

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»
Навчально-науковий інститут харчових технологій,
готельно-ресторанного та туристичного бізнесу
Форма навчання денна**

Кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства

Допускається до захисту

Завідувач кафедри _____ Г.П. Хомич
(підпис)
« ____ » _____ 2021 р.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

**на тему : «Підвищення поживної цінності виробів з бісквітного тіста за
рахунок використання макової макухи»**

зі спеціальності 181 Харчові технології

освітня програма «Технології в ресторанному господарстві»
(шифр та назва)
ступеня магістра

Виконавець роботи Череватенко Вадим Олегович
(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Науковий керівник к.т.н., доц. Положишнікова Людмила Олександрівна
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Рецензент к.с-г.н., доц. Бараболя Ольга Валеріївна
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

ЗМІСТ

Анотація.....	6
ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	11
1.1 Особливості утворення бісквітного тіста, фактори, що впливають на його якість.....	11
1.2 Інноваційні технології виробництва бісквітних виробів.....	13
1.3 Макова макуха та її використання при виробництві харчової продукції.....	20
Висновки до розділу 1	26
РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	27
2.1 Організація теоретичних та експериментальних досліджень	27
2.2 Об'єкт та предмети досліджень.....	29
2.3 Методи досліджень.....	30
Висновки до розділу 2.....	32
РОЗДІЛ 3 ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ МАКОВОЇ МАКУХИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ВИРОБІВ З БІСКВІТНОГО ТІСТА ...	34
3.1 Дослідження впливу макової макухи на властивості бісквітного тіста	34
3.2 Дослідження впливу макової макухи на властивості випечених бісквітних напівфабрикатів	38
Висновки до розділу 3	42
РОЗДІЛ 4 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ БІСКВІТНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МАКОВОЇ МАКУХИ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЇХ ЯКОСТІ.....	43
4.1 Розробка технології бісквітного напівфабрикату з використанням макової макухи.....	43
4.2 Дослідження поживної цінності бісквітних напівфабрикатів з маковою макухою.....	48
4.3 Зміни показників якості бісквітних напівфабрикатів при	

зберіганні.....	57
4.4 Застосування принципів НАССР при виробництві виробів з бісквітного тіста з маковою макухою.....	59
Висновки до розділу 4.....	63
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	64
5.1 Система управління охороною праці в університеті	64
5.2 Аналіз умов праці в Полтавському університеті економіки і торгівлі.....	67
5.3 Дотримання правил безпеки в навчальних і наукових лабораторіях..	73
5.4 Організація пожежної безпеки в університеті.....	74
5.5 Дотримання протиепідемічних норм в університеті.....	78
Висновки до розділу 5.....	79
ВИСНОВКИ	80
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ.....	82
ДОДАТКИ	89

Анотація

Магістерська робота викладена на 88 сторінках друкованого тексту, містить 11 таблиць, 14 рисунків, 70 інформаційне джерело за переліком посилань, 5 додатків.

Мета роботи полягала в підвищенні поживної цінності виробів з бісквітного тіста за рахунок використання макової макухи.

Об'єкт дослідження – технологія виробів з бісквітного тіста з маковою макухою.

Методи досліджень: стандартні методи визначення органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних показників.

Результати досліджень: результатом роботи є розробка технології виробів з бісквітного тіста з використанням макової макухи. В результаті проведених досліджень встановлено максимально можливий вміст обраної добавки 40% по відношенню до маси борошна, вміст яйцепродуктів збільшено на 20 %, виключено з рецептурного складу крохмаль. Визначено, що використання макової макухи призводить до покращення показників якості готових виробів – пористості, питомого об'єму. Досліджено, збільшення втрат маси бісквітного напівфабрикату під час випікання та зменшення при усиханні через 60² с і під час дозрівання 8·60² с. Розроблено рецептурний склад, технологічну схему виробництва бісквітного напівфабрикату «Маковка». Використання макової макухи призводить до підвищення поживної цінності готових виробів - збільшення вмісту білків, жирів та вуглеводів, вітамінів та мінеральних речовин, зокрема вмісту калію, кальцію, кремнію, магнію, натрію, фосфору, хлору, заліза, кобальту, марганцю, міді, селену, хрому, збільшення вітамінів групи В - В₁, В₆, В₉, Н і К.

Із застосування методологічних прийомів НАССР встановлені критичні контрольні точки та небезпеки, які виникають при виробництві даної групи виробів.

Рекомендації: вироби з бісквітного тіста можуть бути рекомендовані для впровадження у закладах ресторанного господарства та підприємствах кондитерської промисловості, пропонується споживання для людей різних вікових груп.

Ключові слова: мучні кондитерські вироби, вироби з бісквітного тіста,

макова макуха

Аннотация

Магистерская работа изложена на 88 страницах печатного текста, содержит 11 таблиц, 14 рисунков, 70 информационный источник по перечню ссылок, 5 приложений.

Цель - повышение пищевой ценности изделий из бисквитного теста за счет использования макового жмыха.

Объект исследования - технология изделий из бисквитного теста с маковим жмыхом.

Методы исследований: стандартные методы определения органолептических, физико-химических, микробиологических показателей.

Результаты исследований: результатом работы является разработка технологии изделий из бисквитного теста с использованием макового жмыха. В результате проведенных исследований установлено максимально возможное содержание выбранной добавки 40% по отношению к массе муки, содержание яйцепродуктов увеличено на 20%, исключен из рецептурного состава крахмал. Определено, что использование макового жмыха приводит к улучшению физико-химических показателей готовых изделий. Доказано, увеличение потерь массы бисквитного полуфабриката при выпекании и уменьшение при усушке через 60² с и при дозревании 8 * 60² с. Разработан рецептурный состав, технологическая схема производства бисквитного полуфабриката «Маковка». Использование макового жмыха приводит к повышению пищевой ценности готовых изделий- увеличению содержания белков, жиров и углеводов, витаминов и минеральных веществ, в частности - калия, кальция, кремния, магния, натрия, фосфора, хлора, железа, кобальта, марганца, меди, селена, хрома, увеличение витаминов группы В - В₁, В₆, В₉, Н и К.С использованием методологических приемов системы НАССР установлены критические контрольные точки, которые возникают при производстве данной группы изделий.

Рекомендации: изделия из бисквитного теста могут быть рекомендованы для внедрения в учреждениях ресторанного хозяйства и предприятиях кондитерской промышленности, предлагается потребления для людей разных возрастных групп.

Ключевые слова: мучные кондитерские изделия, изделия из бисквитного теста, маковый жмых.

ВСТУП

Актуальність теми. Зміни, що відбулися у раціонах харчування в останні десятиліття, характеризуються досить великою кількістю споживання очищених (рафінованих) та висококалорійних продуктів, небагатих на основні харчові речовини (білки, поліненасичені жирні кислоти, харчові волокна, мінеральні речовини) [1]. Тому, невід'ємною складовою нових розробок у галузі харчових технологій є вирішення проблеми щодо підвищення поживної цінності найбільш популярних і часто вживаних продуктів харчування.

Вагому частку у раціоні харчування населення нашої країни посідають борошняні кондитерські вироби, серед яких вагоме місце займають бісквітні, які є основою для виробництва широкого асортименту мучних кондитерських виробів, таких як рулети, торти, тістечка, кекси, печиво.

З позицій нутриціології вироби з бісквітного тіста характеризуються високою калорійністю, невисокою поживною цінністю, оскільки позбавлені необхідних організму сучасної людини харчових волокон, мінеральних речовин і вітамінів [2].

Тому, проводяться чисельні роботи науковцями та практичними робітниками як в Україні та поза її межами. Існуючі наукові розробки при виготовленні мучних кондитерських виробів спрямовані на використанні пюре, паст, порошків, отриманих з овочевої, фруктової сировини та їх сумішей, білкових ізолятів з олійної, зернобобової сировини. В свою чергу науковий інтерес викликає використання вторинних продуктів переробки вичавок, шламів, макух. Останні отримують при холодному пресуванні олії, що дозволяє зберегти поживну цінність продукції.

Серед існуючих видів макух інтерес викликає застосування макової макухи, як потенційного джерела поліненасичених жирів, клітковини, мінеральних речовин (калію, кремнію, заліза, особливо кальцію, фосфору, магнію, марганцю) та вітамінів В₁, В₆, В₉, Е, Н, К) [3].

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Магістерську роботу виконано відповідно до основних напрямів наукових досліджень Полтавського університету економіки та торгівлі за темою “Розробка технології продукції харчування підвищеної біологічної цінності” 0114U003955; автором разом з керівником розроблено технологію виробів з бісквітного тіста з борошном з використанням макової макухи.

Мета дослідження. Мета магістерської роботи – підвищення поживної цінності виробів з бісквітного тіста за рахунок використання макової макухи.

Завдання дослідження:

- теоретично та експериментально обґрунтувати доречність використання макової макухи у технологіях мучних кондитерських виробів з бісквітного тіста з позицій покращення їх показників якості та підвищення поживної цінності;

- вивчити вплив макової макухи на властивості бісквітного тіста, випечених бісквітних напівфабрикатів;

- розробити технологію і рецептурний склад бісквітних напівфабрикатів з маковою макухою;

- визначити показники якості та дослідити їх зміни при зберіганні;

- розробити проект нормативної документації на вироби з бісквітного тіста з використанням макової макухи.

Об’єкт дослідження – технологія мучних кондитерських виробів з бісквітного тіста з маковою макухою.

Предмети дослідження – макова макуха, бісквітне тісто, випечений бісквітний напівфабрикат.

Методи дослідження – органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, методи системного аналізу, математичної обробки експериментальних даних.

Практичне значення одержаних результатів. В ході виконання експериментальних досліджень обґрунтовано використання макової макухи з метою підвищення поживної цінності виробів з бісквітного тіста.

Розроблено проект нормативної документації – технологічну картку, технічні умови та технологічну інструкцію з виготовлення бісквіту

«Маковка», який можна використовувати як виріб і як напівфабрикат при виготовленні тістечок, тортів та рулетів.

Соціально-економічний ефект розробки полягає у задоволенні попиту споживачів на високоякісну безпечну продукцію, підвищення поживної цінності готових виробів.

Особистий внесок автора полягає у проведенні експериментальних досліджень, аналізі та узагальненні результатів досліджень, формулювання висновків; підготовка матеріалів до публікації проведена спільно з науковим керівником.

Галузь застосування результатів. Отримані результати дослідження рекомендуються для впровадження у наукову діяльність ПУЕТ (при проведенні лабораторних робіт з дисциплін «Основи кондитерської майстерності» та можуть бути рекомендовані до впровадження у практичну діяльність підприємств ресторанного господарства (кафе- кондитерських, кондитерських цехів) та харчової промисловості (кондитерських фабрик).

Публікації. За матеріалами магістерської роботи подано до опублікування тези доповідей на тему «Технологічний потенціал використання вторинних продуктів олієжирової галузі».

Структура та обсяг магістерської роботи. Магістерська робота складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних інформаційних джерел і 6 додатків. Роботу викладено на 72 сторінках друкованого тексту, вона містить 11 таблиць і 14 рисунків. Список використаних джерел включає 61 найменувань, у тому числі 3 іноземною мовою.

РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Особливості утворення бісквітного тіста, фактори, що впливають на його якість

Бісквітне тісто представляє собою складну дисперсну систему піноподібної структури з повітряною дисперсною фазою та рідким дисперсійним середовищем. Дисперсійне середовище - складна емульсійна система, складовими якої є яєчний білок, колоїди борошна у набряклому вигляді та низькомолекулярні сполуки (сахарози, мінеральні речовини борошна), емульгований жир яєчного жовтку, нерозчинні зерна крохмалю [4, 5, 6].

Стійкість бісквітного тіста визначається механічною міцністю адсорбційних шарів, які уповільнюють текучість рідин у плівках, зменшують швидкість їх потоншення та запобігають коалесценції повітряних кульок піни. [7]. З метою утворення більш стійких та стабільних пін вводять до складу плівок, що обволікають повітряні кульки, поверхнево-активні речовини.

До технологічних показників бісквітного тіста, які обумовлюють стійкість до дії навантажень, є в'язкість. Висока структурна в'язкість визначає механічну міцність бісквітного тіста, тобто утворює пружній каркас, який надає системі фізико-хімічні властивості твердого тіла. Стабільність поліфазної дисперсної системи обумовлена в'язкістю вихідних складових: кількості сухих речовин, присутності вологозв'язуючих компонентів, вмісту цукру, тощо.

В'язкість бісквітного тіста визначає кінцеву структур випеченого напівфабрикату. Бісквітне тісто при формуванні і у процесі випікання знаходиться у стані руху і нагрівання. В'язкість тіста як структурованої системи необоротно змінюється. Збільшення діючих напружень зсуву

приводить до зниження в'язкості внаслідок орієнтації повітряних бульбашок у напрямку діючої сили і руйнування структурованої системи.

В той же час надмірна в'язкість бісквітного тіста ускладнює процеси дозування та перешкоджає розвитку внутрішньої поверхні системи, його підйому під час випікання, що призводить до зменшення питомого об'єму випеченого виробів.

Бісквітне тісто належить до неньютонівських рідин, про що свідчить зменшення в'язкості при збільшенні напруги зсуву та та градієнта швидкості зсуву.

Бісквітне тісто належить до слабоструктурованих дисперсних систем, що здатне руйнуватися і потребує підвищення її стійкості за рахунок використання додаткових рецептурних компонентів.

При виробництві виробів з бісквітного тіста використовують наступні способи його приготування: холодний, з підігрівом, однофазний, двофазний, безперервний і періодичний, а також які одержують за надмірним тиском [8, 9].

Найчастіше у практичній діяльності застосовують холодний спосіб приготування, особливостями якого є збивання меланжу з цукром (25...30)·60 с за кімнатної температури, введення борошна, крохмалю і випікання виробів. Ознаками готовності тіста є пухка структура, однорідна консистенція, густина тіста (450...550) кг/м³, вологість – (36...38)% [10, 11].

Відмінними особливостями використання способу з підігрівом є підігрівання до (40...50)°С цукрово-ячної маси, при цьому відбувається розрідження маси і поліпшення її піноутворювальних властивостей, скорочення тривалості збивання [12; 13].

При приготуванні бісквітних напівфабрикатів з різноманітними смаковими добавками їх вносять з борошном і крохмалем під час замішування тіста. Це сприяє формуванню маси з рівномірним кольором і розподілом інгредієнтів рецептури по всьому об'єму виробів. При приготуванні напівфабрикатів з какао-порошком тісто отримують більшої густини та з більшим питомим об'ємом [14].

Тісто, що використовують для приготування виробів з масляного бісквіту та маффінів за структурою відносять до пін-емульсій; має більшу густину ніж у основного бісквіту” [15]. Для забезпечення кращої розпушеності збите вершкове масло вводять в яєчно-цукрову суміш на кінцевому етапі її збивання та застосовують комплексний розпушувач (бікарбонат натрію та вуглекислий амоній) [16].

При приготуванні бісквіту круглого «Буше» проводять окреме збивання білків та жовтків курячих яєць з цукром. Проведення такої операції забезпечує отримання більш пухкої структури. Відмінною особливістю такого способу приготування є підвищений вміст у рецептурного складі борошна. Це призводить до зменшення розпливання тістових заготовок під час їх відсаджування на деко [14].

Характерна особливість приготування бісквіту «Новий» [14] полягає у застосуванні меланжу, розбавленого холодною водою (температурою до 20 °C) у кількості близько 32% до маси меланжу. Використання такого технологічного прийому сприяє підвищенню піноутворювальної здатності яєчних білків при збиванні. Це сприяє утворенню тонкостінної пористості випеченого бісквітного напівфабрикату та підвищення вологості на 2...5%.

Випечений бісквітний напівфабрикат характеризується пишною дрібнопористою структурою та м'якою еластичною м'якушкою. Утворення останньої відбувається за рахунок інтенсивного збивання яєчного меланжу з цукром, з подальшим перемішуванням збитої маси з борошном та випіканням” [14].

Випечений напівфабрикат виступає як основа при виготовленні мучних кондитерських виробів з бісквітного тіста (тортів, тістечок, рулетів, печива, кексів). Відомо, що він легко розрізається на пласти, йому можна надати різну геометричну форму. Цей напівфабрикат гармонійно поєднується за смаком з іншими напівфабрикатами (пісочним, білково-горіховим) у комбінованих виробках, а також з більшістю оздоблювальних напівфабрикатів (кремами, начинками, желе, свіжими фруктами, цукатами, мармеладом,

карамеллю, шоколадом, рідким марципаном, морозивом) [11,14].

1.2 Інноваційні технології виробництва бісквітних виробів

До інноваційних технологій при створенні виробів з бісквітного тіста належить підвищення їх поживної цінності за рахунок використання у технологічному процесі рослинної сировини: нетрадиційних видів борошна, пюре, вторинних продуктів переробки (вичавок, шламів, шротів, макухи, оболонки), вторинних продуктів переробки, композиційних сумішей, білкових ізолятів та гідролізатів [17-20].

До нетрадиційних видів борошна, що останнім часом знайшли використання є амарантового та житнього борошна [21].

Амарант займає особливе місце серед рослинних продуктів, оскільки ця нетрадиційна культура є концентрованим функціональним продуктом. Харчова цінність насіння амаранту визначається високим вмістом білка (до 18-20%), ліпідів (7 - 10%), вітамінів і мінеральних компонентів.

У порівнянні з пшеничним борошном амарантовий борошно містить на 19% менше крохмалю, але в 5 разів більше дисахаридів. За найважливішим показниками харчової цінності амарантовий борошно перевищує пшеничне борошно. Завдяки особливому амінокислотним складом вона добре доповнює борошно інших зернових культур.

Визначено, що доцільним є заміна $\frac{1}{4}$ пшеничного борошна на амарантове, що призводить до збільшення пористості на 6,41 % та питомого об'єму на 11,11%. Оскільки у амарантовому борошні містяться жири, то доцільним є введення поверхнево-активні речовини.

Відомі технології з використанням житнього борошна. Відомо, що жито є широко культивуємою культурою. На жаль, спектр його технологічного використання досить вузький і обмежується лише різними сортами хліба. При цьому жито більш збалансована за білковим і мінеральним складом, в порівнянні з іншими зерновими культурами. До її складу входить лізин,

клітковина, марганець, цинк, на 30% більше заліза, ніж у складі пшеничного борошна, в 1,5-2 рази більше магнію і калію.

Житнє обдирне борошно може виступити в якості піноутворювача при виробництві бісквітного напівфабрикату. Наявність досить високої кількості білка і, перш за все, альбумінової фракції, відповідальної за піноутворення, а так само водорозчинні пентозани, крохмаль і клітковину, які є стабілізаторами пен, дозволяють припускати можливість її використання в якості піноутворювача в технології бісквітного напівфабрикату.

Використання житнього борошна в технології борошняних кондитерських виробів допомогло б розширити спектр технологічного використання, а так само зробило б більш доступним різним групам населення продукти з житнім борошном.

Було доведено наявність пенообразующих властивостей житнього обдирного борошна і визначена оптимальна масова частка борошна в суміші. Згідно з отриманими даними, житнє обдирне борошно значно поступається меланжу за піноутворювальною здатністю (в 2,34 рази), але при цьому володіє більшою стійкістю піни (в 1,45 рази).

Піна пшеничного борошна в 1,8 рази нижче, ніж піна житнього. Таке розходження піноутворювальної здатності в першу чергу, можна пояснити відмінностями у змісті альбумінової фракції в білках зернових, оскільки альбуміни є найбільш здатної до утворення піни, фракцією білків. Причина відмінності в стійкості піни пшеничного і житнього борошна, очевидно, пов'язана з їх вуглеводним складом. У житньому борошні пентазанів міститься в 4 рази більше, ніж у пшеничному борошні, а клітковини в 11 разів, з утримання крохмалю вони мало різні. Пентозани сприяють підвищенню стабільності піни [21].

З метою розширення асортименту і покращення якості бісквітних напівфабрикатів рекомендовано використання борошна зернових культур та продуктів переробки [22]. Відомо, що використання борошна з сорго дозволяє виключати з рецептурного складу какаопродукти та отримувати бісквіт приємного кольору і смаку, з гарною пористістю й низькою густиною

тіста.

Науковцями ПУЕТ розроблені технології використання борошна з нуту при виробництві виробів з масляного бісквіту. Позитивний результат після введення добавки супроводжується покращенням органолептичних показників та фізико-хімічних, підвищення біологічної цінності готових виробів [22].

Серед зернобобових культур особливе місце займає люпин завдяки високій (близько 40%) масовій частки білків і наявній сировинній бази. Розроблені технології бісквітів з використанням люпинового гідролізату, що отримували ферментативним шляхом. В отриманому гідролізаті міститься%: пептидів - 42,4, амінокислот - 7,1, білка - 5,5, декстринів - 33, клітковини -11, ліпідів - 7 і золи - 4. Були відстежені зміни функціональних характеристик в процесі гідролізу білків люпиновий борошна. При введенні люпинового гідролізату збільшується піноутворююча здатність бісквітного тіста на 28%, жирозв'язуюча здатність на 56%, емульгуюча здатність на 20%. Введення гідролізату призводить до збільшення пористості на 7%, питомого об'єму на 12%.

Новий виріб - бісквіт "Милашка" у порівнянні з контролем володіє кращими органолептичeskімі показниками якості виробу набувають бурштиново-жовтий колір, приємний смак і аромат. У готових виробках значно збільшується вміст білка (на 35%), макро-і мікроелементів, таких як натрій (на 16%), калій (на 108%), кальцій (на 21%), залізо (на 33), магній (на 41%) і фосфор (на 6%). Підвищується вміст вітамінів групи В - В₁ (на 19%), В₂ (на 30%), РР (на 6%) і Р-каротину (на 43%).

Кращим амінокислотним незабаром по лімітуючій амінокислоті лізину володіє бісквіт "Милашка" (вміст у розробленому бісквіті складає 65,39% у контрольному зразку - 44,2%), біологічна цінність покращується 32% (з 51 до 83%). У готових виробках визначали ступінь перетравлюваності ферментатами *in vitro*. За рахунок внесення натурального збагачувача ступінь перетравлюваності збільшується. У дослідній пробі до кінця ферментативного гідролізу системою пепсин-трипсин утворилося 80 мкг тирозину / см проти 72 мкг тирозину / см - у контролі. Розроблені бісквіти "Милашка" відрізняються поліпшеними

органолептичними показниками: аромат бісквітів більш виражений (площа візуальних відбитків сенсорнометричних профілограм більше на 51,0% порівняно з контрольною пробою) [23].

Використання при виробництві бісквітних напівфабрикатів композитних сумішей з нетрадиційних видів борошна і продуктів переробки круп'яних та зернових виробництв дозволяє надати бісквітним напівфабрикатах функціональну спрямованість і підвищити їх харчову цінність, ефективніше використовувати зернові ресурси і знизити собівартість продукції.

Відома технологія з використанням композиційної суміші на основі пшеничного (ПМ), вівсяного (ОМ), рисового (РМ), кукурудзяного (КМ) і просяного (ПЗМ,) а також борошна, отриманого з крихти ячмінних (ЯХМ), вівсяних (ОХМ) і просяних пластівців (ПРХМ) [24].

Вівсяне борошно комплексними вуглеводами, дієтичним волокном, β -глюканів і стимулюють рухову функцію кишечника, жовчовиділення, нормалізує діяльність корисної кишкової мікрофлори, а також сприяють виведенню з організму холестерину. Так само овес є джерелом фолієвої кислоти, великої кількості мікроелементів.

Ячмінне борошно є природним вітамінно-мінеральним комплексом, бо містить необхідні для нормальної життєдіяльності людського організму поживні та біологічно активні речовини, мікроелементи - харчові волокна (клітковину і β -глюкан), вітаміни В₁, В₂, РР, токоферолі, фосфор, кальцій, калій, залізо та ін.

Просяне борошно має високу поживну цінність, багата вітамінами В, РР, Е, володіє хорошою засвоюваністю. Біологічною особливістю зерна проса є наявність у ньому міліаціана - активного з'єднання групи ліпідів, що володіє здатністю стимулювати зростання організмів. Рисове борошно корисна для харчування людей всіх вікових категорій, оскільки є джерелом рослинного білка, близького за амінокислотним складом до материнського молока, широкого спектру мікроелементів, вітамінів. Кукурудзяне борошно містить глутамінової кислоти, що грає важливу роль в обміні речовин головного мозку і серця. Глутамінова кислота є також складовою частиною фолієвої кислоти - одного з компонентів, що підтримують нормальну кровотворну функцію. Були

проведені аналізи хімічного складу нетрадиційних видів борошна і комплекс досліджень з вивчення технологічних властивостей компонентів суміші, їх впливу на структурно-механічні властивості бісквітного тіста і випечених напівфабрикатів, органолептичні показники бісквітів. Тісто для бісквітів готувалося у 2 фази, холодним способом. В якості контрольного зразка був обраний бісквіт "Основний".

Використання композиційних сумішей дозволяє підвищити поживну цінність виробів, збільшення виходу бісквітів за рахунок зниження упікання. Використання борошняних композитних сумішей у виробництві бісквітів дозволяє регулювати хімічний склад бісквітних виробів, підвищити їх харчову цінність, розширити асортимент нових видів виробів функціонального призначення [25].

Розроблені технології бісквітних напівфабрикатів пониженої енергетичної цінності, збагачені харчовими волокнами інуліном і олігофруктозою. Їх введення призводить до зменшення у рецептурному складі яєць та цукру [26].

Поряд з цим аналіз літературних джерел показав позитивні результати від використання при виготовленні бісквітних напівфабрикатів продуктів із місцевої рослинної сировини, а саме: пюре із листяних овочів, яблук, гарбузів, моркви, буряка, капусти білоголової, столового та цукрового буряку, брусниці в кількості (7...20)% до маси борошна, завдяки наявності розчинного пектину, забезпечує підвищення піноутворювальної здатності меланжу, стабілізує бісквітне тісто, а також дозволяє знизити в рецептурі вміст цукру на (8...12)% [27].

Використання овочевих порошоків зі столового буряку, моркви, ревеню, кабачків, гарбуза, які додаються на стадії збивання яєчно-цукрової суміші, інтенсифікує процес отримання бісквітного тіста та підвищує харчову цінність готових виробів. Встановлено, що додавання до бісквітного тіста яблучного, ананасового, бананового та порошоків з цитрусових у кількості (5...10)% до маси борошна дозволяє скоротити витрати меланжу та цукру,

сприяє отриманню виробів підвищеної біологічної цінності та зниженої калорійності, а завдяки вологоутримуючій здатності уповільнюють процес вологовіддачі у бісквітному тісті при випіканні. Використання як добавки пектину і β -каротину, на думку авторів, надає бісквітній продукції профілактичного призначення і сприяє підвищенню терміну зберігання. Заміна в рецептурі крохмалю борошном зі шроту чорноплідної горобини і одночасне зменшення дозування цукру на 10% приводить до підвищення харчової цінності бісквіту” [28].

Принципово новим видом сировини, що використовується у виробництві мучних кондитерських виробів, у тому числі, виробів з бісквітного тіста, є виноградні вичавки та кріас-порошки з них. Вони містять комплекс біологічно активних речовин, а їх додавання сприяє підвищенню показників якості та уповільненню процесів черствіння бісквітного напівфабрикату” [29].

Відомі технології, в яких пропонується використання гарбузового борошна з голо зернистого насіння при виробництві виробів з бісквітного тіста. Його вміст у рецептурному складі становить 5% по відношенню до маси борошна. При введенні гарбузового борошна відбувається збільшення вологості випечених напівфабрикатів до 29%, підвищується вміст білка на 9%, вуглеводного складу -моно- та дисахаридів на 6,2%, а також жирів. Розроблений напівфабрикат збагачується на вітамін С та β -каротин. Тому, використання гарбузового борошна має позитивний ефект і тим самим сприяє покращенню поживної цінності готових виробів [30].

Також, науковцями проведені роботи, щодо обґрунтування можливості використання білкових концентратів, отриманих з насіння кунжуту, застосування яких призводить до зменшення частки пшеничного борошна на 25% і повного виключення з рецептурного складу крохмалю картопляного. В результаті введення розробленого білкового концентрату готові вироби мають підвищену біологічну цінність. В свою чергу, поряд з позитивними моментами існують і негативні, до яких належить отримання готових виробів

з ущільненим м'якушем [31].

Дослідниками Іркутського інституту хімії ім. А. Е. Фаворського запропоновано виготовлення бісквітних напівфабрикатів з арабіногалактоном. Цей компонент виділяють із деревини листянки водної екстракції. В США арабіногалактан виробляють вже більше ніж 40 років. Розроблена в ІРІХ СО РАН технологія промислового отримання АГ із деревини листянки сибірської та листянки Гмеліну дозволяє отримувати недорогий продукт високої якості. При тістоутворенні вносили 0,5 – 5 % АГ до маси борошна разом з мукою чи в яєчно – цукрову емульсію. Встановили, що при внесенні арабіногалактаном в емульсію, об'єм маси помітно збільшувався, так як добавка володіє поверхнево – активними властивостями, що сприяє скороченню терміну збивання яєчно-цукрової емульсії при виготовленні бісквіту [32]. Також задовільним фактором було збільшення пористості та насичення кольору готового виробу, окрім цього, вироби ставали більш солодшими. В результаті, як висновок, було встановлено, що в бісквітний напівфабрикат потрібно вносити 3,5 – 4% АГ від маси борошна. Експериментальні дослідження внесли вагомий вклад виробництво збагачених бісквітів в Іркутській області [33].

Серед вторинних сировинних ресурсів відомі технології виготовлення бісквітних напівфабрикатів зі шротами: лляним, обліпиховим, лляним, кунжутним. Позитивний ефект від їх використання характеризується збільшенням у рецептурному складі харчових волокон, зниження калорійності, збільшення вологості, пористості, питомого об'єму, упікання виробів [34].

Таким чином, встановлено, що сучасні розробки вчених в основному спрямовані на розширення асортименту та моделювання поживної цінності борошняних кондитерських виробів зниження калорійності, збільшення строків зберігання готових виробів.

1.3 Макова макуха та її використання при виробництві харчової продукції

Сучасний споживач все більше уваги приділяє своєму здоров'ю, яке напряму залежить від харчових продуктів, що входять до його раціону і намагається менше використовувати речовин, що пройшли обробку хімічними речовинами, тому актуальним напрямком при виготовленні борошняних кондитерських виробів є використання поряд зі шротом макухи. Макуха – продукт, що отримують при виготовленні олії. На ринку України поряд з традиційними видами олій представлені нові види – лляна, рижикова, макова, кедрова, кунжутна, з чорного кмину та інші, що виготовлені холодним пресуванням з використанням дубових пресів (рис.1.1).



Рис.1.1 Зовнішній вигляд дубового пресу

Перевагу віддають саме дубовим пресам, оскільки при віджиманні на металевому маслопресу зі шнековою системою сировина у процесі роботи механізму нагрівається до 65-95 ° С. Уже при цій температурі в олії протікають такі незворотні біохімічні процеси як розпад альфа-токоферолів (вітаміну Е), денатурація білків та ін. При пресуванні олії на дубовому пресі, за рахунок конструкції механізму у вигляді домкрата, відсутній механічний нагрів сировини як у маслопресі зі шнековою системою, і «робоча» температура олії не перевищує рівня кімнатної температури (24 ° С). Такий спосіб виробництва зберігає вітамінно-мінеральний склад, аромат і смак, тобто отримують «живі» продукти – основний – макову олію та побічний – макову макуху [35].

Борошно з макухи маку не містить глютену і може використовуватися як інгредієнт для приготування страв вегетаріанської і веганської дієти [36].

Порівняльна характеристика поживної цінності макової макухи та борошна пшеничного наведена у табл.1.1.

Таблиця 1.1

Порівняльна характеристика поживної цінності макової макухи та борошна пшеничного [37]

Найменування нутрієнтів	Одиниці вимірювання	Вміст	
		Макова макуха	Борошно пшеничне
<i>Калорійність</i>	ккал	396	334
Білки	г	4.5	10,8
Жири	г	15	1,3
Вуглеводи	г	18.5	69,9
Харчові волокна	г	6	6
Вода	г	7.8	14
<i>Вітаміни</i>			
В ₁	мг	0.854	0,17
В ₂	мг	0.1	0,04

B ₄	мг	8.8	52
B ₅	мг	0.324	0,3
B ₆	мг	0.247	0,17
B ₉	мкг	82	27,1
C	мг	1	-
E	мг	2.1 мг	1,5
H	мкг	15	2
K	мкг	50	0,3
PP	мг	0.896	3
<i>Макроелементи</i>			
K	мг	587	122
Ca	мг	1667	18
Si	мг	50	4
Mg	мг	442	16
Na	мг	19	3
S	мг	640	
P	мг	903	86
Найменування нутрієнтів	Одиниці вимірювання	Вміст	
		Макова макуха	Борошно пшеничне
Cl	мг	77	20
<i>Мікроелементи</i>			
Fe	мг	10	1,2
I	мкг	6.14	1,5
Co	мкг	18	1,6
Mn	мг	6.707	0,57
Cu	мкг	1770	100
Mo	мкг	9.3	12,5
Se	мкг	13.5	6
F	мкг	23	22
Cr	мкг	7.6	2,2
Zn	мг	0.007	0,7

Насичені жирні кислоти			
Насичені жирні кислоти	г	4.6	
Поліненасичені жирні кислоти			
Омега-3	г	0.273	
Омега-6	г	13,627	

Аналізуючі дані, наведені у табл. 1.1 макова макуха багата на харчові волокна, поліненасичені жирні кислоти, вітаміни та мінеральні речовини, такі як: вітамін В₁, В₆, В₉, Е, Н, К, калій, кальцій, кремній, магній, фосфор, залізо, кобальт, марганець, мідь, молібден, селен, хром.

При проведенні порівняльної оцінки поживної цінності макової макухи та борошна пшеничного очевидно - її використання у технологіях мучних кондитерських виробів буде сприяти зменшенню вмісту білків, вуглеводів, в той же час приведе до збільшення вітамінів, навіть після теплового оброблення, та мінеральних речовин.

Відомо, що застосування макової макухи при виробництві харчової продукції впливає на протікання фізіологічних процесів в організмі людини:

- 1) прискорює перистальтику, усуває коліки і зупиняє діарею;
- 2) проявляє антиоксидантну дію, допомагає впоратися з інтоксикацією, викликаною інфекційними захворюваннями, алергічними реакціями або вживанням неякісних харчових продуктів. Може використовуватися для приготування їжі після отруєнь нехарчовими складами для придушення дисбактеріозу;

- 3) Знижує частоту розвитку остеопорозу, покращує якість нігтів і зубів, зміцнює кістки і покращує якість хрящової тканини. Кальцію, необхідного для мінералізації кісткової тканини, в макусі, з якого роблять макову борошно, в 10 разів більше, ніж у коров'ячому молоці, і в 6-7 разів більше, ніж в твердому сирі;

- 4) проявляє протипаразитарні і антимікробні властивості;

5) має заспокійливу дію, нормалізує засипання, сон стає спокійним, і можна не боятися нічних кошмарів. Допомагає легше впоратися з емоційними переживаннями;

6) знижує ризик розвитку атеросклерозу, нормалізує рівень холестерину в крові, перешкоджає тромбоутворення;

7) знижує артеріальний тиск.

8) стимулює вироблення червоних кров'яних клітин, еритроцитів, перешкоджає появі анемії, розподіл кисню по органам і тканинам поліпшується.

9) покращує роботу зорової системи, слух стає гострішим.

10) уповільнює вікову дегенерацію на клітинному рівні.

11) знижує частоту розвитку діабету 2 ступеня.

12) пригнічує вироблення гістаміну.

Протипоказання щодо використання у харчуванні макової макухи. Негативний вплив на організм проявляється тільки при переїданні. У людей з видаленим жовчним міхуром, жовчнокам'яну хворобу або дискінезією жовчних протоків може збільшитися відділення жовчі, що викликає загальне погіршення стану і коліки; якщо є схильність до закріпів - проблеми посиляться.

Негативна дія при переїданні характеризується появою слабкості, млявістю, порушенням концентрації уваги, зниженням загального тонуусу організму. Саме тому слід обмежувати кількість цього продукту в раціоні людей похилого віку, дітей до 2 років, вагітних і жінок при лактації. У астматиків розслаблення мускулатури бронхів може викликати кашлевий напад, а в осіб, які страждають алкоголізмом, посилити симптоматику абстинентного синдрому [38].

Макову макуху необхідно використовувати при приготуванні страв, які проходять термічне обробляння, без нього не доцільно використовувати, оскільки вихідна сировина може бути небезпечною з мікробіологічної точки зору за вмістом дріжджів та пліснявих грибів.

Найчастіше в домашніх умовах готують макове борошно з макухи, що залишилося від макового молочка. Але можна її спеціально зробити з частково знежирених або висушених зерен рослини.

Макову макуху, що отримують при виробництві олії пакують у картонні 2 шарові мішки, потім покривають шаром поліетилену та зберігають при низьких температурах $+2...+6$ °C при вологості повітря не більше 70%, оскільки при зберіганні під прямими сонячними променями та при високих температурах вона окислюється [39]. І як результат цього погіршуються органолептичні показники якості, а саме смак.

Відомі технології використання макового борошна при виробництві хліба, пирогів, начинки, як складового компонента при приготуванні каш, пляцків [40]. В той же час, аналіз наукової та патентної літератури показав, що досліджень щодо використання макової макухи при виробництві виробів з бісквітного тіста не було проведено і тому це представляє як науковий, так і практичний інтерес.

Висновки до розділу 1

1. Аналіз літературних джерел з даної проблеми дозволив зробити висновок, що одним з векторів розвитку кондитерської промисловості є розширення асортименту виробів з бісквітного тіста, що відповідають вимогам сучасного споживача відносно їх поживної цінності.

2. Асортимент виробів з бісквітного тіста, що розвивається активними темпами за рахунок використання нових сировинних рослинних ресурсів. Тому, актуальним залишається постійне їх розширення.

3. До нових сировинних ресурсів, що володіють високою поживною цінністю є макова макуха, що виступає в ролі вторинного продукту олієжирової промисловості. Вона є джерелом харчових волокон, поліненасичених жирних кислот, вітамінів та мінеральних речовин, такі як:

вітамін В₁, В₆, В₉, Е, Н, К, калій, кальцій, кремній, магній, фосфор, залізо, кобальт, марганець, мідь, молібден, селен, хром.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Висновки до розділу 2

1. Обґрунтовано напрямок та послідовність проведення досліджень для розробки технології виробів із бісквітного тіста з маковою макухою. При проведенні роботи прийнято використати методологічний підхід: методи досліджень – теоретичний аналіз – натуральний експеримент – аналіз результатів експериментальних досліджень.

Визначено об'єкт досліджень: технологія бісквітного тіста з використанням макової макухи. Обрано предмети досліджень: борошно пшеничне вищого ґатунку, макова макуха, бісквітне тісто та випечений бісквітний напівфабрикат.

2. Для проведення досліджень обрано методи досліджень сировини, напівфабрикатів та готових виробів, які дозволяють отримати дані щодо удосконалення технології виробів бісквітного тіста з маковою макухою.

3. Для обробки отриманих у ході досліджень результатів прийнято використання методів математичної статистики та кореляційного аналізу.

РОЗДІЛ 3

ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ МАКОВОЇ МАКУХИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ВИРОБІВ З БІСКВІТНОГО ТІСТА

У цьому розділі магістерської роботи представлені дослідження щодо впливу макової макухи на властивості бісквітного тіста, бісквітного напівфабрикату, визначення раціональних параметрів технології виробництва виробів з використанням макової макухи.

При проведенні експериментальних досліджень приготування бісквітного напівфабрикату відбувалося за традиційною рецептурою та технологією згідно зі «Сборником рецептур блюд та мучные кондитерские изделия» [41]. Як дослідні зразки використовували – модельні системи, складовими яких є макова макуха. Підготовка останньої: з метою використання макової макухи при приготуванні виробів з бісквітного тіста передбачалося її подрібнення через м'ясорубку. В результаті чого отримували сипку масу.

Висновки до розділу 3

1. Введення нового рецептурного компонента призводить до підвищення в'язкості тіста на 25 %, до зменшення пористості на 7,04 % з цією метою експериментальним шляхом обґрунтована необхідність збільшення вмісту у системі меланжу на 20 %. Це забезпечує утворення рівномірної дрібнопористої структури випеченого бісквітного напівфабрикату.

2. Введення макової макухи призводить до підвищення вологості випечених виробів, пористості, уповільнює процеси черствіння, про що свідчить зменшення втрат маси випечених бісквітних напівфабрикатів.

4. Для набуття органолептичних показників випечених напівфабрикатів

аналогічних контрольному зразку виникла необхідність виключення з рецептурного складу крохмалю картопляного.

РОЗДІЛ 4

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ БІСКВІТНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МАКОВОЇ МАКУХИ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЇХ ЯКОСТІ

Висновки до розділу 4

1. Розроблено рецептурний склад бісквіту «Маковка», від традиційних виробів розроблені відрізняються вмістом макової макухи, яка становить 40%, збільшено вміст меланжу на 20 % та технологічну схему виробництва, додатковими операціями є підготовка макової макухи – пропускання через м'ясорубку, протікання інших операції здійснюється без змін.

2. Використання макової макухи призводить до підвищення поживної цінності готових виробів- збільшення вмісту білків, жирів та вуглеводів, вітамінів та мінеральних речовин, зокрема вмісту калію, кальцію, кремнію, магнію, натрію, фосфору, хлору, заліза, кобальту, марганцю, міді, селену, хрому, збільшення вітамінів групи В - В₁, В₆, В₉,Н і К.

3. Досліджено показники якості розробленого бісквітного напівфабрикату «Маковка», строки придатності.

4. За даними технологічних відпрацювань розроблено нормативно-технологічну документацію – технологічні карти, пакет проектів нормативної документації - технічні умови та технологічну інструкцію з їх виготовлення. Дані рекомендації щодо використання розробленої технології у закладах ресторанного господарства та у кондитерських цехах різної потужності.

5. І застосуванням основних методологічних принципів НАССР, проаналізовано технологію виробів з бісквітного тіста з маковою макухою,

визначені небезпечні чинники та встановлені критичні контрольні точки.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Висновки до розділу 5

У розділі визначено загальні положення охорони праці. Проаналізовано заходи щодо охорони праці в університеті, під час роботи в аудиторіях, лабораторіях університету, дії в разі виникнення надзвичайної ситуації. Визначено завдання і функції відповідальних осіб університету щодо дотримання умов охорони праці.

Наведені правила знаходження в університеті та роботи в лабораторіях університету в умовах пандемії, викликаною коронавірусною інфекцією COVID 19.

ВИСНОВКИ

1. Аналітичний огляд наукових праць вітчизняних та зарубіжних вчених показав доцільність розроблення нових виробів з бісквітного тіста з використанням вторинних продуктів, отриманих в результаті холодного віджиму, - макухи. Серед існуючих на ринковому просторі видів макух науковий інтерес привернуло застосування макової макухи, завдяки високому вмісту поліненасичених жирних кислот, мінеральних речовин - особливо кальцію, фосфору, магнію та вітамінів.

2. Експериментально встановлено, що введення макової макухи при виробництві виробів з бісквітного тіста призводить до зміни властивостей тіста – його густини, стійкості, випечених напівфабрикатів.

3. Розроблено рецептурний склад бісквіту «Маковка», який від традиційних виробів відрізняється вмістом макової макухи (40%), збільшеним вмістом меланжу на 20 %, виключенням з рецептурного складу крохмалю картопляного та технологічну схему виробництва, додатковими операціями є підготовка макової макухи – пропускання через м'ясорубку, протікання інших операції здійснюється без змін.

4. Використання макової макухи призводить до підвищення поживної цінності готових виробів. Споживання 100 г бісквітного напівфабрикату «Маковка» забезпечує організм людини основними харчовими речовинами: білками – на 14,82%; жирами – на 17,87 %, вуглеводами – на 31,55 %, харчовими волокнами – на 3,45 %. Мінеральними речовинами – макроелементами: калієм – на 7,49%, кальцієм – на 23,01%, кремнієм – на 21,23%, магнієм – на 15,26%, сіркою – на 84,19%, фосфором – на 31,38%, хлором – на 0,54%. Мікроелементами: залізом- на 17,72%, кобальтом – 92,70%, марганцем – на 44,10 %, міддю -на 27,65%, молібденом – на 10,81%, селеном – на 43,56%, фтором – на 1,12%.

5. Досліджено показники якості розробленого бісквітного напівфабрикату «Маковка», строки придатності, які становлять 72 год.

6. За результатами проведених експериментальних досліджень розроблено технологічну картку, пакет проектів нормативної документації - технічні умови та технологічну інструкцію з виготовлення бісквітного напівфабрикату «Маковка». Наведені рекомендації щодо використання розроблених виробів як у закладах ресторанного господарства та у спеціалізованих закладах - кондитерських цехах різної потужності.

7. Із застосуванням основних методологічних принципів НАССР, проаналізовано технологію виробів з бісквітного тіста з маковою макухою, визначені небезпечні чинники та встановлені критичні контрольні точки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гуліч, М. П., Онопрієнко О. М., Ольшевська О. Д. Харчування — вагомий фактор збереження здоров'я населення. *Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України*. К., 2003. Вип. 5. Режим доступу: [www/URL: http://www.health.gov.ua/ Publ/conf.nsf](http://www.health.gov.ua/Publ/conf.nsf).
2. Тель Л.Э., Даленов Е.Д., Абдулава А.А., И.Э.Коман. Нутрициология. Учебник. Литтерра, 2015. 544с.
3. Кузнецова Л.Н. Мак – рентабельная сельхозкультура *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Збірник наукових праць. Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів. – Х. : НТУ «ХПІ». 2015. № 7 (1116). С. 137-141.
4. Лурье И. С. Технология кондитерских изделий. М.:Агропромиздат, 2001. 399 с.
5. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: навч. посібник / за ред. А. М. Дорохович, В. М. Ковбаса. Київ : Інкос, 2015. 632 с.
6. Пола Фигони Профессиональная выпечка: теория и практика / Пола Фигони; [пер. с англ. В. Разумовского]. М.: Ресторанные ведомости, 2004. 384 с.
7. Дорохович А., Оболкіна В. Формування структури комбінованих кондитерських виробів на всіх етапах технологічного процесу. *Харчова і переробна промисловість*. 2005. №2. С. 20-22.
8. Пат. № 08087302. Япония. Способ приготовления бисквита. Изобретения стран мира. 2001. №4.
9. Зайцева Г. Т., Горпинко Т. М. Технологія виготовлення борошняних кондитерських виробів. К.: Вікторія, 2002. 399 с.
10. Пашук З. Н., Апет Т. К. Мучные кондитерские изделия: сырье, технология, оборудование, рецептуры. Мн.: Попурри, 1997. 466 с.
11. Зубченко А. В. Физико-химические основы технологии кондитерских

- изделий: учебник [2-е изд., перераб. и доп.]. Воронеж. гос.технол. акад. Воронеж, 2001. 389 с.
12. Пат. № 99830140. ЕПВ (ЕР). Способ изготовления бисквитов и аналогичных выпеченых изделий в плетеной форме. *Изобретения стран мира*. 2001. №9.
 13. Пат. № 9902933. Франция. Бисквитное пирожное с начинкой, способ и устройство для его приготовления. *Изобретения стран мира*. 2001. №9. С.16.
 14. Сирохман И. В. Кондитерские изделия из нетрадиционного сырья. К.: Техника, 2007. 197 с.
 15. Ludewig H.-G., General J. Quality and keeping properties of Baumkuchen influenced by process measures and variation – of ingredients. *Getreidetechnologie*. 2006. Vol.60, № 4. P. 119-127.
 16. Kaiser H. Möglichkeiten zur Bewertung der Qualität von Trockeneiklar durch Verschauungs und Backversuche. *Getreide Mehl Brot*. 2005. Vol.59, № 4. P. 220-228.
 17. Иоргачева Е.Г., Макарова О. В., Котузаки Е.Н. Использование амарантовой муки в технологии производства бисквитных полуфабрикатов. *Техника и технология пищевых производств*. Могилев: МГУ, 2011. Ч. 1. С.167.
 18. Положишникова Л.О., Руденко А.В., Строкань К.І. Нові види бісквітів з використанням не хлібопекарських видів борошна. IV Міжнародна молодіжна науково-практична інтернет-конференція. (м. Полтава 30 листопада 2018 рік.) – С. 422-424. URL <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/9869> (21.03.2021).
 19. Положишникова Л.О., Положишникова О.І. Вплив вівсяних висівок та насіння льону на якість виробів із масляного бісквіту, 2016. URL: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/3788> (21.03.2021).
 20. Пахомова О.Н. Перспективность использования жмыхов и шротов масличных культур для повышения пищевой и биологической

- ценности продуктов питания. Альманах «Научные записки Орел ГИЭТ» Орел: Изд-во ГОУ ВПО «ОГИ ЭИТ», 2011. №1. С.123-125.
21. Киселев В.М. , Григорьева Р.З., Зоркина Н. Н. Разработка рецептуры и технологии бисквитного полуфабриката повышенной пищевой ценности. *Техника и технология пищевых производств*, 2010. № 4. С. 17.
 22. Рогова А.Л. Вплив борошна з нуту на поживну цінність виробів із масляного бісквіта. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. пр. У 2-х ч. Ч. 2 / відпов. ред. О.І. Черевко. Харків: ХДУХТ, 2013. Вип.1(17). С.134-141. URL: <http://elib.hduht.edu.ua/jspui/handle/123456789/3005> (дата звернення 19.03.21 р)
 23. Ильина Т.Ф., Пащенко В.Л. Люпиново-меланжевый гидролизат в технологии бисквита. *Журнал «Успехи современного естествознания»*. М.: Академия естествознания, 2007. № 11. С. 67-68.
 24. Vajpai M., Pandey S., . Vasishta A. Spectrum of variability of characteristics and composition of the oils from different genetic varieties of linseed. *J.American Oil Chem.* 1985.№ 6. 628 p.
 25. Йоргачева Е.Г. Влияние технологических параметров на качество бисквитных полуфабрикатов с альбумином / Е. Г. Йоргачева, О. В. Макарова, С. М. Капетула // Сб. науч. трудов ОНАПТ. – Одесса, 2006. – Вип. 29, т.2. – С. 194-196.
 26. Банова С. И. Совершенствование технологии сбивных кондитерских изделий: дис. ... канд. техн. наук. Одесса, 2003. 270 с.
 27. Медведь, Л. М. Технологія борошняних кондитерських виробів : навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни за кредитно-модульною системою організації навчального процесу / Л. М. Медведь, В. М. Козак. Полтава : ПУЕТ, 2010. 32 с.
 28. Мацейчик И.В., Сапожников А.Н., Рождественская Л.Н. Исследование качества бисквитов с продуктами переработки овса и ягодными

- порошками. *Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания*. 2015. № 3. С.45 – 52.
29. Чуйко А. М. Використання кріас-порошків із виноградних вичавків у виробництві борошняних виробів: дис. ... канд. техн. Наук. Х.,2003. 281 с.
 30. Рушиц А.А.Использование тыквенной муки в производстве бисквитного полуфабриката. *Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии»*. 2015. Т. 3.,№ 4, С.23 – 29.
 31. Влияние белковых продуктов из семян кунжута на качество бисквитных полуфабрикатов / З.Т. Бухтоярова и др. *Вестник КрасГАУ*.2015.№3. С.45-49.
 32. Состав для производства бисквитного полуфабриката : пат RU 2632332С1 : МПК А 21 D 13/80; заявл. 14.06.2016; опубл.10.04.2017.
 33. Лозова, Т. Поліпшують вміст, підвищують поживність: нетрадиційні компоненти у борошняних кондитерських виробках. *Продовольча індустрія АПК*. 2011. N1. С.21-23.
 34. Егорова, Е. Ю. Разработка новых кондитерских изделий с использованием нетрадиционного сырья. *Техника и технология пищевых производств*. 2014. № 3. С. 31–38.
 35. Макова макуха URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki>. (дата звернення 06.02.2021).
 36. Особенности макового бизнеса : веб сайт. URL: <https://agrostory.com/info-centre/agronomists/osobennosti-makovogo-biznesa> (дата вернення 23.03.2021).
 37. Калорийность Жмых маковый. Химический состав и пищевая ценность: веб сайт. URL: https://health-diet.ru/table_calorie_users/1355602 (дата вернення 23.03.2021).
 38. Мак — состав, лечебные и полезные свойства, польза и вред. Применение в кулинарии. Дозировка. Чем можно заменить. Сочетание с другими специями. Противопоказания. URL: <http://xn-->

80aegccaes4apfcaakpli6e.xn--p1ai/%D0%BC%D0%B0%D0%BA/ (дата
вернення 25.03.2021).

39. Подпрятков Г.І., Рожко В.І., Скалецька Л.Ф. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: підручник. – К. : Аграрна освіта, 2014. 393 с.
40. Корчагин В.И., Магомедов Г. О., Деркеносова Н. М. Перспективные обогатители растительного происхождения. – Воронеж: Гос. техн. академия, 2001. 236 с.
41. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания. М.: Экономика, 1985. 295 с.
42. ДСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Технічні умови. [Чинний від 01-01-1999]. К.: Вид-во стандартів, 1999. С. 3-10.
43. ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови.[Чинний від 2007-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. III, 14 с.
44. ДСТУ 5028:2008.Яйця курячі харчові. Технічні умови. [Чинний від 2010-01-01]. К. : Держспоживстандарт України, 2007. 22 с. (Національний стандарт України).
45. ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Загальні технічні умови. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ. : Держспоживстандарт України, 2017. 15 с
46. ДСТУ 4286:2004. Крохмаль картопляний. [Чинний від 2005-07-01]. Вид. офіц. Київ. : Держспоживстандарт України, 2005. 15 с.
47. ТУ У 10.8-3008822925-001:2015. Добавки дієтичні на основі рослинної сировини. Технічні умови. [Чинний від 2015-07-01]. Вид. офіц. Київ. : Держспоживстандарт України, 2005. 15 с.
48. ДСТУ 2900:2007. Концентрати харчові, напівфабрикати виробів з борошна. Загальні технічні умови. [Чинний від 2006-07-04]. Вид. офіц. Київ. : Держспоживстандарт України, 2006. 15 с. (Національний стандарт України).
- 49.
50. Грищенко І. М., Григоренко О. М., Борисейко В. О. Основи наукових

- досліджень : навч. посіб. К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2001. 186 с.
51. Гребенникова, И.В. Методы математической обработки экспериментальных данных : учебно-методическое пособие. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. 124 с.
 52. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильно аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов : ГОСТ 10444.15-94. [Введ. 1996-01-01]. Минск : Межгосуд. совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1994. 3 с. (Межгосударственный стандарт). мікробіолог
 53. ДСТУ 8001:2015. Бісквіти. Загальні технічні умови. [Чинний від 2017-01-01]. Київ, 2015. 17с.
 54. Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов: ГОСТ 10.144.12. Взамен ГОСТ 10444.12-75. [Введ. 1990-01-01]. М. : Изд-во стандартов, 1990. 6 с. (Межгосударственный стандарт).
 55. Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов : ГОСТ 26669-85. [Введ. 1986-07-01]. М. : Изд-во стандартов, 1986. 9 с. (Межгосударственный стандарт).
 56. Вискозиметр капиллярный стеклянный ВПЖ-1, Вып. 1975 г. Паспорт АКЛ 2,842.001. М.: 1975. 4 с.
 57. Инженерная реология жиросодержащих пищевых продуктов: учебное пособие. В.А. Арет, Г.П. Забровский, Б.Л. Николаев, Л.К. Николаев. 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: СПбГУНиПТ, 2006. 465с.
 58. Малигіна В.Д., Титаренко Л. Г. Основи сенсорного аналізу: навч.посіб. Донецьк: Дон-Дует, 2011. 456 с.
 59. Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности продуктов / Под ред. И.М. Скурихина, В.Н. Волгарева. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ВО Агропромиздат, 1987. Кн. 1. 224 с.
 60. Грищенко І. М. Основи наукових досліджень : навч. посіб. К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2001. 186 с.

61. Румянцева В.В. Технология кондитерского производства: конспект лекций для вузов. Орел: ОрелГТУ, 2009.
- 62.
63. Система безопасности продуктов питания на основе принципов HACCP / В. М. Кантерс, В. А. Матисон, М. А. Хангажеева, Ю. С. Сазонов М.: РАСХН, 2004. 462 с.
64. Tara Paster, The HACCP Food Safety. Wiley, 2006 г. 352с.
65. Ames, J.M. Application of the Maillard reaction in the food industry / J.M. Ames. - Confection, p.40
66. Birch, G.G. Sugar Science and Technology / G.G. Birch, K.J.Parker // Applied Science Publishers, London
67. Berger, K.G. Fats and structural components of foods / K.G. Berger // Food Manufacture, May.
68. Звездила Е. А., Устинова О.В. Система HACCP – главная модель для управления качеством пищевой продукции. Пищевые инновации и биотехнологии : материалы V междунар. науч. конф. Кемерово : КемТИПП, 2017. С. 520–521.
69. Закон України «Про охорону праці». – Введ. постановою ВР №2695-12 від 14. 10. 1992 р.
70. Основи охорони праці: підручник / М.С. Одарченко, А.М. Одарченко, В.І. Степанов, Я.М. Черенко. Х.: Издат, 2017. 334 с.