на 100г
Білки	7,2г
Жири	1,5г
Вуглеводи	72,1г
Калорійність	331кКал

Обговорення результатів. Для аналізу рецептури сирників у якості страви-аналога було обрано – №492 Сирники з сиру кисломолочного, згідно збірника рецептур страв та кулінарних виробів для підприємств харчування всіх форм власності.

Інгредієнтами для сирників №492 є: сир кисломолочний (нежирний або напівжирний), борошно пшеничне вищого гатунку, яйця, цукор, маргарин столовий.

При виготовленні безглютенових сирників борошно пшеничне було замінено на гречане, рисове та кукурудзяне. В результаті було отримано страви зі зміненими смаковими, ароматичними властивостями, оновленим зовнішнім виглядом та кольором. За результатами досліджень було виявлено, що найкраще для приготування сирників використовувати кукурудзяне або рисове борошно. Сирники з кукурудзяним борошном мають привабливий жовтий колір як зовні так і в середині виробу. Такий вигляд приваблює споживачів в результаті чого збільшиться обсяг реалізації продукту. Сирники з використанням рисового борошна мають привабливий зовнішній вигляд, правильну форму, однорідну консистенцію. Сирники з використанням гречаного борошна мають не привабливий зовнішній вигляд та занадто виражений присмак гречки. Гречане борошно не рекомендується використовувати у технології приготування сирників.

Висновок. Заміна пшеничного борошна у технології приготування сирників на безглютенове (рисове, кукурудзяне або гречане) дозволить розширити асортимент, збагатити страву клітковиною, вітамінами, вуглеводами та білками. Безглютенові сирники можна вживати людям із захворюванням на целиакію без шкоди для здоров'я, а також для профілактики здоровим людям.

В результаті розроблено рецептуру якісних безглютенових сирників, котрі мають велику кількість поживних речовин. Доведено, що безглютенове харчування може бути не лише корисним, а й смачним, мати привабливий зовнішній вигляд, котрий задовольнить потреби споживачів як дорослих так і дітей.

Список використаних джерел та літератури

1. Лобачева Н. Л. Технологічні аспекти формування структури виробів з безглютенової борошняної сировини / Н. Л. Лобачева, О. М. Шаніна // Вісник ХНТУСГ ім. П.Василенка. Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв. – Вип. 140. – Харків, 2013. – С. 71–79.
2. Барсукова Н.В., Красильников В.Н. Новые технологические подходы к созданию специализированных продуктов питания для безглютеновой диеты // Материалы V Российского Форума «Здоровое питание с рождения: медицина, образование, пищевые технологии. Санкт-Петербург-2010», 12-13 ноября 2010 г. – СПб., 2010. – С. 7-8

3. 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.
4. Shanina O. Production challenges of enriched flour products / O. Shanina, K. Dugina, V. Zverev, T. Gavrish, M. Domahina, N. Lobacheva // *Materials of the III International Research and Practice Conference. «European Science and Technology»*. – Munich, Germany, 2012. – Vol.1. – P. 248–252.

Додаток Ж
ВІДОМОСТІ
про автора (авторів) та наукового керівника наукової роботи

«Безглютенові сирники»
(шифр)

Автор

Науковий керівник

1. Прізвище Павлюченко
2. Ім'я (повністю) Ольга
3. По батькові (повністю) Володимирівна
4. Повне найменування та місцезнаходження вищого навчального закладу, у якому навчається автор:
Сумський національний аграрний університет
Вул. Г. Кондратьєва, 160, м. Суми, 40021
5. Факультет Харчові технології
6. Курс (рік навчання) 2м курс, 2017
7. Результати роботи опубліковано

1. Прізвище Мельник
2. Ім'я (повністю) Оксана
3. По батькові (повністю) Юріївна
4. Місце роботи, телефон, e-mail
Сумський національний аграрний університет, кафедра технології харчування
(096)432-80-72
5. Посада доцент кафедри технології харчування
6. Науковий ступінь к.т.н
7. Вчене звання доцент

_____ (рік, місце, назва видання)

8. Результати роботи впроваджено

_____ (рік, місце, форма впровадження)

9. Телефон, e-mail 097-96-66-581;
zaya_olha_@ukr.net

Науковий керівник _____

(підпис)

Мельник О. Ю.

(прізвище та ініціали)

Автор роботи _____

(підпис)

Павлюченко О. В.

(прізвище та ініціали)

Рішенням конкурсної комісії Сумського національного аграрного університету студент(ка) Павлюченко О. В. рекомендується для участі у II турі Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт з харчових технологій

Голова конкурсної комісії _____ **Маслак О.М.**
(підпис)

_____ 20 __ року

Анотація

Розробка технології безглютенових сирників (на основі рисової, кукурудзяної або гречаної муки) дозволить розширити асортимент безглютенової продукції, збагатити страву клітковиною, вітамінами, вуглеводами і білками. Безглютенові сирники можна вживати людям для лікувального та лікувально-профілактичного харчування. На основі експериментальних досліджень і апробацій була розроблена рецептура якісних безглютенових сирників, які мають велику кількість поживних речовин і є безпечними для вживання хворим на целіакію.

Об'єктом дослідження є – технологія сирників з використанням безглютенового борошна, предметом дослідження – різні види безглютенового борошна, сирники, виготовлені за розробленою рецептурою.

Мета роботи – розробка технології безглютенових сирників, котрі будуть безпечними для вживання хворим на целіакію.

Ключові слова сирники, безглютенове борошно, целіакія, глютен, гліадин.

ВСТУП

Історичний зв'язок пшениці і людства є нерозривним і життєво необхідним, проте, для хворих на целиацію людей його вживання є неприпустимим. За останні 30...40 років уявлення про поширеність цього захворювання істотно змінилися в бік значного збільшення. За оцінкою Всесвітньої асоціації гастроентерологів на целиацію страждає близько 1% населення Землі.

Створенню науково-практичних засад виробництва безглютенових харчових продуктів присвячені праці вітчизняних та зарубіжних вчених: В.І. Дробот, А.М. Дорохович, О.М. Шаніної, Е. Gallagher, Е.К. Arendt, J.L. Casper, W.A. Atwell, Е.І. Hoffenberg, J. Naas, М.М. Mor та ін.

Збільшення числа випадків захворювань, пов'язаних з порушенням обміну речовин і виникненням алергій на компоненти харчових продуктів, спричинено спадковістю, погіршенням стану довкілля, нераціональним харчуванням. Одним з таких захворювань є целиація. За цього захворювання порушується засвоєння поживних речовин у тонкому кишечнику.

Профілактика та лікування цього захворювання полягає, перш за все, у дотриманні спеціальних дієт. Це безглютенові або безбілкові дієти, в яких білок не містить гліадину, адже саме гліадин спричиняє виникнення алергічних реакцій у хворих на целиацію. Раціон харчування цих хворих дуже обмежений.

Розширити асортимент продуктів харчування хворих на целиацію можна лише виготовленням безглютенової продукції. Розробленню і впровадженню виробів з безглютеновим білком багато уваги приділяють закордонні науковці. В Україні дослідження щодо технології безглютенових сирників не проводилися.

На цей час в Україні безглютенові сирники не виробляють. Таким чином, актуальним і своєчасним завданням є розробка технології безглютенових сирників з метою забезпечення дієтичними продуктами хворих на целиацію.

1. Перспективи використання безглютенових видів борошна

Велика кількість рослинного білка міститься в борошні. Однак існують і безпечні аналоги, що дозволяють створювати смачні вироби, які не поступаються за смаковими якостями класичним. За даними досліджень, останнім часом активно впроваджуються різноманітні технології безглютенових хлібобулочних та кондитерських виробів. Актуальним, на даний момент, є розширення асортименту безглютенової продукції, а саме розробка технології безглютенових сирників з високими споживчими властивостями.

Глютен — група білків, що входить до складу насіння злакових: пшениці, жито, овес. Усе більша кількість людей останнім часом відмовляється від споживання продуктів, що містять глютен, мотивуючи це його шкідливою дією на організм.

Такі продукти, як жито, пшениця, ячмінь, на 80% складаються із білка глютену. Цей білок, а точніше, його частинки, рухаючись по тонкій кишці, можуть пошкоджувати ворсинки на поверхні його слизової оболонки. Ворсинки ж допомагають просувати їжу по кишечнику та сприяють її засвоєнню. Виключаючи із раціону продукти, що містять глютен, можна зміцнити ворсинки і, як наслідок, нормалізувати роботу травного тракту.

У харчовій промисловості та побуті глютен, також, відомий як клейковина. Концентрація глютену у борошні — один із показників якості: чим більша кількість глютену, тим ароматнішим та пишнішим буде випечений хліб. Білки клейковини складають 80% від загальної кількості білків, наявних у хлібі. Ці білки є багатими на незамінні амінокислоти, що надходять до організму із їжею.

Безглютенові продукти – велика рідкість на сьогодні. Клейковина відрізняється рядом позитивних властивостей для масового виробництва. Вона присутня не тільки в зернових культурах, зустріти її можна у великій частці продуктів щоденного споживання. Особливо часто рослинний білок

застосовується у виробництві напівфабрикатів: ковбаси, фарш, пельмені та інше.

Як правило, клейковина є незамінним елементом виробництва сирних продуктів. Завдяки чому вони набувають в'язкість і пружність. Використовується білок і при приготуванні заміників ікри та м'яса краба.

Велика кількість рослинного білку міститься в борошні. Якість і категорія товару безпосередньо залежить від концентрації клейковини. Перший сорт передбачає склад з 30-40% глютену. Другий сорт характеризується вмістом близько 17-20% білка. Однак існують і безпечні аналоги, що дозволяють створювати смачну випічку, яка не поступається за смаковими якостями класичним виробам [1].

Безглютенове борошно:

- рисове – найчастіше використовується в східній кухні, в його складі містяться важливі елементи, біотин і кремній;
- гречане – є найбільш популярним у питаннях дієтичного харчування, володіє відмінними смаковими якостями і прекрасною засвоюваністю. Містить мінімум калорій при високій концентрації клітковини. Є вибором №1 в збалансованому харчуванні;
- кукурудзяне – містять висівки, додає стравам приємний горіховий присмак.

Безглютенове борошно відоме високим вмістом вітамінів, каротину і клітковини. Його використання допомагає уникнути дефіциту корисних речовин при дієті.

Безглютенове борошно не відрізняється за властивостями від пшеничного. З нього виходить тісто різних сортів, включаючи дріжджове, листкове, пісне. При цьому даний продукт відрізняється мінімальним вмістом калорій, що не тільки сприяє усуненню симптомів непереносимості, але і корекції фігури.

Рисове борошно отримують шляхом розмелювання рису. Зазвичай вибирають білий шліфований, але і інші сорти рису часом перемелюють на борошно. Борошно має всі позитивні рисові властивості, серед яких можна відзначити:

- високий ступінь поживності продукту;
- зменшення потреби організму людини в цукрі і жирах;
- поліпшення функцій нервової системи за рахунок вітамінів групи В;
- участь білків рисового борошна в будівництві нових клітин;
- виведення з організму непотрібних солей;
- виведення зайвої рідини з організму.

«Винуватцем» корисних властивостей рисового борошна можна назвати білок. Поживність забезпечується клітковиною, а повна відсутність у складі глютену робить його гіпоалергенним. Саме тому для дитячого харчування борошно відмінно підходить, тому що точно не викличе ніяких несподіваних алергічних реакцій. Рисове борошно також входить в раціон людей із захворюваннями шлунково-кишкового тракту і серцево-судинної системи.

Таблиця 1.2 Склад (вітаміни та мінерали) рисового борошна

Назва вітаміну, мінералу	Вміст на 100г
Тіамін (В1)	0,138 мг;
Холін (В4)	5,8 мг;
Рибофлавін (В2)	0,021 мг;
Вітамін Е	0,11 мг;
Вітамін РР	2,59 мг;
Калій	76 мг;
Кальцій	10 мг;
Магній	35 мг;
Залізо	0,35 мг;
Фосфор	98 мг.

Таблиця 1.3 Енергетична цінність рисового борошна

Назва	Кількість на 100г
Білки	5,95г
Жири	1,42г
Вуглеводи	80,13г
Калорійність	366кКал

У складі рисового борошна є безліч мінералів, життєво необхідних для нормального функціонування організму, а також корисних вітамінів. Відноситься воно до дієтичних продуктів, можна додавати в оздоровче і дитяче харчування. Але, як і з будь-яким продуктом, відмовитися від зловживання.

Гречане борошно – це унікальне поєднання виняткових смакових якостей і корисних якостей. Воно, безсумнівно, повинно входити до складу будь-якої сучасної дієти. Гречане борошно, на відміну від пшеничного, зовсім не містить глютену і є унікальним джерелом рослинного білка. Не можна недооцінювати і його поживні властивості, такі як: велика кількість вуглеводів, присутність майже всіх вітамінів групи В та всіх необхідних організму амінокислот.

Крім цього, гречане борошно володіє важливими лікувальними властивостями. Воно виявляє позитивний вплив на судинну систему, зміцнює капіляри, сприяє правильній роботі печінки, допомагаючи виведенню токсинів. Це один з небагатьох продуктів, допомагає знизити кількість холестерину в крові. Незамінна гречка і при остеоартриті, захворюваннях черевної порожнини. Найдивовижніше, що за допомогою гречки можна підвищити свій настрій і знизити ризик розвитку депресій через те що міститься в ній гормону допаміну. Гречане борошно, на відміну від крупи, має сірувато-коричневий відтінок і гірковате на смак. Але варто тільки перейнятися всім багатством смаку цього борошна, його унікальними характеристиками, випічка стане неповторною.

Корисні властивості гречаного борошна для людського організму

- Воно містить повний набір вітамінів В, без яких неможливе стабільне функціонування мозку і нервової системи;
- завдяки вітаміну РР покращує кровообіг, нормалізує обмін холестерину (виводить шкідливий і збільшує кількість корисних мікроорганізмів),
- забезпечує потребу організму людини у міді — елементі, який активно бере участь у зростанні клітин, що забезпечує стабільність роботи імунної системи;
- великий вміст марганцю — мінералу, від якого залежить обмін речовин, нормальна робота щитовидної залози, рівень цукру в крові, повноцінне засвоєння вітамінів А, С, групи В;
- є джерелом незамінних кислот, які легко засвоюються і забезпечують клітини енергією;
- завдяки значній кількості харчових волокон, покращує моторику кишечника, нормалізує процес травлення, позбавляє від печії;
- запобігає захворюванням, характерні для літнього населення: артрит, ревматизм, атеросклероз;
- насичує організм важливою (особливо для вагітних) фолієвою кислотою;
- при анемії (в тому числі і у грудних дітей) швидко підвищує в крові рівень гемоглобіну.

Калорійність 100 г гречаного борошна дорівнює 353 ккал, що становить 16,9% від рекомендованої добової норми.

Таблиця 1.4 Харчова цінність гречаного борошна

	Кількість гречаного борошна	Білки	Насичені жири	Мононенасичені жири	Поліненасичені жири	Вуглеводи
Кількість (г)	100	13,6	0,7	0,9	0,9	71,9
% від рекомендованої добової норми		29,6	3,5	4,5	4,5	29,2

Таблиця 1.5 Вітамінний склад гречаного борошна

Найменування вітамінів (хімічна назва)	Вміст в 100г гречаного борошна (мг)	% від рекомендованої норми на добу
Вітамін В1 (тіамін)	0,39	34,37
Вітамін В2 (рибофлавін)	0,178	13,17
Вітамін В6 (піридоксин)	0,49	39,8
Вітамін В9 (фолієва кислота)	0,031	16
Вітамін Е (токоферол)	0,297	3
Вітамін РР (нікотинова кислота)	3,1	15,5
Вітамін РР (ніациновий еквівалент)	6,3	31,5

Таблиця 1.6 Вміст макро- та мікроелементів у гречаному борошні

Найменування мінералу	Вміст в 100г гречаного борошна (мг)	% від рекомендованої добової норми
Калій	130	2,67
Кальцій	42	3,6
Магній	48	14,4
Натрій	3	0,3
Сірка	81	16,2
Фосфор	250	34,43
Залізо	4	38
Кобальт	0,0021	2,1
Марганець	0,76	45,6
Мідь	0,37	37,74
Молібден	0,013	13
Фтор	0,09	4,5
Цинк	1,09	12,77

Кукурудзяне борошно володіє безліччю корисних для організму властивостей:

- завдяки значному вмісту клітковини (4,36 г на 100 г продукту — 22% від рекомендованої норми на добу) підтримує здоров'я кишечника, сприяє зниженню ризику онкологічного захворювання товстої кишки;
- містить достатню кількість вітаміну В1, яка бере участь у важливих обмінних процесах всього організму, стимулює циркуляцію крові і діяльність мозку, що приводить в порядок функціонування нервової системи;
- покращує стан кровоносних судин, виводить зайвий холестерин, бореться з захворюваннями серця;
- перешкоджає старінню клітин;
- посилює м'язове зростання, тому корисне при заняттях спортом;
- великий вміст заліза дозволяє включати борошно в раціон при низькому гемоглобіні в крові;
- знижує надмірно підвищений тиск;
- регулярне вживання в їжу страв з кукурудзяного борошна покращує колір шкіри.

Калорійність 100 г борошна з кукурудзи дорівнює 331 ккал, що становить 16% від рекомендованої норми на добу.

Таблиця 1.7 Харчова цінність кукурудзяного борошна

	Кількість борошна	Білки	Вуглеводи	Насичені жири	Мононенасичені жири	Поліненасичені жири
Кількість (г)	100	7,2	72,1	0,2	0,65	0,65
% від рекомендованої добової норми		15,7	29,3	1	3	3

Таблиця 1.8 Вміст вітамінів та мінералів у кукурудзяному борошні

Найменування вітаміну(хімічна назва)	Вміст в 100г кукурудзяного борошна (мг)	% від рекомендованої добової норми
Бета-каротин	0,2	10
Вітамін А (ретинол)	0,033	3,3
Вітамін В1 (тіамін)	0,35	30,4
Вітамін В2 (рибофлавін)	0,13	9,6
Вітамін Е (токоферол)	0,6	6
Вітамін РР (нікотинова кислота)	1,8	9

Таблиця 1.9 Вміст мінералів в кукурудзяному борошні

Найменування мінералу	Вміст в 100 г кукурудзяного борошна (мг)	% від рекомендованої добової норми
Калій	147	3
Кальцій	20	1,9
Магній	30	9
Натрій	7	0,7
Фосфор	109	15
Залізо	2,7	25,7

2. Дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей безглютенових видів борошна

Для забезпечення повноцінного харчування хворих на целиацію згідно медико-біологічних рекомендацій розроблено спеціальну дієтичну продукцію з безглютенової сировини. Оскільки в безглютенових виробках не повинно міститися таких білків як гліадин і глютенін, для виготовлення безглютенових продуктів використовують кукурудзяний, картопляний крохмалі та борошно круп'яних культур [1, 2].

Органолептичні властивості безглютенових видів борошна відіграють важливу роль під час приготування різних кулінарних страв. Дані властивості всіх видів борошна повинні відповідати показникам відповідної нормативної документації.

Безглютенове борошно (рисове, гречане, кукурудзяне) виготовляють відповідно до вимог стандарту за технологічними інструкціями з дотриманням вимог, встановлених нормативними правовими актами, чинними на території держави.

За органолептичними показниками досліджувані безглютенові види борошна відповідають вимогам представленим у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 Органолептичні показники якості безглютенового борошна

Найменування показника	Безглютенові види борошна		
	Рисове	Гречане	Кукурудзяне
Зовнішній вигляд	Однорідний сипучий продукт	Однорідний сипучий порошкоподібний продукт	Однорідний сипучий порошкоподібний продукт
Колір	Білий	Кремний	Жовтий
Запах	Притаманний рисовому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий	Притаманний гречаному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий	Притаманний кукурудзяному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
Смак	Притаманний рисовому борошну, не кислий, не гіркий, без сторонніх присмаків	Притаманний гречаному борошну, не кислий, не гіркий, без сторонніх присмаків	Притаманний кукурудзяному борошну, не кислий, не гіркий, трішки солодкуватий, без сторонніх присмаків

В літературних джерелах обмаль відомостей про технологічні властивості цієї сировини, що характеризують її спроможність утворювати

тісто з певними структурно-механічними властивостями і забезпечувати високу якість виробів.

Основними характеристиками сировини, що використовується для приготування тіста є її хімічний склад, дисперсність, водопоглинальна, жирутримувальна здатність. При поєднанні в одній рецептурі різних видів безглютенової сировини створюються складні системи, властивості яких залежать від технологічних властивостей сировини [3, 4]. Зважаючи на це, була необхідність визначити склад та технологічні властивості сировини, що найчастіше використовується для виробництва безглютенової продукції, а саме: гречаного, рисового і кукурудзяного борошна (табл 1). Безглютенова сировина відрізняється за низкою показників. Так, кислотність кукурудзяного борошна в 4,5 рази більша ніж рисового, та в 1,3 рази – ніж гречаного. Гречане борошно, порівняно з рисовим і кукурудзяним, містить більше жирів, оскільки під час виготовлення гречаного борошна із зернівки не видаляється зародок, в якому зосереджений жир [5].

Таблиця 2.2 – Хімічний склад безглютенової сировини

Показники	Борошно рисове	Борошно гречане	Борошно кукурудзяне
Масова частка вологи, %	8,0	8,6	12,5
Кислотність титрована, град	1,2	4,1	5,4
Білки, %	6,8	13,0	7,6
Жири, %	0,8	2,2	1,1
Вуглеводи, %	80,8	69,8	71,8
Клітковина, %	0,4	1,0	0,71
Зола, %	0,60	1,25	0,8

У досліджуваних видах борошна міститься різна кількість білків та клітковини, що може значно вплинути на здатність поглинати воду. Таким чином, досліджувані види безглютенової сировини будуть мати різні технологічні властивості та по-різному впливатимуть на показники якості тіста і сирників.

Досліджувані види безглютенового борошна будуть мати різні технологічні властивості та по-різному впливатимуть на показники якості тіста і готових виробів. Відомо, що технологічні властивості борошна залежать від гранулометричного складу. Від крупності помелу залежить водопоглинальна здатність, податливість біополімерів борошна дії ферментів. Крупність борошна круп'яних культур визначали за допомогою сит з різними розмірами отворів (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Крупність частинок безглютенових видів борошна

Крупність помелу	Розмір отворів, мкм	Борошно		
		Рисове	Кукурудзяне	Гречане
Залишок на ситі, %: №067	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
Прохід крізь сито №49, %	144	59,3	40,6	36,7

Аналіз гранулометричного складу показує, що у рисовому і кукурудзяному борошні частинки розміром менше 219 мкм становлять 99,6 і 76,5 % відповідно, а у гречаному 98,8 % частинок знаходиться в межах 144...329 мкм. Слід зауважити, що кількість фракції рисового, кукурудзяного та гречаного борошна розміром 264...329 мкм становить лише 0,2...0,7 %. Це свідчить про високу якість досліджуваних видів борошна.

Порівнюючи вміст фракції розміром менше 144 мкм можна зробити висновок, що рисове борошно характеризується найбільшою дисперсністю, а гречане найменшою. Зважаючи на різний хімічний та гранулометричний склад досліджуваного борошна, постала необхідність визначити його водопоглинальну здатність, що є важливою технологічною властивістю сировини від якої залежить вологість тіста, його реологічні властивості.

3. Обґрунтування доцільності застосування безглютенового борошна у технології сирників

Збільшення числа випадків захворювань, пов'язаних з порушенням обміну речовин і виникненням алергій на компоненти харчових продуктів, спричинено спадковістю, погіршенням стану довкілля, нераціональним харчуванням. Особливо небезпечні та складні у лікуванні порушення обміну білкових речовин, що проявляються у погіршенні функціонування органів травлення і нирок, розладах центральної нервової системи, затримці фізичного розвитку. Одним з таких захворювань є целиакія. За цього захворювання порушується засвоєння поживних речовин у тонкому кишечнику.

Потреба населення України в безглютенових виробах забезпечується за рахунок продукції іноземного походження. Особливої уваги заслуговують сухі суміші для випікання в домашніх умовах, оскільки виробляти аглютенові продукти в промислових масштабах не вигідно.

На упаковці продукції призначеної для хворих на целиакію має бути напис gluten free (без глютену), а також спеціальний знак: перекреслений колосок. Виробництво такої продукції вимагає суворого дотримання санітарних вимог і виключення можливості попадання навіть найменшої кількості глютену.

Дослідження і впровадження у виробництво безглютенових сумішей для хлібобулочних виробів проводяться в Росії. Компанія «Макарон-Сервіс», під торговою маркою «МакМастер», розробила суміші для випікання хліба: «Кукурудзяна», «Рисова», «Гречана» з вмістом глютену менше 20 мг на 1 кг сировини.

Харчові суміші для людей з порушенням білкового обміну розробляють також в Білорусії. Ділером продукції виступає ТОВ «Дабрадея», яким пропонується 5 сумішей серії «Віта», які позитивно впливають на організм, нормалізують обмін речовин, регулюють функціонування окремих органів [6].

На ринку України представлена продукція компанії «Солвей», яка пропонує споживачам широкий спектр продукції іноземного виробництва призначеної для хворих на целіакію.

На кафедрі технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів Національного університету харчових технологій розроблено технологію безглютенового печива на основі рисового, гречаного і кукурудзяного борошна.

При розробці технології аглютенових виробів основна увага має приділятися сировині, що включається до складу рецептури на ці вироби. Відомо, що кожен вид борошна та іншої сировини має специфічні особливості хімічного складу і функціональних властивостей.

Іноземний досвід свідчить, що для виробництва аглютенового хліба використовуються композиційні суміші з рисового, гречаного та кукурудзяного борошна, які не містять глютену (гліадину і глютеніну) і мають підвищений вміст незамінних амінокислот, а також мінеральних речовин таких як К, Са, Mg, Р, Fe, містять вітаміни групи В, РР, Е.

Для розширення асортименту та задоволення потреб споживачів безглютенової продукції потрібна заміна пшеничного борошна у технології приготування сирників на безглютенове (рисове, кукурудзяне або гречане). Безглютенові сирники можна вживати людям із захворюванням на целіакію без шкоди для здоров'я.

Люди, котрі страждають непереносимістю клейковини змушені вживати обмежений асортимент продукції. Таким людям не зручно відвідувати заклади ресторанного господарства так як більшість страв вживати заборонено, особливо борошняні вироби. Вдосконалити технологію приготування сирників заміною пшеничного борошна на безглютенове є дуже раціонально і актуально в наш час[7].

4. Розробка технології сирників та характеристика технологічних особливостей

Для аналізу рецептури сирників у якості страви-аналога було обрано – №492. Сирники з сиру кисломолочного, згідно збірника рецептур страв та кулінарних виробів для підприємств харчування всіх форм власності.

Інгредієнтами для сирників №492 є: сир кисломолочний, борошно пшеничне вищого сорту, яйця, цукор, маргарин столовий.

Основні продукти визначають харчову цінність та смак даної страви. Розглянемо основні вимоги до сировини та їх значення у страві.

Для приготування сирників використовують нежирний або напівжирний сир кисломолочний. Так як це основний продукт, то його знаходиться в рецептурі найбільше, і тому при використанні жирного сиру кисломолочного кулінарний виріб не буде тримати форму і при смаженні розтечеться. Кількість сиру кисломолочного в рецептурі складає 80%.

Яйця є невід'ємною частиною цієї групи страв. Вони виступають у якості загусників, а також підвищують біологічну і харчову цінність. Яйця – продукт високої харчової і біологічної цінності, оскільки в них містяться всі поживні речовини, які потрібні людині для нормальної життєдіяльності. Найбільш цінними і поширеними яйцями є курячі.

На підприємствах ресторанного господарства для приготування страв використовують курячі яйця і продукти їх переробки: меланж, яєчний порошок і штучний білок.

Борошно складає 13% страви. Основне призначення – надання в'язкості, збагачення вуглеводами та утримування вологи у продукті. Борошно повинно бути вищого сорту, з високим вмістом крохмалю та обов'язково просіяне. Якість борошна характеризується його кольором, вологістю, помелом, запахом, смаком, кислотністю, вмістом білкових речовин, вуглеводів, жиру, ферментів, мінеральних речовин, шкідливих і металевих домішок.

Для смаження сирників використовують маргарин столовий. У рецептурі його використовують у розмірі 3% від маси сирників. Столовий маргарин має у своєму складі 72—82 % жиру, характеризуються досить твердою і дещо крихкою консистенцією (особливо при зниженій температурі — 8—10°C). Якість маргарину впливає на якість готового продукту. Маргарин бере участь у формуванні смаку та аромату готового продукту, що зумовлює високу вимогу до вихідної якості столового маргарину, а також мінімізації їх фізико-хімічних змін в процесі кулінарної обробки продуктів. Технологічна схема приготування страви-аналогу сирників із сиру кисломолочного представлена в додатку А.

Таблиця 4. 1 Аналіз рецептурного складу страви - аналога

Назва продуктів	Кількість сировини На 150г продукції, кг		Вміст,%	Рецептурні компоненти основні: за функціональним призначенням	Роль у технологічному процесі
	Б	Н			
Сир кисломолочний	0,136	0,135	80	Основний компонент. Містить білок казеїн. Містить вологу та молочний жир, що в свою чергу має зв'язуючу здатність	Визначає смак страви, структуроутворюючий компонент.
Борошно пшеничне	0,02	0,02	11,8	Надання в'язкості, зв'язування вологи, меланоїдиноутворення, джерело білків	Форма, консистенція, органолептика, водоутримуюча здатність
Яйця	1/8шт	0,005	3	Надання структурно механічних властивостей, джерело білків вологи та жиру. Для кращого тримання форми виробу.	Форма, консистенція, органолептика
Цукор	0,015	0,015	8,8	Надання смакових властивостей виробу	Смак, консистенція
Маса н/ф	-	0,17			
Маргарин столовий	0,005	0,005	3,3	Обсмажування, пришвидшення денатурації	Колір, смак, запах.
Маса смажених сирників	-	0,15			
Сметана	20	20			

Отже з таблиці 4.1 ми бачимо, що втрати маси страви при тепловій обробці становлять 12%.

Продовольча сировина й харчові продукти, що надходять на підприємства ресторанного господарства, повинні за якістю відповідати стандартам і гігієнічним вимогам і супроводжуватися документами, що засвідчують їхню якість і безпеку.

Сир кисломолочний протирають через сито в результаті чого втрати сиру складають 1-2%. Завдяки протиранню маса стає більш масткою, пухкою і ніжною.

До протертої маси додають по черзі решту інгредієнтів. Перемішування інгредієнтів повинно здійснюватися поступово до однорідної маси з рівномірним розподіленням. Для перемішування краще використовувати дерев'яні прибори. При перемішуванні відбувається зміцнення структури.

Напівфабрикати формуються у вигляді биточків 1,5см товщиною. Така форма має найменшу площу контакту, що при подальшій тепловій обробці дозволить зберегти більшу кількість поживних речовин.

Панірують сирники у борошні. Паніровка добре утримує вологу в середині продукту та надає рум'яний колір при обсмажуванні.

Для смаження олію нагрівають до температури 140-150°C. Смажать протягом 3-5 хв. Теплова обробка повинна бути рівномірною по всій площі напівфабрикату. Надмірна тривалість смаження сприяє накопиченню надмірної кількості жиру в середині продукту.

Під час смаження відбувається реакція меланоєдиноутворення, денатурація білків і формується остаточний колір та смак страви.

Далі сирники доводять до готовності у жарильній шафі 5-7хв. Під час цього процесу проходить остаточна клейстеризація страви. Відбувається перерозподіл вологи. Вироби мають ніжну, щільну консистенцію.

Порціонують страву в залежності від способу подачі, розміру сирнику,- 2-3 штуки на порцію. Прикрашають варенням або сметаною. Подають з соусами сметанним, молочним або зі сметаною.

Таблиця 4.2 Аналіз технологічного процесу виробництва страви-аналога

Назва етапу ТП	Назва технологічної операції	Параметри	Фізико-хімічні зміни, що відбуваються з речовинами основних рецептурних компонентів	Мета, яка досягається
Підготовчий	Підготовка сиру кисломолочного, протирання, просіювання борошна, сан обробка яєць Змішування компонентів	$d_{\text{сита}}$ для борошна=3-5мм, $d_{\text{сита}}$ для сиру=5мм $t=20^{\circ}\text{C}$	Збагачення киснем борошна, зміна структури сиру кисломолочного. Перерозподіл вологи, процес клейстеризації, підсилення органолептичних властивостей	Отримання підготовлених компонентів для подальшого використання Виготовлення пластичної, м'якої маси для виготовлення напівфабрикату
Технологічний	Формування напівфабрикату смаження	Биточки 15мм товщиною $t=140^{\circ}\text{C}$, $\tau=5\times 60\text{с}$, $t=160^{\circ}\text{C}$, $\tau=5\times 60-7\times 60\text{с}$	Підсилення органолептичних властивостей, перерозподіл вологи, процес клейстеризації, реакція меланоєдиноутворення, дегідратація білку, зміна консистенції	Формування сирників для подальшого смаження Отримання сирників з насиченим смаком та ароматом
Завершальний	Формування, порціонування, подача страви	$t=60^{\circ}\text{C}$	Припинення всіх фізико-хімічних змін	Подача готової страви

Аналізуючи технологічний процес виробництва сирників з сиру кисломолочного, можна зробити такий висновок: при виробництві будь-якої страви необхідно дотримуватися усіх етапів виробництва з метою доведення страви до стану кулінарної готовості, що в кінцевому результаті призводить до отримання готового виробу, котрий буде відповідати всім вимогам органолептики, наведеним в збірнику технологічних карт.

5. Дослідження впливу безглютенових видів борошна на структурно-механічні властивості тіста

Структурно-механічні, або реологічні, властивості харчових продуктів характеризують їх опірність зовнішньому впливу, обумовлену будовою і

структурою продукту, а також якістю харчових продуктів і враховуються при виборі умов їх перевезення і зберігання.

Реологічні властивості багатьох продуктів (м'ясних, рибних й ін.) досліджуються у зв'язку з розробкою нових процесів обробки і створення нових видів продуктів.

При розробці технології безглютенових сирників виникла необхідність дослідити зразки із різною безглютеновою сировиною на структурно-механічні властивості. Дослідження напівфабрикатів та готових сирників із рисового, гречаного, кукурудзяного, пшеничного борошна, та сумішей рисового та кукурудзяного і рисового та гречаного борошна проводилися не пенетрометрі.

Реалізовувати безглютенові сирники у закладах ресторанного господарства можна у готовому вигляді та як заморожений напівфабрикат. Тому визначення структурно-механічних властивостей проводили для напівфабрикатів та готових сирників до та після заморожування. Результати досліджень представлені на рисунка 5.1, 5.2, 5.3, 5.4.

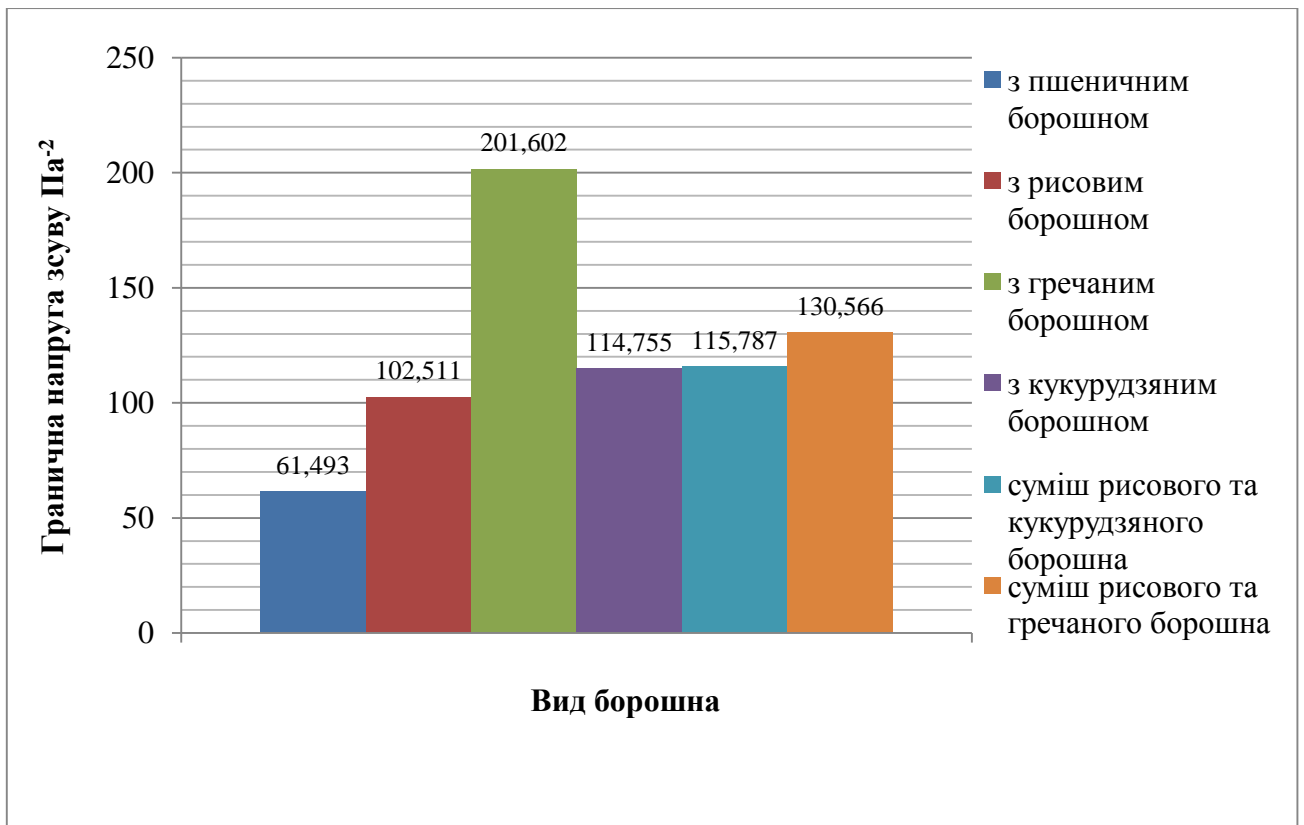


Рис. 5.1 Структурно-механічні показники напівфабрикатів сирників до заморожування

За результатами дослідження видно, що найкращого результату досягли сирники із гречаного борошна, а найгіршого – сирники із пшеничного.

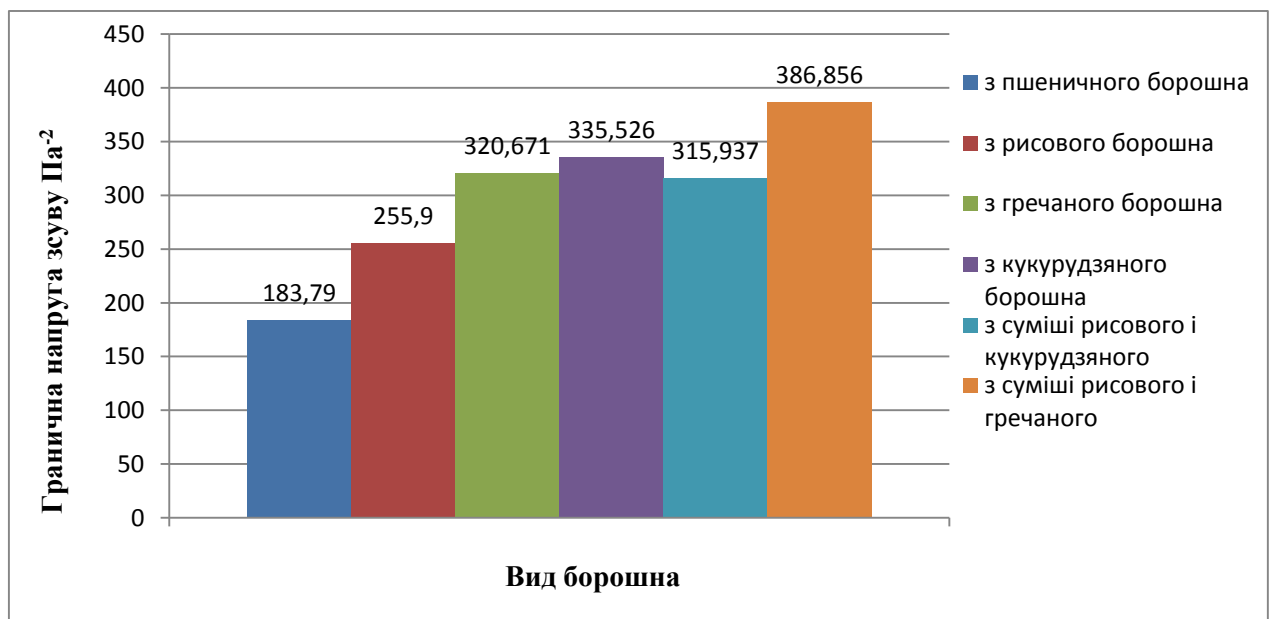


Рис. 5.2 Структурно-механічні показники готових сирників без заморожування

При дослідженні готових виробів показники порівняно із напівфабрикатами показники змінилися. Найкращої пружності були сирники із суміші рисового та гречаного борошна. Це пояснюється високою вологостю та жирутримуючою здатністю обох видів безглютенового борошна. Найгіршої пружності – сирники із пшеничного борошна. Пшеничне борошно має у своєму складі глютен і тому структура готового виробу є більш м'якою та менш пружною.

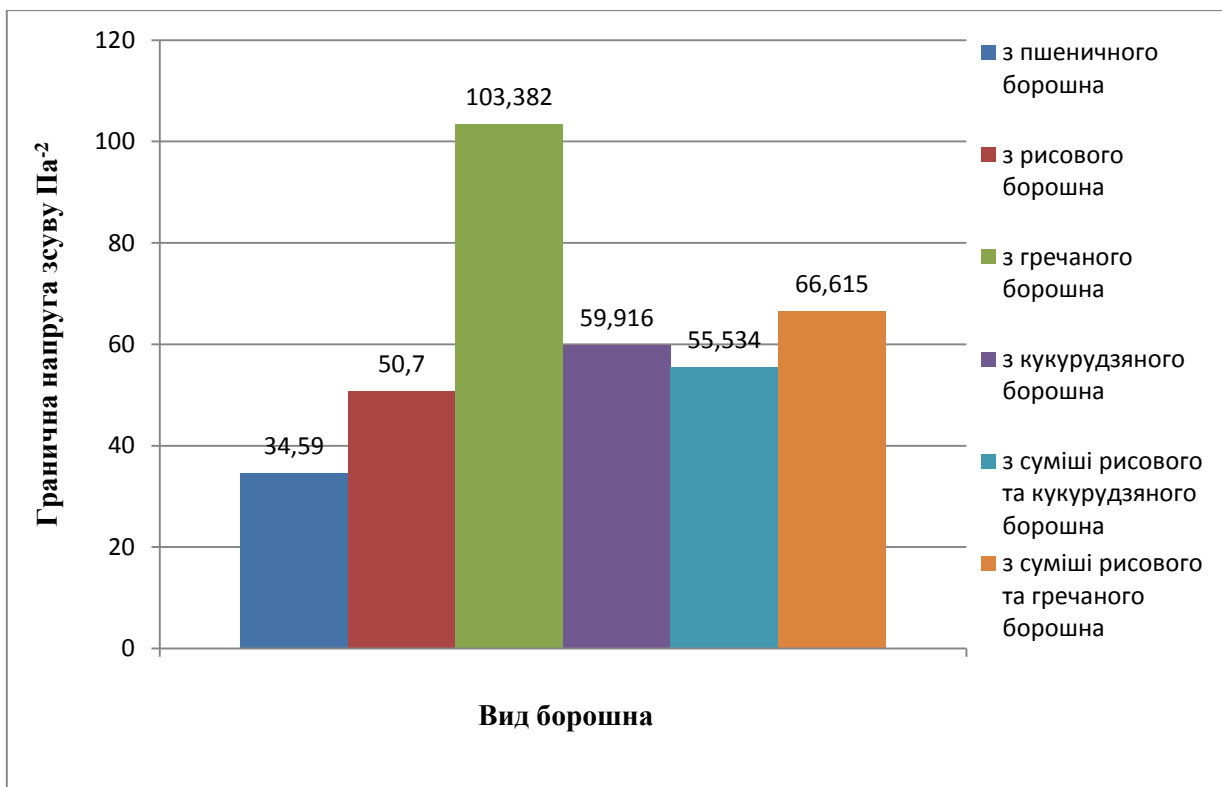


Рис. 5.3 Структурно-механічні показники напівфабрикатів після заморожування

Після заморожування структурно-механічні показники змінюються, пружність тіста зменшується. Під час заморожування у продуктах утворюються кристали льоду які після розморожування руйнуються і в свою чергу структура напівфабрикату стає менш пружною. Результати дослідження змінилися, але так само як і до заморожування найкращим був зразок із гречаного борошна, а найгіршим – із пшеничного.

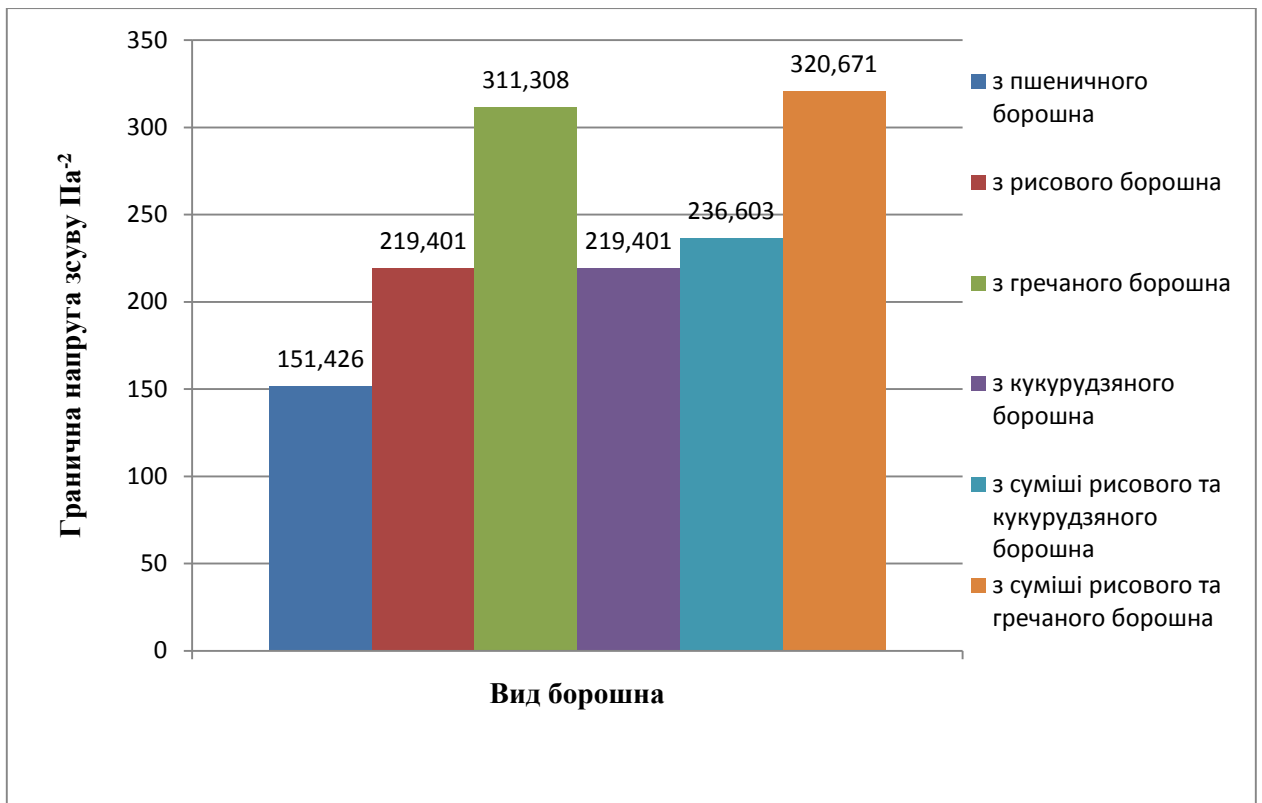


Рис. 5.4 Структурно-механічні показники готових сирників після заморожування

Після розморожування у сирниках зайва волога залишається, і тому під час смаження борошно утримує її у готовому виробі, тому структура сирника стає більш пружною і витримує більший тиск впливу.

Структурно-механічні властивості готових сирників та напівфабрикатів пов'язані із хімічним складом борошна та його фізико-хімічними властивостями.

Після досліджень напівфабрикатів та готових виробів до та після заморожування можна визначити консистенцію досліджуваних зразків, котра представлена в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 Визначення консистенції тіста і готових виробів до та після заморожування

Вид сирників із різним борошном	Характеристика консистенції			
	Напівфабрикат до заморожування	Готові сирники до заморожування	Напівфабрика т після заморожування	Готові сирники із заморожених напівфабрикатів
З пшеничного	Дуже м'який, але не розмащується	М'який, розмащується	Дуже м'який майже текучий	М'який, розмащується
З рисового	М'який, розмащується	Пластичний, розмащується	Дуже м'який, але не розмащується	Пластичний, розмащується
З гречаного	Пластичний, розмащується	Пластичний, розмащується	М'який, розмащується	Пластичний, розмащується
З кукурудзяного	М'який, розмащується	Пластичний, розмащується	Дуже м'який, але не розмащується	Пластичний, розмащується
З суміші рисового та кукурудзяного	М'який, розмащується	Пластичний, розмащується	Дуже м'який, але не розмащується	Пластичний, розмащується
З суміші рисового та гречаного	М'який, розмащується	Пластичний, розмащується	Дуже м'який, але не розмащується	Пластичний, розмащується

Характеризуючи консистенцію досліджуваних зразків, ми бачимо що вона сильно відрізняється між собою. Різна консистенція виробів підтверджується органолептичними показниками. Якщо консистенція тіста є занадто пружною та пластичною, то сирники погано формувати, вони розвалюються, а готові вироби будуть крихкими.

Після дослідження структурно-механічних властивостей встановили, що найкращі показники мають сирники із кукурудзяного, рисового та суміші рисового і кукурудзяного борошна. Дані зразки являються не занадто пружними, але і не занадто м'якими. Напівфабрикати із даних видів безглютенового борошна легко формувати, вони добре тримають правильну форму. Готові сирники із вище зазначених видів борошна мають ніжну та пластичну структуру, котра під час дослідження не розвалюється.

6. Дослідження органолептичних показників готових безглютенових сирників

Для дослідження органолептичних властивостей безглютенових сирників було приготовлено 4 зразки сирників: 1й – страва-аналог із пшеничного борошна, 2й – із рисового борошна, 3й – із кукурудзяного, 4й – із гречаного борошна, 5й – із суміші рисового та кукурудзяного борошна, 6й – із суміші рисового та гречаного борошна. За результатами дослідження було отримано результати, котрі представлені в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 Органолептичні показники безглютенових сирників

Ознака	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4	Зразок №5	Зразок №6
Зовнішній вигляд	Сирники круглої приплюснutoї форми з рівною без тріщин поверхнею	Сирники мають правильну форму, рівномірно обсмажені	Правильна пухка форма, рівномірно підсмажені	Сирники правильної форми, нерівномірно обсмажені, мають тріщини на поверхні	Сирники мають правильну форму, рівномірно обсмажені, без тріщин на поверхні	Сирники правильної форми, рівномірно обсмажені, без тріщин
Колір	На поверхні золотистий в середині – світло-жовтий	На поверхні золотистий, в середині білий	На поверхні золотисто-жовтий, всередині-яскраво жовтий	На поверхні коричневий колір, всередині-сірувато коричневий не притаманний для сирників	На поверхні золотистий, всередині – злегка жовтуватий	На поверхні коричневий, всередині – сірий не притаманний для сирників
Консистенція	Однорідна, м'яка, щільна; скоринка – злегка тверда, хрустка	Однорідна, м'яка, щільна; скоринка – злегка тверда, хрустка	Однорідна еластична м'яка	Неоднорідна, не щільна, розвалюється	Однорідна, еластична, щільна; скоринка - хрустка	Неоднорідна, не щільна, занадто пружна
Запах	Яскраво виражений, характерний для виробу із свіжої сировини без сторонніх ароматів	Яскраво виражений запах сиру кисломолочного та рисового борошна	Ніжний запах сиру кисломолочного та кукурудзяного борошна	Яскраво виражений запах гречаного борошна	Ніжний запах кисломолочного сиру та рисово-кукурудзяного борошна	Яскраво виражений запах гречаного борошна
Смак	Яскраво виражений характерний для виробу із свіжої сировини без сторонніх присмаків	Яскраво виражений смак смаженого сиру кисломолочного із гірковатим присмаком	Приємний ніжний присмак сиру кисломолочного, без сторонніх присмаків	Присмак гречаного борошна занадто виражений і не притаманний для сирників	Смак сиру кисломолочного із стороннім гіркуватим присмаком не притаманний для сирників	Смак гречаного борошна занадто виражений і не притаманний для сирників.

Для визначення найкращого зразку сирників потрібно використовувати бальну характеристику страви. Порівняльну характеристику органолептичних показників досліджуваних зразків сирників з сиру кисломолочного наведено в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 Порівняльна характеристика органолептичних показників досліджуваних зразків сирників

Найменування продукту	Оцінка продукту по п'яти бальній шкалі					
	Зовнішній вигляд	Колір	Запах, аромат	Консистенція	Смак	Загальна оцінка в балах
Зразок №1 сирники №492	5	5	5	5	5	25
Зразок №2	5	5	4	5	3	22
Зразок №3	5	5	5	5	5	25
Зразок №4	2	3	4	3	3	15
Зразок №5	5	5	4	5	3	22
Зразок №6	3	3	4	4	3	17

За результатами дослідження органолептичних показників сирників, було виявлено найкращим зразок №3 – безглютенові сирники з кукурудзяного борошна.

За даними досліджень розроблено технологію виготовлення безглютенових кукурудзяних сирників та визначено їх харчову цінність (табл. 6.3)

Таблиця 6.3 Харчова цінність безглютенових кукурудзяних сирників у порівнянні із традиційними

Назва	Кукурудзяні сирники	Традиційні сирники
	Кількість у страві	Кількість у страві
Вода	104,5	103,8
Білки	23,6	24,8
Жири	6,1	6,3
Вуглеводи	33,6	33,6
Харчові волокна	0,9	2,1
Калорійність	274,2кКал	276кКал

Кукурудзяні безглютенові сирники мають меншу харчову цінність, що є корисним для людей хворих на целиацію.

При розробці технології виробництва безглютенових сирників для ресторанного господарства було запропоновано розширення ринків збуту шляхом впровадження технології заморожених напівфабрикатів. Дана технологія є актуальною, так як дає можливість реалізовувати здорову та корисну продукцію у закладах швидкого харчування. Термін зберігання сирників з кукурудзяного борошна у замороженому вигляді при температурі мінус 10⁰С не більше одного місяця, при мінус 18⁰С не більше трьох місяців. Заморожені безглютенові сирники випускаються штучними масою нетто 1шт 60г.

ВИСНОВКИ

Проведений аналіз вітчизняних та зарубіжних літературних джерел показав, що за останні роки поширилась хвороба целіакія. У зв'язку із загальною світовою проблемою поширення цієї хвороби, це відноситься і до України, виникла гостра необхідність виробництва харчових продуктів для населення, що хворі на целіакію і, в першу чергу, для дітей.

За результатами проведених теоретичних та експериментальних досліджень удосконалено технологію виробництва сирників.

У даній роботі обґрунтовано доцільність застосування безглютенових видів борошна для виробництва сирників. В якості заміника пшеничного борошна рекомендовано безглютенове кукурудзяне борошно. Заміна борошна у технології сирників проводиться на 100%.

Заміна пшеничного борошна у технології приготування сирників на безглютенове (рисове, кукурудзяне або гречане) дозволить розширити асортимент, збагатити страву клітковиною, вітамінами, вуглеводами та білками. Безглютенові сирники можна вживати людям із захворюванням на целіакію без шкоди для здоров'я, а також для профілактики здоровим людям.

В результаті розроблено рецептуру якісних безглютенових сирників, котрі мають велику кількість поживних речовин. Доведено, що безглютенове харчування може бути не лише корисним, а й смачним, мати привабливий зовнішній вигляд, котрий задовольнить потреби споживачів як дорослих так і дітей.

Для досліджень використовувалися безглютенові види борошна тонкого помелу, частинки борошна були менші 219мкм. При заміні пшеничного борошна на кукурудзяне харчова цінність сирників зменшилася на 1,8кКал. Це пояснюється тим, що кукурудзяне борошно у своєму складі має менше білку, жиру та харчових волокон, але багате на вітаміни та мінеральні речовини.

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. Целиакія. Про проблеми діагностики та лікування цієї хвороби в Україні // Харчова і переробна промисловість. – 2008. – № 7. – С. 24-26.
3. Кузнецова Л.И. Научные основы технологии хлеба с использованием ржаной муки на заквасках с улучшенными биотехнологическими свойствами: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.01 / Л.И. Кузнецова. – М., 2010. – 50 с.
4. Лобачева Н. Л. Технологічні аспекти формування структури виробів з безглютенової борошняної сировини / Н. Л. Лобачева, О. М. Шаніна // Вісник ХНТУСГ ім. П.Василенка. Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв. – Вип. 140. – Харків, 2013. – С. 71–79.
5. Барсукова Н.В., Красильников В.Н. Новые технологические подходы к созданию специализированных продуктов питания для безглютеновой диеты // Материалы V Российского Форума «Здоровое питание с рождения: медицина, образование, пищевые технологии. Санкт-Петербург-2010», 12-13 ноября 2010 г. – СПб., 2010. – С. 7-8
6. 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.
7. Shanina O. Production challenges of enriched flour products / O. Shanina, K. Dugina, V. Zverev, T. Gavrish, M. Domahina, N. Lobacheva // Materials of the III International Research and Practice Conference. «European Science and Technology». – Munich, Germany, 2012. – Vol.1. – P. 248–252.

Додаток 3



Додаток И



Всеукраїнська наукова конференція
«Сучасні тенденції розвитку української науки»

СЕРТИФІКАТ

підтверджує, що

Лобачова Надія Леонідівна
Павлюченко Ольга Володимирівна
автори статті

«Удосконалення технології сирників з безглютенової сировини»

взяли участь у Всеукраїнській науковій конференції
«Сучасні тенденції розвитку української науки»
(11-12 квітня 2017 р.)

11.04.2017



Голова оргкомітету
канд. іст. наук. Олег Водяний

conferences.in.ua
м. Переяслав-Хмельницький. Україна

СК1112016