

Наказ Вищого навчального закладу Укоопспілки  
«Полтавський університет економіки і торгівлі»  
08 липня 2015 року № 152-Н

**Форма № П-4.04.**

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ  
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»  
Факультет харчових технологій, готельно-ресторанного  
та туристичного бізнесу**

**Форма навчання** заочна  
*денна, заочна*

**Кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства**

**Допускається до захисту**

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Г.П. Хомич  
(підпис)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 р.

**МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

**на тему : Удосконалення технології борошняних кондитерських  
виробів за рахунок використання вторинної сировини**

**зі спеціальності** 181 Харчові технології

**освітня програма «Технології в ресторанному господарстві»**

(шифр та назва)

**ступеня магістра**

Виконавець роботи Майба Альона Андріївна  
(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_  
(підпис, дата)

Науковий керівник к.т.н., доцент Олійник Наталія Вікторівна  
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_  
(підпис, дата)

Рецензент к.т.н., доцент Гайворонська Зоя Миколаївна  
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

**ПОЛТАВА 2020**

# РОЗДІЛ 1

## АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 Борошняні кондитерські вироби у харчуванні людини

Кондитерські борошняні вироби є невід'ємною частиною національної кухні народів усіх країн. Вони вважаються ласощами і призначені для того, щоб своїм смаком, ароматом, виглядом дарувати радість людям у свята та в будні, тож мають велике значення в харчуванні людини.

Вироби з тіста висококалорійні завдяки вмісту вуглеводів (крохмаль, цукор), жирів, білків, мінеральних речовин і вітамінів групи В, РР, А. Однак у підручнику є розділ з описом кондитерських і булочних виробів зниженої калорійності.

Кондитерські борошняні вироби повинні відповідати ГОСТам, виготовлятися з якісної сировини із застосуванням технологічних процесів, що забезпечують випуск високоякісних продукцій, адже кондитерські вироби входять в раціон харчування і певною мірою впливають на здоров'я людини. Особливе значення мають вироби, призначені для дитячого і дієтичного харчування.

Одним з основних завдань, що стоїть перед підприємствами харчової промисловості в даний час, є цілеспрямоване створення цивілізованого ринку продуктів лікувально - дієтичного, профілактичного і дитячого призначення, що відповідають потребам конкретних груп населення:

- дітей різних вікових груп;
- людей з різними захворюваннями (діабет та ін);
- людей, що зазнають різні фізичні навантаження.

Підприємства виробляють вироби з пониженим вмістом сахарози, реалізовані технології виробництва вітамінізованого печива і групи виробів з бета-каротином, виробляють шоколад з додаванням природного антиоксиданту (дигідрокверцетину) і ін.

Білки - найбільш цінні і незамінні компоненти їжі. Під впливом ферментів в організмі людини білки розпадаються на амінокислоти і продукти їх розпаду. З них знову синтезуються необхідні організму амінокислоти, білки та речовини білкової природи. Деякі амінокислоти в організмі не синтезуються і тому повинні надходити з їжею.

Білок харчової сировини, що використовують у виробництві кондитерських виробів, має різну цінність. Найбільш цінними білками є білки молока, яєць. Біологічна цінність білків залежить не стільки від їх амінокислотного складу, скільки від доступного ферменту шлунково-кишкового тракту та ступеня засвоюваності. Засвоюваність білків продуктів харчування різна. Білки мають становити у середньому 12% калорійності добового раціону і поєднуватися з іншими харчовими речовинами у певних співвідношеннях.

Жири входять до продуктів харчування у вигляді тваринних жирів (вершкове масло, молочний та вершковий маргарини), а також молочних та яєчних продуктів і рослинних олій (соняшникова, кукурудзяна, соєва, ріпакова, оливкова).

Велике значення жирів пояснюється їх участю в утворенні клітинних структур, особливо мембран, і виконанням різних функцій. Жири є джерелом необхідних вітамінів та інших біологічно активних речовин. Жири - єдине джерело жиророзчинних вітамінів А. і D. Одночасно жири мають високу енергетичну цінність і підвищують калорійність продуктів.

Вуглеводи в багатьох харчових продуктах складають значну частину, особливо в кондитерських виробках.

Вуглеводи представлені простими цукрами та полісахаридами. Засвоюваність вуглеводів різна. Не засвоюються речовини, що входять до групи «грубих» харчових волокон (целюлоза тощо) і «м'яких» харчових волокон (пектинові речовини, камеді, декстрини та ін.) Засвоювані вуглеводи мають енергетичну цінність і покривають 50 - 60% загальної кількості калорій. Добова потреба дорослої людини в засвоюваних вуглеводах становить 365 -

400г. У добовому раціоні має бути присутнім 20 - 25г харчових волокон, в тому числі 10 - 15г клітковини і пектину.

Вітаміни мають високу біологічну активність і беруть участь в обміні речовин, регулюють окремі біохімічні та фізіологічні процеси. Вітаміни не є пластичним матеріалом або джерелом енергії. Відомо близько 13 низькомолекулярних органічних сполук, які можуть бути віднесені до вітамінів.

Розрізняють водорозчинні вітаміни (С, В1, В2, В6, В12, РР, фолацин - фолієва кислота, пантотенова кислота і біотин) та жиророзчинні вітаміни (А, D, Е, К.). Ряд речовин відносять до вітаміноподібних сполук (біофлавоноїди, холін, карнітин, ліпоева, оротовая і параамінобензойна кислоти).

Джерелами вітамінів при виготовленні кондитерських виробів є окремі види сировини. Збереження вітамінів у готових виробах залежить від процесів технологічної обробки сировинних сумішей.

Кондитерські вироби є групою харчових продуктів широкого асортименту, які значно відрізняються між собою за складом і споживчими властивостями. Безпечною перевагою кондитерських товарів є високий ступінь механізації та автоматизації технологічних процесів, що дозволяє організувати їх поточно-механізоване виробництво й отримувати готові вироби в дрібній штучній упаковці, яка забезпечує заданих споживчих, медико-біологічних та санітарно-гігієнічних показників. Крім того, штучна упаковка надає виробам особливої привабливості.

Кондитерські вироби є значною частиною раціону харчування людини. Вони користуються сталим попитом насамперед завдяки вишуканим смаковим властивостям. Значення кондитерських виробів у харчуванні зумовлено високою енергетичною цінністю, яка забезпечується значним вмістом цукрів, а в деяких виробах і жирів. Біологічна цінність кондитерських виробів обмежена. Вироби, що містять какао-продукти, мають тонізуючі властивості завдяки присутності теоброміну, який збуджує центральну

нервову систему, тобто знімає втому і підвищує працездатність, порівняно з кофеїном, виявляється в більш м'якій формі, тому що він менш розчинний.

Враховуючи значну калорійність кондитерських виробів, фізіологічна норма їх споживання обмежується до 14,5 – 15,0 кг на рік.

Сьогодні серйозно проблемою в харчуванні населення економічно розвинутих країн став дефіцит мікронутрієнтів, що пов'язано з різким зниженням енерговитрат і зміною раціону харчування, який не забезпечує еволюційно сформованих фізіологічних потреб у цілому ряді незамінних харчових речовин. Ця проблема існує в Україні. Особливу занепокоєність викликає дефіцит мікронутрієнтів у дитячому харчуванні.

Ефективним способом ліквідації дефіциту мікронутрієнтів є збагачення ними харчових продуктів масового споживання до рівня, що відповідає фізіологічним проблемам людини. Кондитерські вироби є зручним об'єктом для збагачення. До того ж сировина що використовується в цій галузі, містить незначну кількість мінеральних речовин і вітамінів, які в процесі технологічної обробки руйнуються. У цьому зв'язку збагачення кондитерських виробів не тільки доцільне, але й необхідне.

Кондитерські вироби – це харчові продукти, для виготовлення яких використовується приблизно 200 видів різноманітної сировини. Основною з яких являється цукор. В основному це солодкі вироби, що відрізняються приємним солодким смаком, ароматом, гарним зовнішнім виглядом і високою харчовою цінністю. Енергетична цінність їх складає 1200-2500 кДж на 100 гр. Продукту.

Борошняні кондитерські вироби: (печиво, крекер, галети, пряники, вафлі, торти і тістечка, кекси, рулети, борошняні східні солодоші).

## **1.2 Характеристика та технологія приготування виробів із кексового тіста**

Кекси являють собою борошняні кондитерські вироби, приготовані зі здобного тіста з великим вмістом яйцепродуктів, цукру і жиру, а також цінних

у смакову співвідношенні наповнювачів - родзинок, цукатів, фруктів, горіхів і ін. Цим пояснюються їх висока калорійність (близько 360 ккал, або 1506 кДж на 100 г), приємний смак, аромат. Привабливий вигляд створюється завдяки різноманітної зовнішньої обробки, формою і масі.

Тісто для кексів має багатофазну структуровану систему, що має в своєму складі повітряну фазу, що забезпечує пористість.

У рецептуру кексів входять хімічні розпушувачі або дріжджі. Розпушувачі можуть в рецептуру і не входити. Їх роль виконують поверхнево-активні речовини, що входять до складу основної сировини, головним чином яйцепродуктов.

Кекси в залежності від способу приготування і рецептур під поділяють на такі групи:

- на дріжджах;
- на хімічних розпушувачах;
- без хімічних розпушувачів та дріжджів.

Технологія виготовлення кексів включає приготування тіста, формування, випічку і обробку.

Тісто для кексів може бути приготовлено декількома способами. Технологічний процес виробництва тіста па дріжджах складається з приготування опари і замісу на ній тіста.

Для приготування опари попередньо готують дріжджі: 50% рецептурної кількості дріжджів в подрібненому вигляді розмішують в теплій воді (40°C). Далі вводять частину меланжу і борошно в кількості 50-60% рецептурного і ретельно перемішують з водою. Кількість води для опари розраховують, виходячи з вологості опари 49-52%. Поверхня опари після закінчення вимішування злегка подпилюють борошном, накривають полотном і залишають для бродіння в спокої на 4-4,5 год при температурі навколишнього середовища 30-32°C. В процесі бродіння підвищується кислотність опари. Готовність опари може бути встановлена, по-перше, по зміні зовнішнього

вигляду, появи зморшкуватою поверхні і, по-друге, - по досягненню кислотності 3-3,5 °.

Показниками якості опари є: вологість 44-52%; кислотність 3,0-3,5 °С .

Для приготування тіста в готову опару завантажують цукор-пісок, суміш жиру з залишилася від рецептурного кількості частиною меланжу, попередньо підігріту до 35 - 40 ° С. Масу ретельно перемішують, після чого в неї вводять інші рецептурні компоненти: сіль, родзинки, цукати, ванільну пудру, розведені в невеликій кількості води дріжджі (50%).

Уся сировина з опарою ретельно перемішуються. Тривалість вимішування в місильній машині 10 - 30хв. Потім тісто посипають з поверхні борошном, накривають полотном і залишають для бродіння в приміщенні, температура в якому близько 32 ° С. Тривалість бродіння становить 1,5 - 2 год. Протягом цього часу виробляють одну-дві обминання для видалення з тіста частини діоксиду вуглецю (вуглекислого газу), що утворився при бродінні, і створення оптимальних умов для бродіння.

Показники якості готового тіста:

- вологість, 20 - 32 % (в залежності від виду кексу);
- кислотність, град 3,0 - 3,5;
- температура, °С 30 - 32.

У загальному вигляді технологічна схема приготування кексів складається з наступних стадій:

- підготовка сировини і напівфабрикатів до виробництва;
- заміс і збивання тіста;
- формування тіста;
- випічка кексів;
- охолодження кексів;
- обробка поверхні.

Характеристика сировини.

Яйця - містяться всі поживні речовини, необхідні для життєдіяльності людини. Яйця курки містять 74% - води, білків-12,6%, жирів-11,5%, вуглеводів 0,6 - 0,7%, мінеральних речовин 1%, вітаміни А, Е, В1, В2, В6, РР. Енергетична цінність курячих яєць становить 157 ккал або 657 кДж. Столові яйця залежно від способу і терміну зберігання поділяються на свіжі, холодильникові і вапновані. Яйце складається з шкаралупи, жовтка і білка.

Цукор - складається з чистої сахарозою, є цінним продуктом харчування і сировиною для кондитерської промисловості. Енергетична цінність 100 гр. цукру. 375 ккал, або 1 569 кДж. У добу людині необхідно 100 гр. цукру. Цукор легко засвоюється організмом, відновлює сили, сприятливо впливає на нервову систему, але надлишок його шкідливий. Цукрова промисловість виробляє цукор-пісок і цукор-рафінад. Отримують його з цукрового буряка.

Молоко - один з найважливіших продуктів харчування. У ньому міститься більше 200 необхідних для життя людини легкозасвоюваних речовин, в тому числі білки, жири, вуглеводи, мінеральні речовини, вітаміни.

Всі компоненти добре збалансовані, тому легко і повністю засвоюються організмом людини. У молоці міститься води 85 - 89%, білків 2,8 - 4%, жиру 2,9 - 6%, молочного цукру залишку від 10 до 15. Енергетична цінність 100 гр. молока жирністю 3,2% - 58 ккал або 243 кДж.

Борошно - являє собою порошкоподібний продукт, отриманий при розмелюванні хлібних злаків. Воно буває пшеничне, житнє, кукурудзяне. Борошно містить води 14 - 15%, білків 10,3 - 12,9%, жирів 0,9 - 1,9%, вітаміни В1, В2, РР. Енергетична цінність 100 гр. борошна 323 - 329 ккал або 1 352 - 1377 кДж. Чим вищий сорт борошна або більше в ньому вуглеводів, але менше білків, жирів, засвоюваність висока.

Жир - він має велике значення в харчуванні людини. Жири мають високу енергетичну цінність - в добовому раціоні харчування людини має становити близько 30%, є джерелом цілого ряду біологічно активних речовин, необхідних людині. За походженням і видом сировини жири поділяються на тваринні, рослинні і комбіновані.



### **1.3 Використання вторинної сировини у технології борошняних кондитерських виробів, її характеристика та хімічний склад**

На сьогоднішній день, людський організм щоденно стикається з цілою низкою несприятливих факторів – забруднене середовище, гіподинамія, відсутність у більшості продуктів харчування важливих речовин. Все це є причиною виникнення різноманітних захворювань, або просто погіршенням стану організму, саме тому, у світі все більше уваги приділяють розробці нових продуктів харчування, які змогли б, якщо не розв'язати цю проблему, то хоча б зменшити негативні наслідки. Для повноцінної та злагодженої роботи всього організму людини, необхідно включати до свого раціону продукти, що багаті мінеральними речовинами, вітамінами та іншими корисними речовинами. Розмаїття асортименту кондитерських виробів, що представлені в торгівельній мережі вражає, але переважна більшість продукції не містить у собі необхідної кількості важливих речовин для організму.

Як перспективний напрямок у виробництві борошняних кондитерських виробів пропонують використання готових до застосування композитних багатокомпонентних сумішей, які містять у своєму складі, крім хлібопекарського борошна та різної нетрадиційної сировини, вітаміни і мінеральні речовини (премікси), функціональні добавки.

До них відносять різні види зернових культур та продукти їх переробки. Доцільно використовувати у виробництві борошняних кондитерських виробів, шроти та харчові волокна з насіння гарбуза, амаранту та пшениці, що містять у своєму складі комплекс корисних для організму людини речовин.

Здорові продукти харчування – це, з одного боку, джерела надходження необхідних нутрієнтів в організм людини, а з другого – регулятори концентрацій шкідливих речовин в ньому, які мають захисне і оздоровче значення. Під функціональним харчуванням розуміють рівномірне і правильне

споживання продуктів природного походження, які при цьому справляють регулюючу дію на організм в цілому або на його окремі системи і органи.

Звичайні харчові продукти стають функціональними в результаті часткової заміни інгредієнтів, залишок яких дає негативний фізіологічний ефект, компонентами корисними для здоров'я людини. До останніх можна віднести інсулін і олігофруктани – вуглеводні складові топінамбура. Інсулін та олігофруктани – непережарювані компоненти їжі – придатні для отримання функціональних продуктів харчування, тому що мають властивості харчових волокон, сприяють зниженню калорійності виробів, мають гепатопротекторні і гіпохолестеринематичні є високоактивними антиоксидантами. Їх можна легко модифікувати в суміш цукрів, вміщуючи (74,2-92,5) % фруктози, а фруктоза кращий замінювач цукрози. Із топінамбура можна отримати інсулінвмісні продукти, в тому числі пюре, яке рекомендується використовувати при виготовленні зефірної маси для тортів і тістечок.

Оптимальне співвідношення яблучного і топінамбурового пюре 1:3. Щоб придати зефірній масі і виробу дієтичні властивості, можна цукор замінити фруктозою і сорбітом. Маса при цьому отримується рівномірно пориста, пишна, володіє доброю формостійкою здатністю, а вироби з продуктами переробки топінамбура можна віднести до функціональної групи, тому що фруктоолігосахариди не тільки сприяють покращенню смакових і технологічних властивостей, але і позитивно впливають на здоров'я людини. Вивчено можливість використання фітодобавок з лікарських трав у виробництві желейних і збивних напівфабрикатів, а також печива, тортів і тістечок функціонального призначення.

Фітодобавки рекомендуються вносити як настої рослин. Розроблено технологічні інструкції з виготовлення желейних і зефірних мас настоях вівса, вітамінних зборах, що включають шипшину, а також на декількох трав'яних зборах, що вміщують траву череди, листя меліси, м'яти, кропиви та інших лікарських рослин.

При виробництві борошняних кондитерських виробів доцільно використовувати такий нетрадиційний вид сировини, як зародки пшениці. В них вміщується (30-33) % білка, (10-13) % жиру, (10-12) % цукрів, (15- 25) % крохмалю. Вони багаті на мікро і макроелементи, вітаміни. 63 Впродовж багатьох десятиріч проводяться дослідження в межах комплексного використання продуктів переробки сої з метою отримання продукції на основі її біологічно активних речовин.

В результаті цих досліджень в продуктах переробки сої виявлений ряд специфічних властивостей, які характеризують їх лікувально-профілактичну направленість, тобто ефективність в корекції метаболічних порушень ліпідного, вуглеводного, мінерального обміну, імунного і антибактеріального статусу. Борошняні кондитерські вироби – продукти повсякденного попиту, але низької харчової цінності. Тому їх доцільно збагачувати продуктами переробки сої з метою створення продукції лікувально-профілактичного призначення для осіб з захворюванням серцево-судинної системи.

Рекомендується у виробництві пряників використовувати сухе соєве молоко і соєву олію. При цьому збільшується термін зберігання пряників. У готових виробах збільшується вміст білка, а також вітамінів В1, В2, В4, Є, фолацину, біотину, холіну, здатних знижувати в організмі людини рівень холестерину і є судинорозширювальними. Тому застосування сухих сумішей є одним з основних напрямків в інтенсифікації виробництва борошняних кондитерських виробів.

Використання цих сумішей у виробництві дозволяє максимально спростити та скоротити технологію при одночасному поліпшенні органолептичних та підвищенні фізико-хімічних показників якості готових виробів. У зв'язку з незбалансованістю складу борошняних виробів, доцільно використовувати суміші харчових волокон та шроту з насіння гарбуза й якості натуральних рослинних добавок у технології виробництва борошняних кондитерських виробів.

Збагачення кондитерських виробів натуральними продуктами має перевагу перед хімічними препаратами і їх сумішами. Як правило, до складу цих продуктів входять вітаміни, мінеральні солі, інші цінні харчові компоненти, причому знаходяться вони в природних співвідношеннях, в тій формі, яка краще засвоюється організмом [4]. Одним з видів нетрадиційної сировини для кондитерських виробів є борошно з різних зернових культур.

Наприклад, розроблено новий сорт пшениці – фіолетова пшениця, – яка містить велику кількість антоціанів. З цієї пшениці виробляють фіолетове печиво, що виявляє високу антиоксидантну активність [5]. Розроблені і оптимізовані рецептури печива з використанням тритикалевого борошна і борошна зі змеленого люпину, яке характеризується підвищеним вмістом мінеральних речовин і вітамінів (Na; K; Ca; Mn; Fe; P;  $\beta$ каротину; вітамінів B1; B2; PP) [6, 7]. В Алтайському державному технічному університеті ім. І. І. Ползунова розроблені технології і рецептури сирцевих і заварних пряників з кукурудзяного борошна, призначених для харчування хворих на целіакію [8].

Перспективним вважається використання амаранту та продуктів його переробки. Борошно з волого-термічно обробленого насіння амаранту надає печиву затяжному рівномірну пористість та здатність до намокання [9]. Воно має високу харчову цінність і унікальний біохімічний склад, характеризується високим вмістом незамінних амінокислот, вітамінів E, D, макро- і мікроелементів – заліза, калію, фосфору, кальцію, магнію, міді. Додавання вівсяного солодового борошна має сприяти зменшенню цукру у рецептурах здобного печива. З метою поліпшення збалансованості складу печива запропонований склад виробничої суміші, що включає квасолеве борошно і курячі яйця [12].

Соеве борошно застосовують у вигляді обмеженої добавки (до 5%), головним чином при виготовленні печива і пряників з пшеничного борошна I і II сорту, а також і у виробництві деяких сортів цукерок і ірису [13]. Розглянуто можливість застосування у виробництві борошняних

кондитерських виробів полб'яного борошна, яке багате незамінними амінокислотами, залізом, магнієм, вітамінами (PP, B1, B2).

Нутове борошно застосовується у виробництві вафель, дієтичних пряників, печива. Нутова сировина багата ненасиченими жирними кислотами, що дозволяє збалансувати жирнокислотний склад розробленої продукції. Для борошняних кондитерських виробів можна використовувати нутове молоко і борошно, а також ізолят, за яким збільшується частка білка до 14,5 % і знижується кількість вуглеводів на 13,3%. Тонке подрібнення вторинних сировинних ресурсів зернового виробництва дає можливість отримати механоактивовані органопорошки з часточками розміром менше 100 мкм, що дозволяє застосовувати їх в якості збагачуючої добавки в кондитерських výroбах [21, 22]. Малазійськими вченими ведуться роботи з розробки продуктів, до складу яких входить борошно зі шкірочок бананів. Встановлено, що це борошно багате на пектини та дієтичну клітковину [23]. Цінною вторинною сировиною, що є джерелом харчових волокон є гречана лузга. Вона має приємний смак, аромат, шоколадний колір. В якості збагачувача в технології борошняних кондитерських виробів використовують овочеву і плодову сировину. Її додавання може призвести до збільшення вологоутримуючої здатності білків, це пов'язано з вмістом у клітинному соку плодів (ягід і овочів) електролітів, які підвищують гідратацію білкових молекул і осмотичний тиск в системі, що підсилює міцність зв'язку капілярної вологи і тим самим сприяє стабілізації структури тіста, підвищенню якості виробів, збільшенню виходу, уповільненню черствіння.

Запропоновано збагачувати борошняні кондитерські вироби соком жимолості [29]. Розроблено технології харчових добавок і продуктів, що містять в якості основних компонентів необроблені, подрібнені апельсини.

Для надання продукту певної консистенції застосовують альгінати. Додавання такої сировини у борошняні кондитерські вироби, наприклад у кекси, цукрове печиво, дозволить значно покращити їх харчову цінність. З

цією метою також застосовують гарбузове, морквяне пюре, морквяні цукати, підварки, пасти, жоми [30-32].

Вітамінний склад борошняних кондитерських виробів може бути поліпшений підбором різних інгредієнтів. Наприклад, заміна частини какао порошку на борошно із зародків пшениці і жита збільшує вміст вітаміну Е у цих виробках та зменшує їх собівартість. Розроблено технологію борошняних кондитерських виробів з використанням пюре топінамбура як джерела полісахаридів. Згущений екстракт з топінамбуру в рецептурі заварних пряників забезпечує підвищення харчової цінності готового продукту і зниження його калорійності. Пюре з топінамбуру купажують з пюре із яблук, аличі, слив та абрикосів і використовують у рецептурах кексів, вафель та інших виробів [35, 36].

Досліджено можливість використання яблучного та гарбузового порошоків при виробництві кондитерських виробів. Яблучний порошок надає виробам кисло-солодкий смак, яскраво виражений аромат сухофруктів, що дозволяє розширити асортимент і знизити їх енергоємність. Використання гарбузового порошку сприяє збільшенню масової частки жиру в тісті і готових виробках. Такі вироби містять більше білків, жирів, харчових волокон, натрію, калію, кальцію, магнію, фосфору, заліза, цинку, вітамінів В1, В2, РР, С.

Абрикосові солодкі ядра застосовують замість мигдалю. Фахівцями Канади розроблений процес одержання замінича родзинок і фініків з пресованої шкірочки мускатного винограду, яка є відходом виробництва вина та соків. Фірма Producte Corp (США) для використання в печиві, бісквітах, корпусках цукерок та інших виробках випустила сушені фруктові пластівці, які зберігають натуральний аромат свіжих фруктів [39]. 10 Досліджена можливість використання кедрової макухи у технології борошняних кондитерських виробів. Вона містить 30,2...45,3% білка, токоферолі, фосфоліпіді, ПНЖК, а кількість незамінних амінокислот у ній втричі більша за кількість незамінних кислот у пшеничному борошні вищого гатунку.

Перспективною добавкою є також кедровий шрот, яким можна замінити частину борошна та цукру у рецептурі пісочного тіста. Запропоновано використання кунжутної та гарбузової макухи для збагачення кондитерських виробів. Встановлено, що кунжутна макуха значно перевершує пшеничне борошно за вмістом незамінних амінокислот, а саме: валіну, лізину, фенілаланіну та тирозину, треоніну, а гарбузова – за вмістом фенілаланіну та тирозину, а також лізину. Гарбузова макуха містить велику кількість поліненасиченої альфа-ліноленової кислоти.

Рекомендовано використовувати обліпиховий шрот в якості білково-вітамінної добавки у виробництві бісквітних і пісочних напівфабрикатів, пряників і хлібобулочних виробів. Застосування шроту сприяє збагаченню розроблених виробів харчовими волокнами в 2,5...3 рази, мінеральними речовинами в 1,3...2,3 рази, вітамінами в 1,3...2,6 рази [44].

Розроблено рецептуру здобного пісочно-шоколадного печива з додаванням 25% порошку з насіння ріпаку до маси борошна. Це дозволить розширити асортимент, знизити калорійність, підвищити біологічну цінність виробів [45]. Додавання порошку фукуса у борошняні кондитерські вироби дозволяє збагатити продукцію йодом, натрієм, калієм, кальцієм, магнієм і залізом. Водорості застосовують для виробів профілактичного призначення.

На стадії приготування емульсії вносять крупку або порошок з морських бурих водоростей ламінарії, або водоростевий порошок «маринід» у кількості 0,2...3,0% до маси борошна. Порошок морської капусти використовують завдяки високому вмісту в ньому органічно зв'язаного йоду. Крім йоду, в ньому містяться вітаміни С, Е, групи В, важливі мікроелементи – бром, кобальт тощо. Вироби з лецитином і морською капустою містять підвищену кількість 11 повноцінних білків, ліпотропні речовини (метіонін, холін, лецитин), поліненасичені жирні кислоти, вітамін В6, йод [47]. В якості перспективних джерел біологічно активних речовин пропонується використовувати вторинні ресурси рослинного походження. Наприклад, насіння кавуна, яке містить в своєму складі комплекс фізіологічно цінних

інгредієнтів – білки, ліпіди, харчові волокна і мінеральні речовини. Для розширення асортименту борошняних кондитерських виробів та збагачення їх біологічно активними речовинами рекомендується додавати плоди шипшини, які містять велику кількість мінеральних речовин, особливо фосфор, калій, мідь і марганець [50]. Розроблений спосіб виробництва борошняних кондитерських виробів із застосуванням харчової добавки, що володіє радіопротекторними властивостями за рахунок наявності в них меланінів. Харчова добавка отримана з вичавків винограду, відходів чайного виробництва та іншої рослинної сировини, шляхом кислотної або водної екстракції. Розроблено печиво з додаванням порошку із розторопші (5%) і моркви карательки (3...5%). Розглянуто доцільність і перспективність застосування в якості натуральних барвників порошоків з суданської троянди, календули і кропиви, отриманих за кріогенною технологією, для поліпшення органолептичних та фізико-хімічних показників збивних кондитерських виробів, а також для підвищення їх біологічної цінності.

В якості цукрозамінника може виступати порошок плодів ріжкового дерева – кероб [54]. У Німеччині в якості джерела харчових волокон застосовують подрібнені бруньки бамбука, які покращують органолептичні властивості та знижують енергетичну цінність готових виробів. Покращити вітамінний, білковий та жирнокислотний склад борошняних кондитерських виробів може горобина звичайна та чорноплідна. У насінні 12 горобини звичайної міститься до 22% олії з високою часткою ненасичених жирних кислот. Загальна кількість білка – 1,4%. Впроваджено рецептуру здобного печива з додаванням плодів барбарису та насіння машу. Бобова культура маш містить вітаміни групи В і мінеральні речовини: калій, кальцій, натрій, магній, залізо і фосфор. Вміст вітаміну С в маші вищий, ніж в овочах [58]. Також у борошняні кондитерські вироби вносять порошок аронії для збагачення виробів вітамінами та мінералами, продукти бджільництва і, зокрема, квітковий пилок. Запатентований спосіб приготування суміші для отримання здобного печива, у яку додатково вносять борошняний порошокоподібний



напівфабрикат, отриманий шляхом напилення борошна на фруктовий чи овочевий сік або пюре в потоці гарячого повітря. Соки та пюре містять багато пектину, що дозволяє збалансувати склад печива за поживними речовинами, знизити його собівартість і полегшити засвоюваність, а також підвищити якість печива за органолептичними та фізико-хімічними показниками. В якості нетрадиційної сировини у технології борошняних виробів рекомендовано застосування пивної дробини та солоду різних злакових культур. У пророщеному зерні міститься весь набір інгредієнтів, необхідних для раціонального харчування: низькомолекулярні білки, амінокислоти, вуглеводи, які легко засвоюються, клітковина з підвищеними вмістом харчових волокон, поліненасичені жирні кислоти, мінеральні речовини, вітаміни, поліфенольні сполуки. Пивну дробину використовують для підвищення біологічної цінності борошняних кондитерських виробів, так як вона містить від 30 до 40% добре засвоюваних білкових речовин. Додавання до борошна 15% подрібненої пивної дробини підвищує вміст білків у борошняних кондитерських виробках на 25% і клітковини на 4% [60].

Поліфеноли, які містяться в рослинній сировині, є акцепторами вільних радикалів і інгібіторами ланцюгових реакцій, що зумовлює їх використання при радіаційних ураженнях, в боротьбі із злоякісними утвореннями, із атеросклерозом, серцево-судинними, шлунково-кишковими захворюваннями.

Особливу цінність представляють флавоноїди – похідні фенольних сполук, жовті, коричневі пігменти рослин, виявляють різноманітну фітотерапевтичну дію, вони включають флавоноли, флавони, флаванони, ізофлавоноли, антоціанідини, проантоціанідини і ін. Зустрічаються в рослинах у вигляді глікозидів, а також в чистому вигляді. Аналіз літературних джерел свідчить, що останнім часом асортимент добавок рослинного походження, що знаходять застосування у кондитерській галузі, зростає з кожним роком і поновлюється різними раніше не використовуваними добавками рослинного походження. У даній роботі використовуються вівсяні висівки у технології кексів.

## 1.4 Характеристика висівок вівсяних

Вівсяні висівки являють собою вторинний продукт. Його отримують при помелі вівса – однорічної трав'янистої рослини з родини злакових. До них відносяться оболонка або шкірка зерна і залишки його живих клітин (так званий алейроновий шар), ендосперма і частинки зернового зародка. У висівках залишаються і частини зерна, але вони потім видаляються за спеціальною технологією.

Сьогодні цю «їжу для бідних» все частіше включають у свій раціон цілком забезпечені люди – олігархи, зірки естради, відомі телеведучі, представники модельного бізнесу. Вівсяні висівки допомагають поправити здоров'я, наситити організм корисними речовинами і налагодити нормальний метаболізм. Сама природа подбала про те, щоб цей продукт поєднав в собі мало не все, що вона може дати людині для повноцінного життя.

Вівсяні висівки багаті харчовими волокнами і корисними вуглеводами.

Останні самі по собі мають низький гіпоглікемічний індекс і уповільнюють розщеплення крохмалю. Це не дає вуглеводам швидко всмоктуватися і відповідно, в крові не різко підвищується рівень цукру. Крім клітковини в них представлені рослинні білки, а також у них міститься 14 незамінних амінокислот і 9 заміінних.

До складу продукту входять різні жири: насичені, моно-ненасичені та корисні полі-ненасичені. Багато тут і вітамінів: групи А, В, бета-каротину, С, D, К, Е, РР, Н. З мінералів представлені: калій, натрій, магній, кальцій, кремній, сірка, хлор, фосфор, ванадій, бор, залізо, йод, марганець, кобальт, молібден, мідь, нікель, фтор, селен, цинк і хром. Присутні і такі корисні речовини, як лютеїн, лікопен і зеаксантин.

Незважаючи на те, що вівсяні висівки були поширеною селянською їжею саме в Україні, про їхню користь з медичної точки зору першими «здогадалися» на Заході. У 1980 році в США опублікували результати

наукових досліджень, де виявили, що ці висівки знижують в організмі рівень холестерину. Це відкриття стало справжньою знахідкою. Бо вже тоді було відомо, до чого призводить надмірне накопичення цієї жироподібної речовини на стінках судин, внаслідок чого виникають інфаркти та інсульты.

Дізнавшись про такі корисні властивості вівсяних висівок, американці масово кинулися скуповувати цей продукт, який вмить отримав широке громадське визнання. Не минуло й кількох тижнів, як його запаси в країні просто закінчилися.

Англійські гастроентерологи прийшли до переконливого висновку, що цей хлібний злак – потужна зброя проти злякисних новоутворень в кишковому тракті. Враховуючи, що у світі щороку діагностується понад 35 тисяч випадків раку товстої кишки, а це проблема більш ніж актуальна, то таким способом профілактики, як харчування висівками, нехтувати не варто.

Механізм дії до геніальності простий. При попаданні в ротову порожнину вони легко вбирають слину і потрапляють в шлунок. Там вони ще більше набрякають від вологи, вбираючи рідину в 25-30 разів більше свого початкового обсягу. В такому насиченому вигляді вони заповнюють шлунок і створюють відчуття ситості. В кишковому тракті, попередньо перетворені в м'якоть, висівки продовжують свою корисну роботу. Вони вбирають консерванти, барвники, стабілізатори та інші добавки, якими така багата сучасна їжа. Тим самим, будучи природним абсорбентом, висівки створюють «лінію захисту» організму, не дозволяючи токсинам потрапляти в кровоносне русло. Також запобігають виникненню запорів, оскільки стимулюють перильстатику. Наймовірно корисні вони для тих, хто страждає атоніями, дискінезією кишечника. Нормалізують роботу печінки і жовчного міхура, підшлункової залози. Рекомендується вживати вівсяні висівки в період ремісії таких захворювань, як гастрит, гастродуоденіт, ентероколіт. Вживання висівок також покращує загальне самопочуття. Людський організм починає краще чинити опір хворобам.

Міститься у вівсяних висівках клітковина, яка відноситься до улюблених «ласощів» корисної мікрофлори нашого кишківника. Харчуючись нею, біфідо і лактобактерії починають виробляти вітаміни групи В, вкрай необхідні для повноцінного функціонування головного мозку та всієї нервової системи. В цьому продукті, як вже було сказано, міститься магній. Він також корисний для мозку, ефективно розширює судини, надаючи неоціненну підтримку гіпертонікам.

Хімічний склад вівсяних висівок наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

### Хімічний склад вівсяних висівок

Нутрієнтний склад	Вівсяні висівки
Калорійність, ккал	214,00
Білки, г	17,30
Жири, г	7,03
Вуглеводи, г	66,22
Харчові волокна, г	21,80
Вода, г	6,55
<i>Макроелементи:</i>	
Кальцій, мг	58,00
Магній, мг	235,00
Натрій, мг	4,00
Калій, мг	566,00
Фосфор, мг	734,00
<i>Мікроелементи:</i>	
Залізо, мг	5,41
Цинк, мг	3,11
Мідь, мкг	403,00
Селен, мкг	45,20
<i>Вітаміни:</i>	
Вітамін В <sub>1</sub> (тіамін), мг	1,17
Вітамін В <sub>2</sub> (рибофлавін), мг	0,22
Вітамін В <sub>3</sub> (ніациновий еквівалент), мг	0,93
Вітамін В <sub>5</sub> (пантотенова), мг	1,49
Вітамін В <sub>6</sub> (піридоксин), мг	0,17
Вітамін В <sub>9</sub> (фолієва), мкг	52,00
Вітамін Е(токоферол), мг	1,01
Вітамін К(філохінон), мкг	3,20

Нутрієнтний склад	Вівсяні висівки
Холін, мг	32,20

## **Висновки до розділу 1**

1. Вивчення інформативних джерел показало, що важливим завданням сьогодення є впровадження маловідходних та безвідходних технологій, які забезпечують комплексну переробку сировини та додатковий випуск продукції із вторинної сировини.

2. Кондитерські вироби є значною частиною раціону харчування людини. Вони користуються сталим попитом насамперед завдяки вишуканим смаковим властивостям. Значення кондитерських виробів у харчуванні зумовлено високою енергетичною цінністю, яка забезпечується значним вмістом цукрів, а в деяких виробках і жирів. Біологічна цінність кондитерських виробів обмежена. До перспективних напрямків збагачення кексових виробів необхідними нутрієнтами є додавання у їх технології різноманітну рослинну сировину. Вівсяні висівки багаті харчовими волокнами, мінеральними речовинами та вітамінами.

3. Боршняні кондитерські вироби, що містять у своєму складі добавку із вівсяних висівків, збагатять організм поживними речовинами, так як здатні зберігати свої біологічні властивості у процесі технологічної обробки, тому є доцільність використовувати розроблені кекси у харчуванні.

## **РОЗДІЛ 3**

### **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ КЕКСОВИХ ВИРОБІВ**

Забезпечення необхідної якості та отримання заздалегідь визначених характеристик можна лише встановивши точне кількісне співвідношення

компонентів з яких складаються борошняні кондитерські вироби. Головний принцип якого дотримуються під час розробки рецептур - це вибір найбільш раціонального співвідношення та структурна сумісність сировини як основної так і допоміжної, яка забезпечить після приготування отримати повноцінні за інтегральним скором продукти, які будуть мати якісні органолептичні показники та стійкі у процесі зберігання. Необхідно дотримуватись технологічних характеристик сировини, запобігти можливу взаємодію між складниками під час технологічної обробки. Тому добір та складання рецептур є одним з найважливіших етапів під час досліджень.

Однією із задач наукової роботи був вибір компонентів для виготовлення кексів, які можна було раціонально поєднувати, основну сировину та висівки із вівса, та надати виробам відмінних смакових якостей.

### **Висновки до розділу 3**

1. Розроблено рецептуру і технологію кексових виробів, що містять вторинну рослинну сировину (добавка із вівсяних висівок).

2. Кексові вироби, розроблені за новою рецептурою мають більший вміст макро- і мікроелементів ніж вироби, які виготовлені за традиційною рецептурою, а саме вміст фосфору збільшується у 1,3 рази, магнію у 1,2 рази, калію на 7,56%, кальцію на 6,67%, заліза на 12,77%, зростає вміст білків на 4,14%, а також збільшується вміст вітаміну В<sub>1</sub> у 1,4 рази і у 1,2 рази - вміст вітаміну В<sub>2</sub>. Розроблені кекси збагачуються вітаміном К, В<sub>5</sub> (пантотеновою кислотою), холіном, а також цинком та селеном. В свою чергу енергетична цінність виробів зменшується на 1,81%.

3. Досліджено, що вологість досліджуваних зразків зростає під час внесення добавки із вівсяних висівок. При збільшенні кількості вівсяних висівок від 8 до 18% підвищується показник вологості на 0,3; 1,0 та 2,2 відносних відсотки.

4. За органолептичною оцінкою найкращий зразок, у порівнянні з контролем, став зразок, у рецептуру якого внесено 13% добавки. Середня оцінка даного зразка становить 5, а це говорить про те, що за якістю дослідний зразок наближається до контрольного.

5. Внесення добавки 8, 13 та 18 %, до рецептури кексових виробів призводить до збільшення їх виходу, а це в свою чергу призводить до зменшення упіку. Це пояснюється наступним чином, добавка, що містить харчові волокна, має здатність набрякати та поглинати вологу. Зв'язана волога під час нагрівання не вивільняється, тому вихід готових виробів збільшується.

6. Встановлено, що добавка із вівсяних висівок, що додається у технологію кексів, практично не впливає на їх кислотність.

Для забезпечення практичного використання запропонованих кексів розроблені певні заходи. На нові вироби розроблена нормативна документація («Технічні умови» та «Технологічну інструкцію») та здійснена дегустація даних виробів. Вироби за новою технологією можна рекомендувати для впровадження у мережу закладів ресторанного господарства, у санаторії, у лікувальні пансіонати та у повсякденне харчування населення.

## **РОЗДІЛ 4**

### **ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ РОБОТИ**

#### **Висновки до розділу 4**

1. Впровадження нової технології не потребує вкладення додаткового капіталу. Удосконалення технології виробів із кексового тіста за рахунок внесення вівсяних висівок дає можливість знизити витрати основної сировини (борошна пшеничного) на 13%. Менша собівартість виробів у порівнянні з традиційною рецептурою зумовлена тим, що за рахунок заміни частини пшеничного борошна на вівсяні висівки збільшується вихід виробів, а, отже, для виробництва кексів з висівками з виходом 57 г необхідно взяти меншу кількість сировини. Економічний ефект від упровадження складає 4,29%.

2. Аналіз технології виготовлення виробів із кексового тіста з використанням добавки із вівсяних висівок, а також застосуванням методологічних аспектів системи НАССР показав, що основні потенційні ризики, які можуть мати місце під час отримання борошняної продукції, це біологічна та хімічна, які можуть суттєво вплинути на якість готових виробів. Тому доцільним є вживання заходів, які запобігатимуть виникненню таких ризиків, тобто чітко дотримуватись санітарно-гігієнічних вимог, а також жорстке дотримання персоналом правил особистої гігієни.

## **ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ**

1. Аналіз літературних джерел показав актуальність, доцільність розроблення технології виробів із кексового тіста з використанням вторинної рослинної сировини, що дозволить розширити асортимент функціональних харчових продуктів підвищеної харчової та біологічної цінності, а також надасть можливість економити основну сировину.

2. Досліджено вплив добавки із вівсяних висівок на структурно-механічні властивості кексового тіста. Отримані дані свідчать про те, що кексовий напівфабрикат виготовлений за розробленою рецептурою має більш пружні властивості, ніж контрольний зразок. Абсолютна деформація зменшується, а гранична напруга зсуву збільшується від 160 Па до 310 Па зі



збільшенням кількості внесеної добавки. Готові кексові вироби мають більш ніжну консистенцію, що позитивно впливає на їхні органолептичні показники.

3. Розроблено технологію виробництва кексових виробів з додаванням добавки із вівсяних висівок, науково обґрунтовано доцільність введення даної добавки як джерела вітамінів, білку, макро- та мікроелементів. Кексові вироби, розроблені за новою рецептурою, мають більший вміст макро- і мікроелементів, а саме вміст фосфору зростає майже у 1,3 рази, магнію у 1,2 рази, калію на 7,56%, кальцію на 6,67%, заліза на 12,77%, зростає вміст білків на 4,14%, а також збільшується вміст вітаміну В<sub>1</sub> у 1,4 рази і у 1,2 рази - вміст вітаміну В<sub>2</sub>.

4. Встановлено, що вироби виготовлені за розробленою технологією не поступаються тим, що виготовлені за традиційною рецептурою та технологією. Кексові вироби мають у своєму складі більший вміст харчових волокон, а саме їх вміст у розроблених виробках збільшується у 1,5 рази. Вони добре засвоюються організмом і сприяють поліпшенню травлення, покращують перистальтику кишківника, зменшують вміст холестерину, знижують рівень глюкози в крові.

5. Виявлено закономірності впливу добавки на функціонально – технологічні властивості кексового тіста. Визначено раціональну кількість добавки із вівсяних висівок (13% від маси основної сировини), параметри технологічного процесу, що забезпечують отримання високих функціонально-технологічних властивостей кексових напівфабрикатів та органолептичних показників готових виробів. За результатами органолептичної оцінки найкращим зразком був зразок, до рецептури якого входило 13% добавки. Він отримав середню оцінку 5, а це свідчить про те, що якість дослідного зразка наближається до якості контрольних виробів.

6. Встановлено, що використання добавки із вівсяних висівок при виробництві кексових виробів у кількості 8%, 13%, 18% збільшує вихід готових виробів відповідно на 1%, 5%, 7%. Це можна пояснити здатністю харчових волокон та пектину до набрякання, а низька схильність їх до

ретроградації позитивно позначається на якості кексових виробів при зберіганні.

7. Аналіз технології виготовлення виробів із кексового тіста з використанням добавки отриманої за рахунок безвідходної переробки вівса а також застосування методологічних аспектів системи НАССР показав, що основні потенційні ризики, які можуть мати місце під час отримання борошняної продукції, це біологічна та хімічна, які можуть суттєво вплинути на якість готових виробів. Тому доцільним є вживання заходів, які запобігатимуть виникненню таких ризиків, тобто чітко дотримуватись санітарно-гігієнічних вимог, а також жорстке дотримання персоналом правил особистої гігієни.

8. Розроблені рецептура та технологічна схема кексу з добавкою із вівсяних висівок «Колосок». Розроблено та оформлено проект нормативної документації на новий вид кексів «Колосок».

9. Показано доцільність впровадження у виробництво нової продукції, що зумовлено економією основної сировини, а саме пшеничного борошна, та збільшення виходу кексу «Колосок» на 5% у порівнянні з контрольним зразком.

10. Енергетична цінність кексу «Колосок», до рецептури якого входить добавка із вівсяних висівок, має енергетичну цінність на 1,81% меншу, ніж контрольний зразок.

11. Економічна ефективність від упровадження нової продукції, а саме кексу «Колосок», складе 4,29%.