

Наказ Вищого навчального закладу Укоопспілки
«Полтавський університет економіки і торгівлі»
18 квітня 2019 року № 88-Н

Форма № П-4.04.

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

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 вівсяного печива з використанням**

продуктів переробки горіхів

зі спеціальності

181 Харчові технології

освітня програма

«Технології в ресторанному господарстві»

(шифр та назва)

ступеня магістра

Виконавець роботи

Кривошей Марина Миколаївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Науковий керівник

к.е.н, доцент Рогова Алла Леонідівна

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Рецензент

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

ПОЛТАВА 2020

ЗМІСТ

Вступ.....	.....
Розділ 1. Аналітичний огляд літератури .....	.....
1.1. Харчування і стан здоров'я людини .....	.....
1.2. Аналіз технології вівсяного печива .....	.....
1.3. Сучасні тенденції збагачення печива корисними речовинами .....	.....
1.4. Характеристика хімічного складу продуктів переробки горіхів.....	.....
1.5. Аналіз шляхів використання продуктів переробки горіхів у харчових технологіях.....	.....
Висновки за розділом 1	
Розділ 2. Об'єкти, матеріали та методи досліджень .....	.....
2.1. Об'єкти і матеріали досліджень.....	.....
2.2. Методи досліджень.....	.....
2.3. Організація досліджень.....	.....
Висновки за розділом 2.....	.....
Розділ 3. Обґрунтування доцільності застосування продуктів переробки горіхів у технології вівсяного печива .....	.....
3.1. Дослідження функціонально-технологічних властивостей продуктів переробки горіхів.....	.....
3.2. Визначення стадії внесення добавок до технології вівсяного печива.....	.....
3.3. Вивчення впливу продуктів переробки горіхів на властивості вівсяного печива .....	.....
Висновки за розділом 3	
Розділ 4. Технології вівсяного печива з використанням продуктів переробки горіхів .....	.....
4.1. Розробка рецептури та технології вівсяного печива з використанням продуктів переробки горіхів.....	.....
4.2. Оцінка хімічного складу нових виробів .....	.....
4.3. Комплексна оцінка якості вівсяного печива з використанням шроту кедрового та шроту волоського горіхів.....	.....
4.4. Розробка заходів з безпеки функціонування технології.....	.....
Висновки за розділом 4.....	.....
Розділ 5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях .....	.....
Висновки за розділом 5.....	.....
Висновки.....	.....
Список використаних джерел .....	.....
Додатки .....	.....

ВСТУП

Актуальність теми. Стан здоров'я населення – необхідний компонент існування та самозбереження держави. Проблеми, пов'язані зі здоров'ям в Україні, зумовлюють необхідність дослідження можливостей і механізмів управлінського впливу на збереження і зміцнення здоров'я нації. Відомо, що рівень здоров'я на 50% залежить від соціально-економічних умов і способу життя, найважливішою складовою якого є харчування [1, 2]. В сучасних умовах традиційне харчування не забезпечує надходження до організму людини всіх необхідних харчових та мінорних активних компонентів [3, 4]. В Україні актуальність проблем, пов'язаних з якістю та характером харчування, визначається низькою спроможністю більшості населення у забезпеченні повноцінного харчового раціону, стійкими порушеннями структури харчування, значним поширенням аліментарно залежної патології

Одним з пріоритетних напрямків державної політики в області оздоровчого харчування населення є необхідність ліквідації дефіциту мікронутрієнтів з використанням спеціалізованих харчових продуктів. На сьогоднішній день за статистичними даними кондитерські вироби відносяться до найбільш вживаних харчових продуктів, що користуються попитом у споживачів [5, 6]. У структурі харчування значне місце посідають борошняні кондитерські вироби, які у структурі ринка займають близько 54% [7]. Серед борошняної кондитерської продукції значною популярністю користується печиво, в тому числі вівсьяне. Одним з напрямків збагачення вівсьяного печива є включення до його рецептури сировинних компонентів, що є носіями корисних для організму людини речовин [8].

Перспективним джерелом неперетравлювальних вуглеводів, мінеральних речовин та інших функціональних інгредієнтів є побічна продукція олійного виробництва – шроти та жмихи, частка яких складає близько 40% від обсягу перероблюємої сировини [9]. Цінним джерелом корисних речовин є продукти переробки горіхів – шрот кедрового горіха та

шрот волоського горіха. Зазначена сировина містить значну кількість білків, харчових волокон мінеральних речовин та вітамінів [10]. Все це робить перспективним проведення досліджень стосовно використання цих добавок в технології вівсяного печива.

Метою роботи є розробка технології вівсяного печива з використанням продуктів переробки горіхів – шроту кедрового горіху та шроту волоського горіху.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати **завдання:**

- обґрунтування доцільності застосування шротів горіхової сировини в технології вівсяного печива, вибір методів досліджень;
- дослідження технологічних властивостей шротів кедрового та волоського горіху;
- вивчення впливу добавок на фізико-хімічні та органолептичні показники якості вівсяного печива;
- розробка рецептури та технологічної схеми приготування вівсяного печива зі шротом кедрового горіху та шротом волоського горіху;

Об'єкт дослідження: технологія вівсяного печива з використанням продуктів переробки горіхів – шроту кедрового горіху та шроту волоського горіху.

Предмет дослідження: показники якості шроту кедрового горіху та шроту волоського горіху і вівсяного печива з їх використанням.

Новизна отриманих результатів полягає в наступному:

- встановлено функціонально-технологічні властивості шроту кедрового та шроту волоського горіхів;
- отримано залежності змін фізико-хімічних та органолептичних показників вівсяного печива від дозування горіхових шротів;
- науково обґрунтовано рецептури вівсяного печива з додаванням шроту кедрового та шроту волоського горіху.

Розділ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Харчування і стан здоров'я людини

Проблема збереження здоров'я і збільшення тривалості життя людини завжди була і продовжує залишатися однією з найбільш важливих і актуальних проблем сучасності. Результати епідеміологічних спостережень та статистичних досліджень останніх двох-трьох десятиліть свідчать про різке уповільнення прогресу в збільшенні тривалості життя населення індустріально розвинених країн і значне збільшення випадків таких захворювань, які 30-40 років тому зустрічалися набагато рідше, ніж в даний час (серцево-судинні, шлунково-кишкові, ендокринні, онкологічні захворювання, хвороби обміну речовин та ін.) [3, 4].

Однією з важливих етіологічних причин виникнення цих видів патології є суттєва зміна структури і якості харчування населення – різке зростання споживання концентрованих по тваринним жирам, кристалічним вуглеводам, рафінованих щодо харчових волокон та інших біологічно активних компонентів, дорогих та витончених за смаковими характеристиками продуктів харчування. Незбалансоване, неякісне харчування призводить до надмірних навантажень на метаболічні системи організму і, в кінцевому рахунку, виснажує ендокринно-метаболічний апарат організму, що і знаходить клінічне вираження у хворобах цивілізації. При прихованому дефіциті вітамінів в організмі розвиваються неспецифічні, але серйозні за наслідками порушення функцій окремих органів і систем, наприклад, зниження резистентності до інфекцій, різних отрут, хімічним речовинам, розвивається швидка стомлюваність [11].

Однак, розглядаючи їжу як джерело поживних речовин, не можна не враховувати і того найважливішого факту, що вона в той же час є і джерелом речовин, що надають активну регулюючий вплив на функцію окремих органів і систем. У науковій літературі вони отримали назву біологічно активних речовин. Іноді їх називають фізіологічно активними речовинами. Ці

речовини можна поділити на ендогенні та екзогенні. Ендогенні біологічно активні речовини синтезуються самим організмом з різноманіття хімічних сполук і харчових речовин, що надходять з їжею. В результаті метаболізму з них утворюються неорганічні й органічні речовини, що регулюють функції окремих органів і систем. Рівень і можливість їх синтезу визначається присутністю в організмі людини необхідних для цього речовин, які надходять тільки з їжею. Тому будь-які порушення харчування, пов'язані з обмеженням надходження обсягу їжі або обмеженням асортименту продуктів харчування, різко знижують або взагалі позбавляють організм можливості синтезувати певні види ендогенних біологічно активних речовин, що, безумовно, з часом призводить до порушення функції органів і систем, сприяє розвитку захворювань і трансформування їх в хронічну патологію [4, 6].

Екзогенні біологічно активні речовини надходять у складі продуктів харчування. До них відносяться вітаміни, мінеральні солі і величезна кількість органічних біологічно активних компонентів живої рослинної клітини – пептиди, олігосахариди, жирні й органічні кислоти, алколоїди, глікозиди, дубильні речовини, смоли, камеді та багато інших. Деякі вітаміни і речовини, що володіють гормональною, антибіотичною активністю, при якісному харчуванні можуть синтезуватися мікрофлорою товстого кишечника. Найбільша кількість біологічно активних речовин міститься в рослинних продуктах. В доісторичні часи раціон первісної людини складався, головним чином, з рослин, які поставляли йому білки, жири, вуглеводи та інші необхідні для життєдіяльності речовини. Цей тип харчування відрізнявся присутністю в раціоні стародавньої людини досить великої кількості різноманітних біологічно активних речовин. Рослини в той далекий час служили для людини і їжею, і ліками. Цей взаємозв'язок протягом поколінь закріпився генетично. І здоров'я сучасної людини багато в чому залежить від якості і кількості біологічно активних речовин, що надходять з їжею [12].

І чим багатший раціон людини природною, необробленою рослинною їжею, чим частіше він використовує в своєму харчуванні чаї, настояні на різних травах, листі саду, городу і полів, тим кращі створюються умови для нормальної його життєдіяльності, високої розумової і фізичної працездатності, бадьорості та стійкості до будь-яких несприятливих впливів [13].

Однак просування людини по шляху цивілізації та науково-технічного прогресу з часом призвело до різкої зміни набору споживаних продуктів харчування, хімічного складу їжі і, в кінцевому рахунку, раціону харчування. Застосування вогню зробило можливим зберігати продукти більш тривалий час, підвищило їх засвоюваність і смакові якості, проте призвело до знищення в продуктах здебільшого біологічно активних речовин і сприяло забрудненню продуктів токсичними для людини речовинами. Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва посилила цю тенденцію і привнесла в продукти рослинництва залишкові кількості пестицидів, добрив та інших чужорідних для продукту і людини речовин. Розвиток харчової індустрії та технології внесло свою не менш значиму в своєму негативному значенні лепту в видалення із продуктів найважливіших для людини харчових і регуляторних речовин. Пшеничні зерна, а часто і інші злакові, повністю позбулися своїх оболонки, де сконцентровані, по суті, всі їх біологічно активні речовини: вітаміни, мінеральні речовини, ряд незамінних амінокислот, клітковина, – а також зародка – частини зерна, найбільш багатою високоякісним в біологічному відношенні білком і високоцінною пшеничною олією, що містить досить значиме кількість майже завжди дефіцитного в харчуванні вітаміну Е. Отримане в результаті такої обробки пшеничне борошно вищого сорту (так само як і манна крупа) отримало повсюдне поширення і стало основою для вироблення борошняних виробів.

Таким чином, в результаті науково-технічного прогресу в засобах приготування і збереження їжі і продовольчої сировини вони значною мірою втратили біологічно активні речовини і придбали не властиві їм

характеристики. В результаті людина постраждала двічі: знизилася її адаптаційні, захисні можливості, разом з тим незрівнянно підвищилася екологічне навантаження на її метаболічні системи.

Проблема поліпшення структури харчування, якості та безпеки харчових продуктів як основи життєдіяльності людини є сьогодні однією із найважливіших як у межах однієї країни, так і планети Земля в цілому. Разом з тим, накопичений світовий досвід показує, що вирішити проблему швидкого корегування структури харчування майже неможливо шляхом простого збільшення обсягів виробництва і розширення асортименту традиційних харчових продуктів [6]. Пошук альтернативних шляхів розв'язання цього надзвичайно важливого завдання привів учених і практиків до ідеї про необхідність розроблення та реалізації нових, значно досконаліших технологій виробництва харчових продуктів, адекватних за компонентних складом потребам сучасної людини [6]. Це продукти оздоровчого, профілактичного, функціонального призначення [6, 14]. Тому XXI століття стало початком великих змін у нутриціології та харчових технологіях. Вони пов'язані передусім із виробництвом оздоровчих продуктів, що є частиною звичайного раціону і які, окрім поживних властивостей, мають здатність позитивно впливати на всі органи та системи організму. Завдяки цьому знижується ризик виникнення та розвитку ряду захворювань. Створення нового покоління харчових продуктів і введення їх до раціону споживачів є істотною видозміною структури харчування, що традиційно склалась для кожного народу [14]. Тобто, необхідність виробництва інноваційних харчових продуктів є реальною потребою сучасності.

Над проблемою розроблення оздоровчих продуктів працюють учені Національного університету харчових технологій, Одеської національної академії харчових технологій, Харківського державного університету харчування та торгівлі, Київського національного торговельно-економічного університету, Інституту геронтології ім. Д. Ф. Чеботарьова НАМН України,

Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України. Загальний висновок учених такий: практично усім харчовим продуктам, що традиційно споживає населення, можна надати функціональних властивостей і таким чином зробити нашу їжу нашими ліками, як мріяв про це ще Гіппократ. Для цього необхідно знаходити природні джерела найбільш ефективних функціональних інгредієнтів, дослідити властивості різних біологічно активних компонентів їжі (вітамінів, мінеральних елементів, полісахаридів, амінокислот, жирів тощо) і розробити нові технології отримання оздоровчих харчових продуктів[4, 14, 15].

1.2. Аналіз технології вівсяного печива

Печиво відноситься до кондитерських виробів і займає найвагомішу частку ринку кондитерських виробів у кількісному відношенні, оскільки його споживання є найбільшим, а ціна – доступною. Його споживачами є вся сім'я, особливо діти. Конкурентоздатність печива та попит на нього мають стабільно високий рівень. Однак, печиво відноситься до висококалорійних продуктів (300...400 ккал на 100 г печива), містить значну кількість жирів, має невисоку харчову та біологічну цінність і фактично позбавлене харчових волокон. Враховуючи, що більша кількість споживачів печива – діти, виникає питання щодо підвищення харчової цінності даного продукту.

Одним з перспективних шляхів покращення харчової цінності печива є використання вівсяних продуктів. Хімічний склад продуктів переробки вівса відрізняється оптимальним процентним співвідношенням вуглеводів (з них 36,5 % крохмалю), білків (10 %), жирів (6,2 %) і клітковини. Толокно – особливий вид вівсяного борошна, що вже давно застосовується в дитячому та дієтичному харчуванні. Білок толокна не утворює клейковину завдяки специфічному способу обробки вівса. Вівсяні пластівці за харчовою цінністю перевершують багато круп'яних. Вівсяні висівки відносяться до побічних продуктів круп'яного виробництва, основні переваги застосування яких в

тому, що частина їх клітковини представлена в особливій легкокорозчинній формі. Така зернова сировина містить до 10,7 % клітковини, що включає в себе розчинні у воді цінні харчові волокна – бета-глюкани [16].

Вважають, що вівсяне печиво народилося в 17 столітті у Шотландії. В цей час основною зерною культурою в Шотландії був овес, навіть більш популярний ніж пшениця та ячмінь. Саме шотландський рецепт цієї смачної хрусткої випічки, зробив це печиво відомим на весь світ. А рецепт його дуже простий. Це печиво колись готували на відкритому вогні, а саме на розпечених каменях. Перетертий овес змішували з водою, потім з цього тіста ліпили маленькі коржі та випікали. Також у 19 столітті є згадка англійського хронікера Дороті Уотсворт, яка писала про овес, який змішували зі сметанною та випікали, і він був чудовим.

На сьогодні рецепт вівсяного печива трішки змінився. Є багато варіацій його приготування та різноманітні інгредієнти (сухофрукти, горішки, шоколадні дропси та ін.) [17].

Вівсяне печиво виготовлюється з суміші пшеничного борошна вищого гатунку та вівсяного борошна. При цьому вміст вівсяного борошна становить не менше 13% [18–20].

Вівсяне печиво люблять і шанують в багатьох країнах і навіть континентах. В Англії чашка міцного чаю з ароматним вівсяним печивом – як традиція. А вівсяне печиво з мускатним горіхом і шматочками шоколаду навіть стало офіційним печивом штату Коннектикут. Жиру в такому печиві зовсім небагато – на 100 г борошна всього 5 г. І головне – крім пшеничного борошна, у ньому є ще й вівсяне – грубого помелу (у співвідношенні 3 : 1). Саме воно забезпечує кондитерський виріб клітковиною, вітамінами і мінералами.

Особливістю отримання тіста для вівсяного печива є гарячий заміс тіста і використання фруктово-ягідної сировини у подрібненому стані. Заміс тіста складається з трьох етапів (рис. 1.1) та ведеться у тістомісильних машинах періодичної дії.

Перший етап замісу тіста складається з перемішування подрібнених родзинок з цукром, жиром (вершкове масло або маргарин), смаковими та ароматичними добавками (повидло, кориця, ванілін тощо). Родзинки попередньо проходять магніти, піддаються мийці, а потім подрібнюються на спеціальній машині. Протягом 10...30 хв. рецептурна суміш ретельно перемішується і розтирається. В отриману масу при безперервному помішуванні додається вівсяне борошно та гаряча вода з температурою 70...90° С (близько 80% загальної витрати) з розчиненою у ній сіллю. Допускається введення крихти печива (не більше 5% до маси борошна) [20].

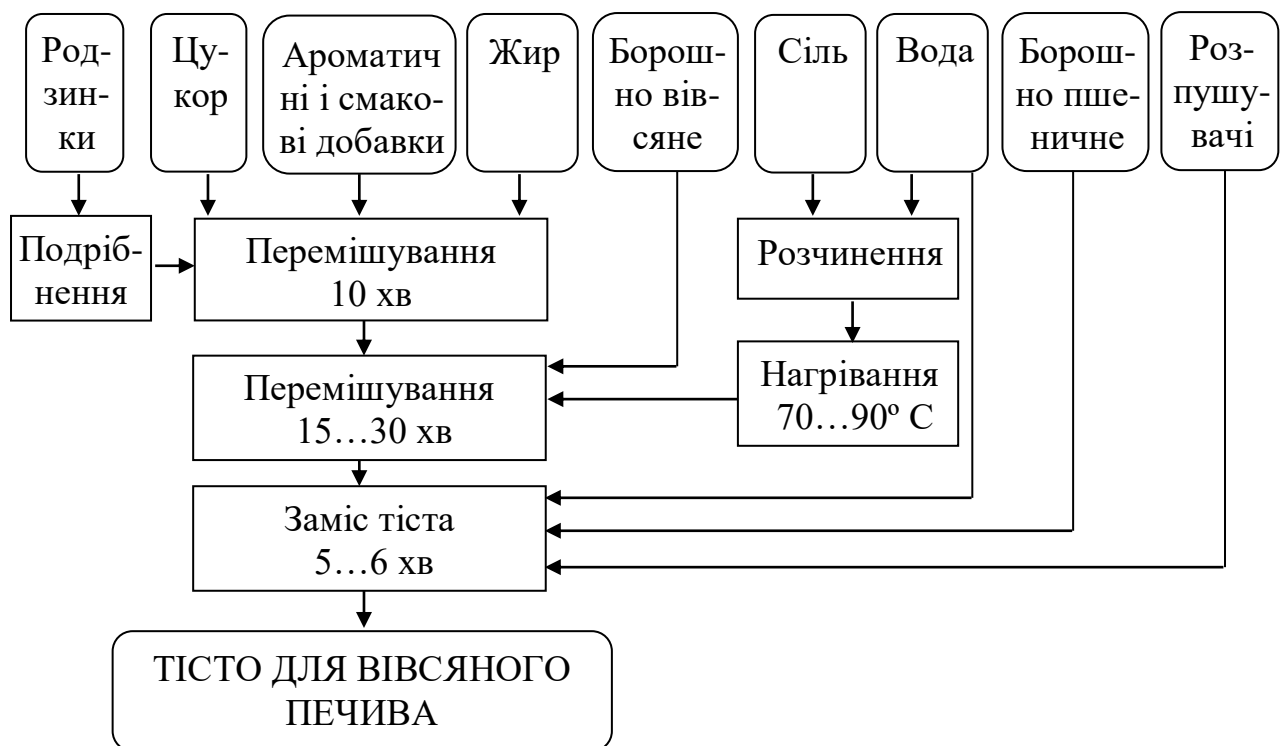


Рис. 1.1 Технологічна схема отримання тіста для вівсяного печива

Отримана суміш перемішується протягом 15...30 хв., після чого вноситься залишок води, пшеничне борошно, розпушувачі та за необхідності інші рецептурні компоненти (горіхи, цукати, шоколадна крихта тощо). Заміс тіста відбувається протягом 5...6 хв. до утворення однорідної маси. Вологість тіста при цьому становить 16...19%. Температура тіста – 24-27° С.

Тісто для вівсяного печива формують на машинах типу ФПЛ або вручну. При використанні машини тісто надходить в воронку, захоплюється

двома рифленими валками (обертаються назустріч один одному) і нагнітається через шаблони з вирізом. Порції тіста відсікаються струною і укладаються рівними рядами на підставляються трафарети або на сталеві стрічки печі.

При ручному формуванні тісто розкочують в пласт товщиною 9...11 мм і штампують тістові заготовки виїмкою діаметром 38 мм, укладають їх на листи для випічки. Випікають вівсяне печиво при температурі 180...240°C залежно від конструктивних особливостей печі. Тривалість випічки – 8...13 хв. [21].

1.3. Сучасні тенденції збагачення печива корисними речовинами

Сьогодні попит на вироби, які відносяться до групи «здорове харчування» стрімко зростає, ця тенденція поширюється і на солодощі, особливо борошняні. Тому виробники прагнуть розробляти продукцію, яка має право називатися виробами функціонального призначення, тобто входить в групу продуктів лікувально-профілактичного харчування.

Печиво – продукція, яка користується стабільно високим попитом, як у дорослих, так і у дітей. Приємний смак і розсипчаста структура приваблює споживачів, але печиво вважається висококалорійним продуктом. Так як цукор і жири містяться в цьому виробі в надлишку, постійне вживання продукту може порушити збалансованість раціону і збільшити ризики виникнення різних захворювань, таких як атеросклероз, ожиріння або цукровий діабет [21].

Забезпечення конкретних особливостей хімічного складу, направлених на збереження здоров'я людини, з одночасним наданням споживчих і конкурентоспроможних ознак – складне і специфічне завдання.

Один з напрямків моделювання виробів з високими органолептичними показниками та покращеною біологічною цінністю – це спрямований вибір сировини [22].

Різні добавки з рослинної сировини – не тільки ефективний, але ще і економічно вигідний спосіб збагачення печива, він не вимагає від виробника високих додаткових витрат, і при цьому значно збільшують енергетичну і харчову цінність печива.

Запропоновано рецептури здобного печива з додаванням порошку обліпихи, топінамбуру та чорниці. Нові види печива зможуть збагачувати організм біологічно активними речовинами природного походження, які необхідні для щоденної профілактики організму від захворювань та шкідливого впливу оточуючого середовища [23].

Листя чорниці – компонент, що містить концентровані дубильні речовини, вітамін С, глюкозиди, органічні кислоти і ефірна олія. А пшеничні висівки здатні збагатити пісочне печиво вітамінами В₁, В₂, РР, біологічно активними речовинами та цінними харчовими волокнами. Білоруські виробники вивчили можливість часткової заміни пшеничного борошна на поживну суміш, що складається з висівок і сухого чорничного листа, в стандартній рецептурі пісочного печива. Також в рецептуру було вирішено ввести додаткові зміни, а саме – знизити кількість цукру. В результаті проведених досліджень, була вироблена оптимальна схема подібної заміни. Проаналізувавши органолептичні показники експериментальних виробів і їх фізичні характеристики (вологість, намочуваність, крихкість), кондитери прийшли до висновку, що 2% зниження норми цукру ніяк не впливає на смак і зовнішній вигляд продукту, 40% борошна цілком можна замінити на пшеничні висівки, а 2 % борошна – на порошок з листя чорниці [22].

Запропоновано використання пшеничних висівок у технології печива у суміші з борошном 2 сорту – 7,9...10,5% пшеничних висівок та 58,0...65,0% пшеничного борошна другого сорту. Результатом є підвищення дієтичних властивостей печива та зниження його собівартості. Ці добавки містять підвищену кількість периферійних частин зернівки, багатих харчовими волокнами, мінеральними речовинами й білково-вітамінними компонентами» [23].

Фахівці давно визнали, що солод має позитивний вплив на людське здоров'я. У солоді містяться не тільки амінокислоти, цінні білки і вуглеводи, але ще і комплекс вітамінів, мінералів і ферментів в поєднанні з іншими активними речовинами. Плюс до всього солод має приємний аромат і смак, що надає кондитерським виробам своєрідну пікантність. Встановлено, що при внесенні білого солоду з борошном виробу з пісочного тіста володіли чудовими характеристиками. Оптимальною кількістю солоду було визнано 25% від загальної маси борошна, при цьому кількість цукру необхідно помітно зменшити, так як при збереженні кількості цукру згідно зі стандартною рецептурою виробу виходять надто солодкими [22]. Пісочне печиво, виготовлене із застосуванням солоду, має розсипчасту структуру і довше залишається свіжим. Солод не тільки виступає в якості розпушувача, але і допомагає уповільнити процеси черствіння.

Одержати здобне печиво з меншою калорійністю та підвищеною харчовою цінністю можна у разі використання під час приготування тіста пшеничного солоду та солодової крупки. Результати досліджень показали, що внесення солодового борошна та солодової крупки суттєво змінює максимальну в'язкість борошняної суспензії, початкову температуру клейстеризації крохмалю та час клейстеризації. А також сприятиме накопиченню мальтози та глюкози, що дозволить зменшити вміст цукру в здобному печиві [24].

Поліпшити органолептичні показники здобного печива та підвищити його фізіологічну цінність дозволяє застосування в його технології вівсяного солодового борошна у кількості 30% до рецептурного складу. Дослідні зразки відрізняються більшим об'ємом, рівномірною структурою на розломі, більшою щільністю і під час зберігання довше залишає крихку структуру [25].

Істотно поліпшити якість здобного печива за рахунок поліпшення фізико-хімічних показників, збагатити його хімічний склад можливо за рахунок введення подрібненої м'якоті плодів шипшини в кількості 7...8% до

маси борошна та використанні в якості жирового продукту суміші кісткового жиру та льняної олії [26].

Збагачення здобного печива можливо за рахунок використання сумішей для приготування печива, які містять цукор білий, вершкове масло та курячі яйця, яка відрізняється тим, що з ціллю покращення якості печива, вона додатково містить борошняний порошокоподібний напівфабрикат отриманий напилюванням борошна на фруктовий або овочевий сік або пюре в потоці гарячого повітря [27].

Перспективним є збагачення печива йодом, чого можна досягти за рахунок використання водоростей. Морські водорості є джерелом унікальних біологічно активних речовин, що володіють вираженим фармакологічними властивостями.

Зокрема, розроблена технологія збагачення пісочного печива порошком з бурих морських водоростей фукус. Встановлено, що внесення 7% порошку фукуса до маси борошна в рецептурі пісочних напівфабрикатів сприяє підвищенню збереження вологи при випічці, збільшення намоцуваності, зниження щільності виробів, а так само поліпшення хімічного складу виробу, збагаченню його мінеральними елементами, йодом [38].

Тумановою А. Е. розроблені технології цукрового, зтяжного і здобного печива з використанням харчових добавок: пектину, альгінату кальцію, мікрокристалічної целюлози і водоростевого порошку «Маринід», які в певній мірі дозволяють вирішувати проблеми нестачі йоду, кальцію і різноманітних харчових волокон [29].

Запропоновано спосіб збагачення цукрового печива порошком ламінарії. При цьому зазначено, що найкращі органолептичні показники печиво має при заміні 2% борошна на порошок ламінарії [30].

Розроблено технологію пісочного печива з використанням шротів олійних культур. В результаті проведених досліджень підібрано раціональну модельну композицію шротів сої, соняшнику, розторопші у співвідношенні 3:4:3. Розроблено технологію пісочного печива з модельною композицією

шротів. У розроблених виробках збільшився вміст білків – у 2,5 рази, клітковини – у 6 разів, значно підвищився вміст мінеральних речовин, зокрема кальцію – на 172,9 мг; селену – на 13,06 мкг; йоду – на 2,76 мкг та вітаміну Е – на 2,4 мг [31].

Запропоновано використання в технології пісочного печива порошоків з тропічної сировини – бананів і ананасів. Порошки мають приємні запах та смак. Колір порошоків дає можливість передбачити незначних змін кольору готових виробів з порошками, а високодисперсна структура порошоків з ананасів і бананів (розмір часток менш 0,25 мм) дозволить легко розподілити по всій масі продукту [21]. . Встановлено, що порошки містять всі складові вихідної сировини, але значно більшої концентрації: харчових волокон (43,6...51,7%), у тому числі пектину (3,6...5,5%) і клітковини (31,4...37,2%); органічних кислот (2,8...2,0%); мінеральних речовин (5,0...5,2%), у тому числі калію (5028,9...5476,0 мг на 100 г продукту) і кальцію (311,0...383,6 мг на 100 г продукту). Використання фруктових порошоків дало можливим зменшити у пісочному тісті – цукру на 25%, масла вершкового на 25% меланжу на 40% (для виробів з банановим порошком), цукру на 25%, масла вершкового на 35% меланжу на 30% (для виробів з ананасовим порошком). Використання порошоків у технології пісочного печива також підвищує його якість: збільшується поруватість, питомий вихід виробів, покращуються смакові якості [32].

У зв'язку зі значною популярністю вівсяного печива на сьогодні багато вчених займаються дослідженнями, спрямованими на покращення його нутрієнтного складу.

Максимова А.О. займалася удосконаленням технології вівсяного печива з метою розвитку технологічного потоку його виробництва, який забезпечуватиме отримання готових виробів стабільної якості. В результаті роботи було експериментально встановлено, що у виробництві вівсяного печива з додаванням борошна із соєвих паростків у кількості 5,8...13%, а також тритікалевого борошна у кількості 39,0...50,6% значно покращується

його білковий склад. Заміна 30% пшеничного борошна на окару (масу, що отримують при відтисканні соєвого молока на фільтр-пресі), у технології виробництва печива, дозволяє збагатити продукт есенціальними амінокислотами [33].

Сюткіною О.В., Бондар Н.П. і Корецькою І.Л. (Київ) розроблена технологія вівсяного печива, в рецептуру якого додатково введений полісолодовий екстракт «Полісол» в концентраціях 5,0%, 10,0%, 15,0% як джерело нутрієнтів в легкодоступній та легкозасвоюваній формі, з метою збалансування і збагачення хімічного складу печива. Дослідниками було встановлено, що при дозуванні екстракту у кількості 5,0...15,0% забезпечуються високі органолептичні і фізико-хімічні показники якості готових виробів, підвищується вміст біологічно активних речовин так, в дослідних зразках збільшується вміст мінеральних речовин, а саме натрію на 1,5...5,0%, калію на 8,0...32,0%, кальцію на 2,5...7,5%, магнію на 3,0...37,3%, фосфору на 1,0...11,5% та заліза на 20% за рахунок введення полісолодового екстракту. Як свідчать результати досліджень, дозування полісолодового екстракту у кількості 5,0-15,0% забезпечує підвищення вмісту білка у готових виробах порівняно з контролем на 4,0%...11,2%. За нормами фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії, покриття добової потреби дорослого населення, а саме жінок віком 18...29 I групи фізичної активності, за рахунок вживання 100 г печива з полісолодовим екстрактом забезпечується білками на 15,0...16,1% та у вуглеводах на 20,1...20,8% [34].

Денисенко Т. М. (Київ) займалася товарознавчими дослідженнями БКВ підвищеної біологічної цінності для широкого спектру споживачів. В результаті її теоретичних і експериментальних досліджень були розроблені нові види БКВ: вівсяне печиво «Цикоринка», в якому 10 % цукру замінювався на цикорлакт; «Цикоринка збагачена», в якому використовувалися 10% цикорлакту та 8 % пшеничних зародкових пластівців; «Стевійка цикорна» із використанням 10 % цикорлакту, 8 %

пшеничних зародкових пластівців, 0,3% порошку листа. Нові вироби було апробовано, запатентовано і впроваджено у виробництво на ДП «Чернігівський хлібокомбінат «Коровай». Використання добавок сприяло збільшенню в середньому у 2 рази кількості білка у нових виробах, що пов'язано з використанням цикорлакту і зародків пшениці, які є його цінними джерелами [35].

Запропоновано використовувати для збагачення вівсяного печива журавлину свіжу, вишню сушену, арахіс смажений. Калорійність вівсяного печива зменшено на 34%, рівень білку підвищився на 32%, вміст жиру і вуглеводів зменшено на 39% і 40%, відповідно. Смак – зерновий з яскравими, але помірно вираженими солодко-кислими ягідними тонами, присутній горіховий присмак, аромат виробів – підсушеної вівсяної крупи, з легким відтінком ягід журавлини. Поверхня шорсткувата з вкрапленнями горіхів та цілих ягід, структура печива подібна до структури зернового печива «Кріспи» або зернових батончиків. Колір – карамельний, темніший до країв печива [36].

«Розроблено технологію печива з вівсяного борошна, збагаченого насінням льону. На вироби затверджені технічні умови і рецептура. Таке печиво рекомендують для лікувально-профілактичного харчування» [37].

Запропоновано вівсяне печиво функціонального призначення, яке додатково містить пшеничні висівки в кількості 15% до маси борошна пшеничного, в якості жирового компонента використано апельсинові волокна, взяті з маргарином в співвідношенні 1 : 5, в якості солодкого агента використовують суміш стевіозіда і палатінози в співвідношенні 1 : 50, тісто замішують при наступному співвідношенні вихідних компонентів (мас.%): суміш маргарину і апельсинових волокон 16,35...17,58; борошно пшеничне 15,55...22,20; борошно вівсяне 19,33...21,72; суміш стевіозіда і палатінози 15,47...16,25; пюре яблучне 4,03...4,76; пшеничні висівки 2,33...3,33; кориця 4,62...5,43; ванілін 0,05...1,04; сода 3,15...3,45; вода – інше. Пропоноване вівсяне печиво має знижену жирність, повільніше черствіє, володіє

хорошими структурно-механічними властивостями і має дієтичну спрямованість [38].

Запропоновано покращення біологічної цінності цукрового печива з включенням природних добавок: «Барви природи» – сироватки сухої знежиреної, насіння льону, порошку споришу, олії лляної, порошку квасолі білої сушеної; «Дачне» – концентрату сироваткового білкового, порошку листя малини сушеної, порошку сушених яблук, порошку календули лікарської, олії гарбузової, а для начинки – варення з кабачка і аличі та препарат ячної шкаралупи з лимонним соком; «Барбарисове» – сиропу з обліпихи, сироватки сухої знежиреної, меду, порошку ягід барбарису сушеного, олії соєвої і каротинової; «Ясне сонечко» – сироватки сухої знежиреної, концентрату сироваткового білкового, олії обліпихової, порошку абрикос сушених, а для начинки – варення з обліпихи та сиропу з календули. Внесення цієї сировини сприяло поліпшенню органолептичних характеристик печива та зниженню його енергетичної цінності. Також нове печиво характеризується підвищеним вмістом незамінних амінокислот (на 20...61%), полі ненасичених жирних кислот (в 1,34...2,36 рази) мінеральних речовин та вітамінів [39].

Тобто, дослідження, спрямовані на покращення нутрієнтного складу різних видів печива є актуальними. Проведений огляд інформаційних джерел свідчить про перспективність застосування для цього різноманітної рослинної сировини та продуктів її переробки.

1.4. Характеристика хімічного складу продуктів переробки горіхів

Цінною з фізіологічної точки зору сировиною є продукти переробки горіхів – шрот кедрового горіха (ШКГ) та шрот волоського горіха (ШВГ). До їх складу входить значна кількість харчових волокон (100 г ШКГ містить близько 25% клітковини від добової потреби організму людини, а ШВГ –

близько 50%), білків (38,59 та 33,63% у ШКГ та ШВГ відповідно), жирів, багатих на поліненасичені жирні кислоти тощо (табл. 1.1) [40].

Таблиця 1.1

Вміст основних харчових речовин в продуктах переробки горіхів

Речовина	Вміст, %	
	У ШКГ	У ШВГ
Білки	38,59	33,63
Жири	6,67	3,66
Вуглеводи	17,0	19,0

Шроти горіхової сировини майже не відрізняються за вмістом вуглеводів, зокрема до складу ШКГ входить 45,86%, до ШВГ – 45,19%. Вуглеводний склад добавок наведено у табл. 1.2.

Таблиця 1.2

Вуглеводний склад продуктів переробки горіхів, %

Речовина	ШКГ	ШВГ
Моноцукриди	3,67	6,23
Олігоцукриди	7,56	12,53
Крохмаль:	15,84	15,45
у т.ч. амілоза	11,76	1,03
амілопектин	4,08	14,42
Харчові волокна:	18,79	10,99
у т.ч. геміцелюлози	12,65	5,16
целюлоза	0,9	1,85
лігнин	0,04	0,025
пектинові речовини	5,2	3,95

Відмічено, що ШВГ містить більшу кількість моно- та олігоцукридів. За вмістом крохмалю горіхові шроти майже не відрізняються, але крохмаль ШКГ в основному представлений амілозою, а ШВГ – амілопектином. Також добавки характеризуються високим вмістом харчових волокон.

Наявність крохмалю та харчових волокон у досліджуваних продуктах переробки горіхів значною мірою буде зумовлювати поведінку зазначених добавок у різних технологічних системах, тобто перспективними є подальші дослідження у напрямку вивчення функціональних властивостей ШКГ та ШВГ [41].

Білки ШКГ порівняно з білками борошна мають кращий амінокислотний скор. (АС) за триптофаном (у 2,7 рази) та за лізином (у 2,7 рази). Білки ШВГ перевершують борошно по АС за треоніном (у 1,2 рази), валіном (у 1,4 рази), метіоніном і цистіном (у 1,2 рази), лізином (на 14%). Амінокислотний скор для інших амінокислот шротів знаходиться приблизно на однаковому рівні з борошном. Лімітуючою амінокислотою для білків ШКГ є треонін (АС = 51,64). Лімітуючою амінокислотою, як для ШВГ, так і для борошна пшеничного вищого ґатунку, є лізин. Проте амінокислотний скор ШВГ за лізином складає 51,85%, а для борошна – 45,45%. Для ШКГ АС за лізином становить 123,26%.

Таким чином, ШКГ та ШВГ суттєво перевершують борошно пшеничне за амінокислотним складом, що надає можливості їх використання для корегування амінокислотного складу борошняних кондитерських виробів.

ШКГ та ШВГ містять в значній кількості такі мінеральні елементи, як калій, магній, мідь, марганець, цинк та нікель [40, 42 – 45]. Крім цього, ШВГ багатий на кальцій, залізо та кремній, ШКГ – на фосфор.

Добова норма марганцю міститься у 20,1 г ШВГ та у 15,8 г ШКГ, міді – у 43,5 та у 22,2 г, цинку – у 85,7 та у 48,0 г, нікелю – у 2,2 та у 3,1 г відповідного шроту. 100 г ШВГ містить 360% добової норми кремнію, 93% – заліза, 96,2% – магнію, 46% – калію, 27,5% – кальцію та 20% – фосфору. 100 г ШКГ дозволить на 64% забезпечити добову потребу людини в калії, на 96,2% – в магнії та на 40,0% – у фосфорі [46].

Тобто, зважаючи на більш високу цінність хімічного складу шротів досліджуваних горіхових культур порівняно з борошном, можна зробити висновки щодо перспективності використання шроту кедрового горіха та

шроту волоського горіха для збагачення корисними речовинами борошняних кондитерських виробів, зокрема вівсяного печива.

1.5. Аналіз шляхів використання продуктів переробки горіхів у харчових технологіях

Однією з найбільш розвинутих галузей харчової переробної промисловості України є олійно-жирове виробництво. Основний напрям діяльності зазначеної промисловості – отримання олій. Однак, у процесі перероблення олійної сировини залишається близько 40% вторинних продуктів, зокрема шротів та жмихів, які є цінним джерелом корисних речовин: білків, харчових волокон, мінералів, вітамінів та ін. За виробництвом жмихів та шротів Україна входить у десятку найбільших світових виробників [47]. Жмих залишається після видалення олії методом холодного пресування, а технологія шроту передбачає вилучення олії шляхом екстрагування [48]. Застосування процесу екстракції дозволяє досягти більш повного вилучення олії з сировини, як наслідок, порівняно зі жмихом шроту властива більша концентрація фізіологічно цінних компонентів.

Не зважаючи на високу біологічну цінність, основна частка шротів та жмихів надходить на корм тваринам, а тільки 15% – до підприємств харчової промисловості [49]. Між тим, у зв'язку з нестачею корисних речовин у щоденному раціоні харчування сучасної людини, вторинна сировина олійного виробництва може бути перспективною сировиною для збагачення найбільш популярних серед населення харчових продуктів.

Нетрадиційною сировиною, яка все частіше застосовується в олійно-жировій промисловості, є різні види горіхів, зокрема кедровий та грецький, шроти яких на сьогодні використовуються у технологіях деяких харчових продуктів (табл. 1.3).

Використання продуктів переробки горіхів (кедрового та волоського) у харчовій промисловості

Сировина	Напрямок використання	Особливості використання
Шрот кедрового горіха	Пряничні вироби	Вноситься разом з борошном
	Морозиво	Вноситься у комплексі з кедровою олією
	Сухарі здобні	Вноситься у суміші з харчовим кістковим жиром, оливковою олією та соєвим ізолятом
Жмих кедрового горіха	Кондитерські пасти	Співвідношення рецептурних компонентів жмих : олія : цукор=28...33 : 28...29 : 24...26
	Сирний продукт	Дозування – 1,5 кг на 100 дм ³ молока
	Пісочний напівфабрикат	Дозування жмиху – 30% від маси борошна
	Майонез	Часткова заміна сухого молока та яєць
Навколоплодна оболонка кедрових горіхів	Хліб пшеничний	Вводиться у подрібненому стані (дисперсність 0,01...0,3 мм) на стадії замісу тіста разом з борошном у кількості 5...10,0%.
Шрот волоського горіха	Цукрове печиво	Вноситься на стадії приготування емульсії. Дозування – 8% від маси сировини
	Пряники заварні	Вноситься на стадії замішування тіста разом із борошном. Дозування – 10% від маси сировини
Горіхові шроти різні	Халва	Шрот попередньо подрібнюють до розміру часток <0,5 мм, обсмажують до вологості 1,0...1,5%, охолоджують та подрібнюють у порошок
	Карамель	У складі начинки, після попереднього змішування з соняшnikовою масою та цукровою пудрою

Зокрема, існують пропозиції щодо використання шроту кедрового горіха в технології приготування заварних пряничних виробів [50]. Це дозволяє отримати вироби, збагачені поліненасиченими жирними кислотами, вітамінами, мінеральними речовинами та покращеним амінокислотним складом. Також вироби мають приємний колір, смак та аромат, відрізняються гладкою поверхнею та правильною формою. Порівняно з контролем пряники

з додаванням шроту з кедрового горіху мають більший об'єм, рівномірну структуру на зламі, меншу щільність та вищу намоочуваність [51].

Унікальний хімічний склад знежиреного кедрового борошна (шроту) дозволив надати рекомендації щодо його використання в технології морозива [52]. Установлена стабілізуюча дія знежиреного кедрового борошна на формування повітряної дисперсної фази. Збитість м'якого морозива залежно від вмісту знежиреного кедрового борошна й кедрової олії в рецептурі збільшується на 5...20%, а опірність таненню – на 3...13%.

Розроблена технологія виробництва здобних сухарів з використанням білково-жирової емульсії, до складу якої входить шрот кедрового горіху у суміші з харчовим кістковим жиром, оливковою олією та соєвим ізолятом. Технологія дозволяє отримати вироби прискореним способом, скорочуючи витрати сухих речовин на бродіння та збільшуючи вихід готових виробів [53].

Відомо, що кедровий шрот рекомендовано переробляти у кондитерське борошно, яке знаходить застосування в якості начинок для шоколадних мас, при виготовленні марципанів, спеціальних видів борошняних кондитерських виробів. Процес отримання кондитерського борошна з кедрового шроту складається з його дроблення та сортування помелу на ситах.

Запропоновано використання жмиху кедрового горіху для отримання кондитерських паст [54]. Відмічено, що розроблена шоколадно-горіхова паста зі жмихом кедрового горіха уявляє собою пластичну масу, яка характеризується вираженим шоколадно-горіховим смаком та ароматом, має однорідний колір та консистенцію з незначними вкрапленням часточок жмиха. У порівнянні з традиційними аналогами паста має покращений хімічний склад – містить поліненасичені жирні кислоти, вітаміни та мінеральні речовини.

Жмих кедрового горіха також рекомендовано використовувати для підвищення харчової цінності пісочного напівфабрикату. Дозування добавки становить 30% від маси борошна. Це дозволяє збагатити вироби на основі

зазначеного пісочного напівфабрикату білком, мінеральними речовинами та харчовими волокнами [55].

Запропоновано використання навколоплодної оболонки кедрових горіхів під час виготовлення хлібу пшеничного першого сорту. Добавка вводить у подрібненому стані (дисперсність 0,01...0,3 мм) на стадії замісу тіста разом з борошном у кількості 2,5...10,0% . Це сприяє покращенню текстури тіста та пористості готових виробів. При цьому у хлібі збільшується вміст клітковини та зольність, знижується сума засвоюваних вуглеводів [56].

Розроблено технологію сирних продуктів з додаванням жмиху кедрового горіха [57]. Внесення жмиху сприяє збільшенню виходу готової продукції (на 12...31% за умов внесення 0,5...1,5 кг добавки на 100 дм³ молока). Оптимальне дозування жмиху становить 1,5 кг на 100 дм³ молока, що забезпечує отримання продукту з ніжною консистенцією та приємним молочно-горіховим смаком.

Встановлено можливість часткової заміни кедровим жмихом сухого молока та яйцепродуктів у майонезній продукції [58]. Загущуюча здатність жмиху, яка зумовлена його високою водоутримувальною та жирутримувальною здатністю, сприяє збільшенню виходу майонезної продукції. В майонезі з кедровим жмихом дещо зменшується масова частка жиру та суттєво покращується хімічний склад.

Шрот волоського горіха на сьогодні використовують в технології цукрового печива [59]. Добавка вносяться на стадії приготування емульсії у кількості 8% від маси сировини, що сприяє зниженню лужності та щільності виробів, підвищенню показнику намочуваності. Готове цукрове печиво набуває приємного горіхового смаку.

Досліджена можливість використання шроту волоського горіху у вигляді дієтичної добавки «Клітковина ядер волоського горіха» в технології заварних пряників. Раціональне дозування шроту становить 10% від загальної кількості сировини. Пряники з таким вмістом добавки порівняно з

контролем характеризуються покращеною формостійкістю, більшим виходом та високими органолептичними властивостями.

Крім, того у кондитерському виробництві шрот може бути використано як добавка. Його змішують з соняшниковою масою та цукровою пудрою, отримуючи начинку для карамелі. Це дозволяє отримати продукт з підвищеними якісними показниками та підвищеною харчовою цінністю [60].

Для зниження собівартості готової халви, а також для підвищення харчової та біологічної цінності, рекомендовано використовувати в її технології вторинні продукти переробки горіхової сировини. Вторинною горіховою сировинною є шрот з ядер кунжуту, ядер кедрового або волоського горіха, мигдалю, фундука або арахісу. Вид використаного шроту визначає те, яку халву слід виготовити. Так при використанні шроту з кунжуту готують тахінну халву. При використанні ж шроту з кедрового або волоського горіха, мигдалю, фундука, або арахісу готують горіхову халву. Шрот попередньо подрібнюють у крупку до розміру часток не більш 0,5 мм, обсмажують до досягнення вологості крупки 1,0...1,5%, охолоджують та подрібнюють у порошок [61].

Ураховуючи вищевикладене, вважаємо доцільним використання продуктів переробки горіхів, а саме шроту кедрового горіху та шроту волоського горіху, для розроблення технологій продуктів оздоровчого харчування, зокрема, вівсяного печива.

Висновки за розділом 1

В раціоні сучасної людини спостерігається стійкий дефіцит корисних для організму людини нутрієнтів, що спричиняє погіршення стану її здоров'я. Для оптимізації раціону перспективним є збагачення найбільш живаних продуктів харчування, до яких відносяться зокрема борошняні кондитерські вироби, фізіологічно-цінними речовинами.

В процесі аналітичних досліджень проведено аналіз технології вівсяного печива, визначено, що основні сучасні тенденції збагачення печива

корисними речовинами орієнтуються на використання в технологіях печива рослинної сировини. Відзначено, що цінним джерелом корисних речовин є продукти переробки горіхів (зокрема, шроти кедрового та волоського горіхів), які на сьогодні використовуються в технологіях різної харчової продукції (морозива, пряників, кондитерських паст, майонезі, сирних продуктів тощо). Перспективним є використання зазначених продуктів переробки горіхів в технології вівсяного печива.

Розділ 2. ОБ'ЄКТИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкти і матеріали досліджень

Об'єктом дослідження обрана традиційна технологія печива «Вівсяне» [18] (табл. 2.1) та вівсяне печиво, виготовлене на його основі з додаванням шроту кедрового горіха та шроту волоського горіха.

Таблиця 2.1

Рецептура печива «Вівсяне»

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Кількість сировини на 100 кг виробу, кг	
		У натурі	У сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого гатунку	85,50	32,75	28,00
Борошно вівсяне	85,50	14,25	12,18
Цукор білий	99,85	35,86	35,80
Масло вершкове	84,00	15,77	13,20
Родзинки	80,00	5,07	4,06
Кориця	100,00	0,075	0,075
Пудра ванільна	99,85	0,047	0,047
Натрій двовуглекислий	50,00	0,047	0,024
Сіль кухонна	96,50	0,38	0,37
Разом		105,18	93,76
Вихід	94,00	100,0	93,76

При проведенні досліджень використовувалися:

- кориця за ГОСТ 29049–91;
- цукор ванільний за ДСТУ 1009:2005;
- шрот кедрового горіху та шрот грецького горіху за ТУ У 15.832157903-002:2007 [10].

В дослідженнях використано шрот кедрового горіха (ШКГ) та шрот волоського горіха (ШВГ), виробництва науково-виробничої спілки з

обмеженою відповідальністю «Житомирбіопродукт». На цьому підприємстві впроваджено систему менеджменту та якості, що відповідає міжнародним стандартам ISO 9001-2009. Контроль якості продукції здійснюється більш ніж за двомстами параметрами спеціальною акредитованою лабораторією. Спеціально підібрані сорти лікарських і сільськогосподарських рослин вирощуються з визначеним умістом макро- і мікроелементів, без використання мінеральних добрив і отрутохімікатів.

НПП «Житомирбіопродукт» виробляє дієтичні добавки «Шрот кедрового горіху» та «Шрот волоського горіху» на спеціальному устаткуванні. Виробляється з відбірного ядра після вилучення з нього олії методом холодного пресування. Технологія виробництва включає видалення гіркої плівки-лушпиння, що покриває ядро і дисперсний помел ядра горіха. Тому отримані продукти швидко і легко засвоюються організмом. Ці добавки мають відносно невисоку вартість, оскільки є побічним продуктом олійно-жирової промисловості. Візуально добавки являють собою однорідний порошок високого ступеню дисперсності подібний до борошна.

Висновки за розділом 2

Встановлено об'єкт та предмет подальших досліджень, наведено перелік основної сировини, яка потрібна для виробництва вівсяного печива. Відповідно до мети та завдань розроблено план теоретичних та експериментальних робіт, згідно до якого були проведені подальші дослідження, спрямовані на наукове обґрунтування та розробку технології вівсяного печива з використанням горіхових шротів.

Проведено пошук та підбір стандартних, загальноприйнятих, спеціальних та модифікованих методів для відбору проб зразків, вивчення хімічного складу та функціонально-технологічних властивостей горіхових шротів, оцінювання органолептичних та фізико-хімічних показників якості готових виробів. Надано методи математичної обробки експериментальних даних.

Розділ 3. ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ГОРІХІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ВІВСЯНОГО ПЕЧИВА

3.1. Дослідження функціонально-технологічних властивостей продуктів переробки горіхів

До складу досліджуваних продуктів переробки горіхів входить значна кількість білків (38,59 та 33,63% у ШКГ та ШВГ відповідно) та інших біополімерів (крохмалю, харчових волокон та ін.). Зазначені сполуки мають певні функціонально-технологічні властивості, які визначають їх поведінку під час виробництва харчових продуктів, чинять вплив на структуру, технологічні та споживчі властивості готових виробів та на перебіг технологічних процесів.

Основні стадії отримання вівсяного печива наведено на рис. 3.1.

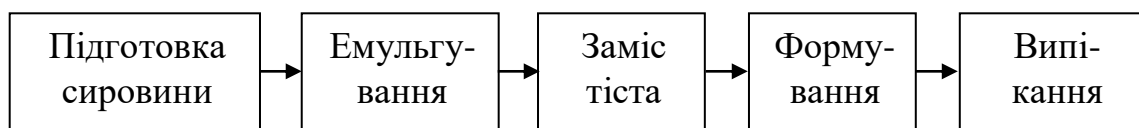


Рис. 3.1. Основні стадії отримання вівсяного печива

Під час формування якості продукції на стадіях емульгування та замісу тіста важливим показником є гідрофільність добавок – їх здатність до поглинання та утримування вологи. Білок-полісахаридні комплекси досліджуваних продуктів переробки горіхів представлені глутелінами, проламінами, целюлозами, геміцелюлозами, пектиновими речовинами та крохмальними полісахаридами, які входять до їх складу у різному кількісному співвідношенні та володіють різними гідрофільними властивостями [77, 78].

Оцінювання гідрофільних властивостей досліджуваних продуктів переробки горіхів проводили за показником водоутримувальної (ВУЗ) здатності, який характеризує спроможність добавки поглинати певну

кількість вологи за стандартних умов ($t = 20 \pm 2^\circ\text{C}$). Досліджувані шроти горіхів є дрібнодисперсними порошкоподібними добавками, які схожі за зовнішніми характеристиками з борошном, тому вважали за доцільне характеристики шротів порівняти з аналогічними властивостями борошна пшеничного та борошна вівсяного.

Дослідження показали, що шрот кедрового горіху та шрот волоського горіху порівняно з борошном пшеничним вищого сорту мають більше значення показнику водоутримувальної здатності відповідно в 4 та 5 рази, а у порівнянні з борошном вівсяним – в 2,3 та 2,9 рази, що зумовлене наявністю у складі добавок значної кількості біополімерних гідрофільних сполук.

За результатами досліджень можна зробити висновки, що гідрофільні властивості досліджуваних продуктів переробки горіхів значно краще ніж у борошна пшеничного та вівсяного, що може певним чином вплинути на перебіг процесів тістоутворення, формування якості випеченого печива та ступінь процесів черствіння у процесі зберігання.

Важливою стадією отримання печива є стадія приготування емульсії. Під час емульгування досягається краще розподілення частинок жиру у вигляді тонких плівок між частками борошна. Чим вище дисперсність емульсії, тим активніший вплив жиру на компоненти тіста. Утворенню емульсії з кращою дисперсністю сприяє наявність емульгатора – речовини, здатної абсорбуватися на поверхні жирових крапель і запобігати їх коалесценції. Білкові речовини досліджуваних продуктів переробки горіхів можуть проявляти поверхнево-активні властивості» [45]. Також у шротах присутні жири (до 10%), що містять фосфоліпіди, які також є хорошими емульгаторами.

Зважаючи на це, досліджували жиротримувальну (ЖУЗ) та жироемульгувальну (ЖЕЗ) здатність добавок. Дослідження свідчать про високі жироемульгувальні та жиротримувальні властивості добавок, що може бути передумовою покращення характеристик емульсії для вівсяного печива. Відмічається, що для ШКГ ці властивості є кращими – значення його

ЖУЗ та ЖЕЗ перевищують відповідні показники для ШВГ на 13,3 та 11,8 %, що зумовлене більш високим вмістом у ШКГ білків і жирів.

Важливим етапом отримання готового печива є випікання. Зазначена стадія супроводжується складними фізичними, колоїдними та хімічними процесами, які значною мірою залежать від складу рецептурних компонентів. Внесення добавок до рецептури печива вплине на перебіг зазначених процесів [45].

У зв'язку з цим досліджували вплив температури на властивості добавок (ВУЗ та ЖУЗ). Встановлено, що підвищення температури призводить до збільшення ЖУЗ та ВУЗ добавок. Судячи з отриманих даних можна припустити, що з підвищенням температури змінюється структура білкових молекул. На поверхні з'являється все більша кількість гідрофобних угруповань, що сприяє зростанню показника ЖУЗ.

Водоутримувальну здатність добавок за різних температур досліджували порівняно з пшеничним та вівсяним борошном. Температура 30°C відповідає початку активного набухання харчових волокон, у зв'язку з чим добавкам властиве вище значення ВУЗ, ніж пшеничному борошні. За температури 60°C починається клейстеризація крохмалю, внаслідок чого ВПЗ пшеничного борошна зростає в 1,4 рази, а вівсяного – в 2,1 рази. А за температури 90 °C – ВПЗ добавок нижче ніж у борошна, що на наш погляд пояснюється денатурацією білкових речовин добавок.

Зважаючи на те, що вівсяне печиво у технологічному процесі зазнає впливу високих температур, можна припустити, що досліджувані добавки сприятимуть кращому утримуванню жиру у виробках в процесі випікання, що позитивно вплине на якість готових виробів і сприятиме зниженню втрат при випіканні. Також, зазначені добавки характеризуються високими значеннями жирутримувальної та жироемульгувальної здатності, що робить доцільним їх використання в технологіях, яким притаманна стадія емульгування, а саме в технології вівсяного печива[45].

3.2. Визначення стадії внесення добавок до технології вівсяного печива

Важливим етапом розробки нової технології є визначення стадії внесення добавок. З цією метою досліджували можливість внесення шротів горіхової сировини на таких стадіях:

- стадії емульгування разом з іншими рецептурними компонентами (Спосіб 1);
- на стадії замісу тіста в готову емульсію разом з борошном вівсяним (Спосіб 2);
- на стадії замісу тіста разом з борошном пшеничним (Спосіб 3).

Внесення шротів горіхової сировини здійснювали у кількості 15 % від маси борошна пшеничного. Вибір вказаної концентрації добавки зумовлений результатами органолептичної оцінки готових виробів під час пробного лабораторного випікання.

Дослідження впливу способу внесення добавок на щільність вівсяного печива показали наступне (рис. 3.3). Відмічено, що у разі внесення добавок на стадії замісу тіста разом з борошном пшеничним (спосіб 3) щільність вівсяного печива порівняно з контрольним зразком значно підвищується – до 0,75 та 0,78 для печива з ШКГ та ШВГ з 0,71 у контролі.

Внесення добавок на стадії замісу тіста в готову емульсію разом з борошном вівсяним (спосіб 2) також спричиняє ущільнення готової продукції. Найкращі характеристики за показником щільності набуває вівсяне печиво, до якого горіхові шроти вносилися на стадії емульгування разом з іншими рецептурними компонентами (спосіб 1), що на наш погляд можна пояснити позитивним впливом добавок на властивості емульсії, що підтверджено дослідженнями технологічних властивостей добавок у попередньому розділі.

Оцінка органолептичних властивостей готових зразків вівсяного печива показав, що у разі внесення добавок на стадії замісу тіста в готову

емульсію разом з борошном вівсяним (спосіб 2) або на стадії замісу тіста разом з борошном пшеничним (спосіб 3) спостерігається наявність хрусткити під час розжовування, що пов'язано з тим, що часточки добавок не встигають поглинути воду. Найбільш близький до контролю за зовнішнім виглядом зразок, в якому внесення добавок здійснювалося на стадії емульгування разом з іншими рецептурними компонентами (спосіб 1).

Таким чином, оптимальним є внесення досліджуваних продуктів переробки горіхів на стадії емульгування разом з іншими рецептурними компонентами.

3.3. Вивчення впливу продуктів переробки горіхів на властивості вівсяного печива

Дослідженню підлягали зразки вівсяного печива з різним дозуванням шроту кедрового та шроту волоського горіху. В якості контролю обрано зразок печива, виготовлений за традиційною рецептурою (печиво «Вівсяне»). Внесення продуктів переробки горіхів (ШКГ та ШВГ) здійснювали у кількості 5, 10, 15 та 20% від маси пшеничного борошна на стадії приготування емульсії. Вміст борошна вівсяного залишали без змін. Якість готового печива оцінювали за органолептичними та фізико-хімічними (вологість, упік, міцність) показниками, які оцінювали з використанням стандартних методик.

Випікання зразків вівсяного печива проводили за температури 200...220°C впродовж 8...13 хв.

На першому етапі досліджень оцінювали вплив продуктів переробки горіхів на органолептичні характеристики вівсяного печива (табл. 3.3).

Відмічено, що вироби з вмістом горіхових шротів до 15% включно характеризуються задовільними органолептичними характеристиками. Внесення ШКГ та ШВГ в зазначеній концентрації надає виробам горіхового присмаку. Але, за умов внесення ШКГ та ШВГ у кількості 20% вироби

набувають занадто ламкої структури, крім того часточки добавок відчуються органолептично під час розжовування.

Встановлено, що в присутності добавок вологість випеченого вівсяного печива дещо підвищується. Більш інтенсивне підвищення вологості характерне для зразків з додаванням шроту волоського горіха, що зумовлене більшим вмістом у ньому харчових волокон. Між тим, за значенням показнику вологості всі досліджувані зразки відповідають вимогам нормативної документації (<8,5%).

Дослідження вологості виробів з різним дозуванням добавок корелюють з оцінюванням показнику упікання. Відмічено, що внесення до вівсяного печива шроту волоського горіха у кількості до 20% від маси борошна сприяє зниженню показнику упікання продукції відносно контрольного зразку на 13,8%. У разі внесення такої самої кількості шроту кедрового горіху зниження цього показнику становить відповідно 11,3%. Це пояснюється тим, що харчові волокна не тільки зв'язують воду, але і утримують її під час випікання, що сприяє збільшенню виходу готової продукції.

Важливим показником, що характеризує структурно-механічні властивості печива є його міцність. Визначення міцності печива на злам дає змогу повніше охарактеризувати споживчі властивості продукту. З одного боку це визначення структури печива під час його вживання за розламувальністю та здатністю до розкусювання, яка характеризується ступеню міцності продукту. З іншого – характеристика ламкості печива, стійкості його до зовнішніх силових факторів під час транспортування і, як наслідок, здібності зберігати форму. Під час введення до печива 20% ШКГ або ШВГ показник міцності зразків зменшується на 9,3 та 14,7% відповідно. Зниження міцності вівсяного печива у разі використання досліджуваних продуктів переробки горіхів можна пояснити декількома чинниками. По-перше, в системі знижено кількість борошна, яке відіграє ключову роль у формуванні структури виробу. По-друге, часточки добавок розподіляючись

між частинками борошна погіршують його здатність до утворення клейковинного каркасу. Внаслідок зменшення міцності вівсяного печива з додаванням шроту кедрового горіха та шроту волоського горіха є доцільним пакування готового печива у блістера з перегородками, для фіксування кожної одиниці продукту.

Таким чином, з огляду на те, що всі досліджувані зразки мають фізико-хімічні показники в межах, регламентуємих нормативною документацією, визначною під час обрання раціонального дозування добавок є органолептична характеристика. А згідно дослідженню органолептичних властивостей раціональним є введення досліджуваних продуктів переробки горіхів у кількості 15% від маси пшеничного борошна з відповідним зменшенням його рецептурної кількості за сухими речовинами.

Висновки за розділом 3

Проведено дослідження функціонально-технологічних властивостей шротів кедрового та волоського горіхів. Встановлено, що гідрофільні властивості шроту кедрового горіху та шроту волоського горіху вище ніж у борошна пшеничного та вівсяного. Також, зазначені добавки характеризуються високими значеннями жирутримувальної та жироемульгувальної здатності, що робить доцільним їх використання в технологіях, яким притаманна стадія емульгування.

Відзначено, що внесення продуктів переробки горіхів сприяє підвищенню показнику вологості печива та зниженню показника упікання. Внаслідок зменшення міцності вівсяного печива з ШКГ та ШВГ є доцільним його пакування у блістера з перегородками для фіксування кожної одиниці продукту. За умов внесення ШКГ та ШВГ у кількості 20% вироби набувають ламкої структури та часточки добавок відчуються органолептично під час розжовування.

Розділ 4. ТЕХНОЛОГІЇ ВІВСЯНОГО ПЕЧИВА З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ГОРІХІВ

4.1. Розробка рецептури та технології вівсяного печива з використанням продуктів переробки горіхів

Попередніми дослідженнями визначено, що раціональне дозування продуктів переробки горіхів в технології вівсяного печива має становити 15% від маси борошна пшеничного. З огляду на вищезазначене розроблено дві рецептури вівсяного печива: печиво «Тигрєня» (з додаванням шроту кедрового горіха) та печиво «Вівсяно-горіхове» (з додаванням шроту волоського горіха) з таким вмістом добавок (табл. 4.1).

Використовуючи рецептури, було розроблено технологію виготовлення вівсяного печива з додаванням продуктів переробки горіхів (рис. 4.1).

Розроблена технологія відрізняється від традиційної наявністю продуктів переробки горіхів, операції їх просіювання та внесенням зазначених добавок на стадії отримання емульсії разом з іншими компонентами.

На нові види вівсяного печива з додаванням продуктів переробки горіхів (печиво «Тигрєня» зі шротом кедрового горіху та печиво «Вівсяно-горіхове» зі шротом волоського горіху) розроблений пакет нормативної документації у вигляді проекту технічних умов (додаток А) та технологічних карток (додаток Б).

4.2. Оцінка хімічного складу нових виробів

Проведено оцінку хімічного складу розроблених видів вівсяного печива. Хімічний склад продукції визначали розрахунковим шляхом з урахуванням даних щодо хімічного складу рецептурної сировини та продуктів переробки горіхів. Встановлено, що вівсяне печиво з додаванням

ШКГ («Тигреня») та ШВГ («Вівсяно-горіхове») порівняно з контролем має вищий вміст білка – на 25,6 та 23,1% відповідно (табл. 4.2).

Вміст жирів у виробках підвищується незначно – це пов'язане з присутністю жирів у добавках. Відмічається незначне зниження вмісту вуглеводів – це є наслідком вилучення частини борошна з рецептури. Разом з тим вироби збагачуються харчовими волокнами. Зокрема, вміст харчових волокон у печиві «Тигреня» вище ніж у контролі на 40,0%, а у печиві «Вівсяно-горіхове» – на 53,3% відповідно. Енергетична цінність печива у разі внесення досліджуваних продуктів переробки горіхів змінюється несуттєво.

У вівсяному печиві з додаванням зазначених продуктів переробки горіхів суттєво підвищується вміст деяких мінеральних речовин (табл. 4.3).

Відмічено, що нові види вівсяного печива «Тигреня» та «Вівсяно-горіхове» порівняно зі зразком, виготовленим за класичною рецептурою, містять відповідно більшу кількість калію (в 1,9 та 1,6 рази), магнію (в 2,9 та 2,5 рази) та заліза (в 1,3 та 2,0 рази). Також у виробках зростає вміст кальцію та фосфору.

Тобто, можна зробити висновки про перспективність використання продуктів переробки горіхів, а саме шроту кедрового горіху та шроту волоського горіха для покращення харчової та біологічної цінності вівсяного печива.

4.3. Комплексна оцінка якості вівсяного печива з використанням шроту кедрового та шроту волоського горіхів

Під комплексною оцінкою якості розуміють процес, на виході якого отримується у комплексна кваліметрична інформація щодо якості продукції з урахуванням одночасно всіх її властивостей. Кваліметрія (англ. qualimetry, нім. Qualimetrie – наука про оцінку якості об'єктів, вивчає та реалізує методи і засоби кількісної оцінки якості продукції [69].

Установлювати залежність між якістю продукції та її вартістю, кількісно оцінювати перспективність технологічних розробок, здійснювати обґрунтований вибір найкращої продукції з декількох видів однотипної дозволяє застосування комплексної оцінки. Кваліметрія виходить із того, що якість залежить від великої кількості властивостей розглянутого продукту [69, 70]. Особливістю цього методу оцінки якості є кількісне порівняння досліджуваного виробу з еталоном, за який береться або вже існуючий продукт, або продукт, ідеалізований з урахуванням сучасних вимог до харчування. Останнім часом застосування кваліметричної оцінки якості для харчової продукції набуває все більш широкого використання.

Для отримання загальної характеристики рівня якості розроблених видів вівсяного печива «Тигреня» зі шротом кедрового горіха та «Вівсяно-горіхове» зі шротом волоського горіха нами проведена його комплексна оцінка порівняно з контрольним зразком. Для більш повного розкриття системи властивостей продукції розроблено ієрархічну структуру показників якості вівсяного печива – «дерево властивостей». Зважаючи на те, що властивості, які включено до дерева, не однакові за значимістю, експертною групою визначено коефіцієнти вагомості одиничних та групових показників якості (рис. 4.2).

Коефіцієнти вагомості для обраних показників якості в межах кожної групи властивостей визначали в рамках експертної групи з дотриманням такої умови:

$$\sum_{i=1}^n M_i = 1 \quad (4.1)$$

де M_i – коефіцієнт вагомості i -того показнику;

n – число показників якості продукції в окремій групі.

Структура складається з декількох рівнів. На нульовому знаходиться комплексний показник якості виробу (P_0). На першому рівні сукупність властивостей диференціюється на групи: органолептичні характеристики (РА), фізико-хімічні показники (РВ) та хімічний склад і енергетична цінність

(РС). Зазначені групи властивостей на другому рівні також поділяються на відповідні складові (одиничні показники).

Вимірювання показників якості в межах груп властивостей В, С здійснено у відповідних розділах роботи. Визначення органолептичних властивостей продукції (РА) проводили в рамках експертної групи за 50-бальною системою. Отримані абсолютні значення одиничних показників якості переводили у безрозмірні величини за формулами 2.7 та 2.8 (розд. 2).

Обираємо базові показники для груп властивостей. Базовими ($P_{\text{баз}}$) є показники, мінімально допустимі нормативними документами або ті, що зустрічаються на практиці у більшості продукції. В якості $P_{\text{баз}}$ для оцінюваних груп властивостей обрано кращі показники серед досліджуваних зразків:

$$P_{A_{\text{баз}}} = 50 \text{ балів}; P_{B_{1\text{баз}}} = 139, \text{ кПа}, P_{B_{2\text{баз}}} = 7,2\%, P_{B_{3\text{баз}}} = 8,0\%,;$$

$$P_{C_{1\text{баз}}} = 7,4 \%, P_{C_{2\text{баз}}} = 2,3 \%, P_{C_{3\text{баз}}} = 440 \text{ ккал}; P_{C_{4\text{баз}}} = 235,3 \text{ мг/100 г.}$$

Результати переведення абсолютних показників якості вівсяного печива у відносні безрозмірні величини наведено у табл. 4.4.

Розрахунки групових показників якості проводили за допомогою аддитивної моделі комплексної оцінки (формула 2.8) з урахуванням відносних величин показників якості в межах групи та їх коефіцієнтів вагомості, які визначено на рис. 4.2.

За харчовою цінністю (група С) контрольний зразок поступається вівсяному печиву «Тигреня» (з додаванням шроту кедрового горіха) та вівсяному печиву «Вівсяно-горіхове» (з додаванням шроту волоського горіха) відповідно на 28,4 та 42,9% і має оцінку «добре», що зумовлене нижчим вмістом білків, мінеральних речовин та харчових волокон.

Визначення коефіцієнтів вагомості для групових показників якості також проводили за допомогою експертної групи з дотриманням умови (4.1). Середньоарифметичні значення коефіцієнтів вагомості для групових показників якості наведено на рис. 4.2.

Вираження комплексної оцінки якості виробів одним отримували в результаті об'єднання групових оцінок властивостей, які розраховували за допомогою адитивної моделі комплексної оцінки за формулою (2.9) з урахуванням коефіцієнтів вагомості показників.

Відзначено, що комплексний показник якості всіх досліджуваних зразків вівсяного печива знаходиться в інтервалі, який відповідає оцінці «дуже добре». Однак, за значенням комплексного показнику якості вівсяне печиво «Тигреня» (з додаванням шроту кедрового горіха) та вівсяне печиво «Вівсяно-горіхове» (з додаванням шроту волоського горіха) перевершують контрольний зразок відповідно на 11,5 та 12,6 %.

Таким чином, внаслідок обчислення комплексного показнику якості доведена ефективність використання продуктів переробки горіхів (шроту кедрового горіха та шроту волоського горіха) під час формування якості вівсяного печива.

Висновки за розділом 4

Розроблено рецептури вівсяного печива «Тигреня» (зі шротом кедрового горіха) та «Вівсяно-горіхове» (зі шротом волоського горіха) з таким вмістом добавок. Запропоновано технологію виготовлення вівсяного печива з додаванням продуктів переробки горіхів, яка відрізняється від традиційної наявністю добавок, операції їх просіювання та внесенням на стадії приготування емульсії.

Встановлено, що вівсяне печиво з додаванням ШКГ та ШВГ порівняно з контролем має вищий вміст білка (відповідно на 25,6 та 23,1%), харчових волокон (на 40,0 та 53,3%), деяких мінеральних речовин (калію (в 1,9 та 1,6 рази), магнію (в 2,9 та 2,5 рази) та заліза (в 1,3 та 2,0 рази)).

За значенням комплексного показнику якості вівсяне печиво «Тигреня» з додаванням шроту кедрового горіха та вівсяне печиво «Вівсяно-горіхове» з додаванням шроту волоського горіха перевершують контроль на 11,5 та 12,6%.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз матеріалів інформаційних джерел свідчить, що здоров'я людини значною мірою залежить від характеру її харчування, що потребує збагачення найбільш вживаних продуктів харчування корисними для організму людини нутрієнтами. Після огляду інформаційних джерел та аналізу статистичних даних було обґрунтовано вибір вівсяного печива, як перспективного об'єкту для модифікації з позицій покращення харчового раціону населення. Проведено аналіз технології вівсяного печива, вивчено сучасний досвід збагачення печива корисними речовинами. Відмічається перспективність використання в якості збагачувальних добавок продуктів переробки горіхів – шроту кедрового горіху та шроту волоського горіху, які є джерелом значної кількості неперетравлювальних вуглеводів, білків, вітамінів та мінеральних речовин.

2. Досліджено функціонально-технологічні властивості шроту кедрового та шроту волоського горіхів. Встановлено, що гідрофільні властивості шроту кедрового горіху та шроту волоського горіху вище ніж у борошна пшеничного та вівсяного. Також, зазначені добавки характеризуються високими значеннями жирутримувальної та жироемульгувальної здатності, що робить доцільним їх використання в технологіях, яким притаманна стадія емульгування.

4. Визначено, що оптимальним є внесення досліджуваних продуктів переробки горіхів на стадії емульгування разом з іншими рецептурними компонентами – такі вироби мають найменшу щільність та найкращі органолептичні показники.

5. Внаслідок оцінки фізико-хімічних (вологість, упікання, міцність) та органолептичних властивостей вівсяного печива встановлено, що раціональне дозування продуктів переробки горіхів становить 15% від маси борошна пшеничного.

6. Розроблено рецептури вівсяного печива «Тигреня» (з додаванням шроту кедрового горіха) та печива «Вівсяно-горіхове» (з додаванням шроту волоського горіха) з таким вмістом добавок. Вироби мають високі органолептичні та фізико-хімічні показники якості: вологість відповідно – $8,2 \pm 0,2\%$ та $8,0 \pm 0,2\%$, упікання – $7,4 \pm 0,2\%$ та $7,2 \pm 0,2\%$, міцність – 139 ± 5 кПа та 134 ± 5 кПа.

7. Запропоновано технологію вівсяного печива з додаванням продуктів переробки горіхів, яка відрізняється від традиційної наявністю добавок, операції їх просіювання та внесенням на стадії приготування емульсії. На нові види вівсяного печива розроблений пакет нормативної документації у вигляді проекту технічних умов та технологічної інструкції.

8. Встановлено, що вівсяне печиво з додаванням ШКГ та ШВГ порівняно з контролем має вищий вміст білка (відповідно на 25,6 та 23,1%), харчових волокон (на 40,0 та 53,3%), деяких мінеральних речовин (калію (в 1,9 та 1,6 рази), магнію (в 2,9 та 2,5 рази) та заліза (в 1,3 та 2,0 рази)).

9. За значенням комплексного показнику якості вівсяне печиво «Тигреня» з додаванням шроту кедрового горіху та вівсяне печиво «Вівсяно-горіхове» з додаванням шроту волоського горіха перевершують контроль на 11,5 та 12,6 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Григоренко О. М. Еволюція теорії та концепції харчування людини // Вісник Донецького національного ун-ту економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського, Донецьк: ДНУЕТ. 2011. № 1 (49). С. 205-217.
2. Козік Н. М., Стратійчук Н. А., Пилип Г. М., Логуш Л. Г. Дослідження особливостей харчування студентів вищої школи як складової способу життя // Молодий вчений. № 3.1 (43.1). 2017 р. С. 172-175.
3. Чорна Н. П. Стан харчування населення як базовий індикатор продовольчої безпеки України // Інвестиції: практика та досвід. 2013. № 8. С. 55–59.
4. Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. Харчування як основний чинник збереження стану здоров'я населення // Проблемы старения и долголетия. 2016. № 2. С. 204–214.
5. Ромоданова В. О., Мамченко Л. Е., Кос Т. С., Войцешина Н. І. Перспективи розробки технології кондитерських виробів з пробіотичними властивостями. URL:<http://sworld.com.ua/konfer47/35.pdf>.
6. Капрельянц Л. В., Іоргачова К. Г. Функціональні продукти // Одеса : Друк, 2003. – 312 с.
7. Государственный комитет статистики Украины. URL:http://www.ukrstat.gov.ua/express/expres_u.html.
8. Дорохович А. М., Петренко М. М. Розробка технології зтяжного печива спеціального призначення з врахуванням вимог нутриціології для людей похилого віку // Зб. наук. праць Подільського державного аграрно-технічного ун-ту. Технічні науки. 2016. Вип. 24. Ч.2. С. 90–99.
9. Ланецкий В. А. Использование отходов масложировой промышленности // Масложировая промышленность. 2008. № 5. С. 14–16.
10. ТУ У 10.4-36997530-003:2012. Борошно та шрот з насіння олійних культур. Технічні умови. – чинний від 27.09.2012. Івано-Франківськ: Держстандарт, 2012. 22 с.

11. Харчування і стан здоров'я людини. URL: <http://i-medic.com.ua/index.php?newsid=22415>.
12. Корзун В. Н., Тихоненко Ю. С. Функціональні продукти і їх роль у харчуванні людини // Зб. наук. праць ОНАХТ. 2010. Вип. 38. т. 2. С. 173–178.
13. Григоренко О. Формування харчових раціонів населення. URL: https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:NOAtUEOqLB8J:www.nbuu.gov.ua/portal/soc_gum/tovary/2010_2/17.pdf...
14. Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. Технологія оздоровчих харчових продуктів: підручник // К. : НУХТ, 2015. 402 с.
15. Ципріян В. І. Гігієна харчування з основами нутриціології: Підручник у 2 кн. / Кн. 1. К. : Медицина, 2007. 528 с.
16. Дубовик О. В. Перспективні шляхи підвищення харчової цінності печива при використанні вівсяних круп'яних продуктів // Зб. наук. праць молодих учених, аспірантів та студентів. Одеса : ОНАХТ, 2013. т. 1. С. 5.
17. Цікаві факти про вівсяне печиво. URL:<http://www.biscotti-group.com/tsikavi-fakty-pro-vivsyane-pechivo>.
18. Корячкина С. Я., Матвеева Т. В. Технология мучных кондитерских изделий : Учебник // СПб. : Троицкий мост, 2011. 400 с.
19. Лисюк Г. М. та ін. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів : навч. посібник // Суми : Університетська книга, 2009. 464 с.
20. ДСТУ 3781:2014. Печиво. Загальні технічні умови. К. : УкрНДНЦ, 2015. 20 с.
21. Самохвалова О. В. та ін. Технологія борошняних кондитерських виробів : нав. посібник // Харків : ХДУХТ, 2016. 502 с.
22. Производство печенья песочного функционального назначения. URL: <http://bitobi.org/posts/8750-proizvodstvo-pechenja-pesochnogo-funkcionalnogo-naznachenija.html>
23. Харькова Л. А. Печенье сдобное с растительными наполнителями. // Современные наукоемкие технологии. 2013. №9. С.19–20.

24. Оболкіна В. І., Ємельянова Н. О., Кияниця С. Г. Дослідження впливу борошна з пшеничного солоду на структурні властивості тіста для здобного печива // URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/1886/1/ovidvbzpsnsvtzdzp.pdf>.

25. Скрипко А. П., Оболкіна В. І., Ємельянова Н. О., Кияниця С. Г. Дослідження впливу солодового борошна з голозерного вівса на споживчі властивості здобного печива // Обладнання та технології харчових виробництв: темат. зб. наук. пр. Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. 2013. Вип. 30. С. 162–167.

26. Пат. 2412596 МПК А 21 D 13/08. Спосіб приготування печеня «веточка шиповника». Л. П. Пащенко, Ю. Н. Труфанова, Е. В. Насильникова: Заявл. 25.05.2009; Опубл. 27.02.2011. 4 с.

27. Пат. 202174 Россия, МПК А 21 D 13/00. Смесь для приготування здобного печеня. А. В. Зубченко, Г. О. Магомедов, А. Я. Олейникова, Н. М. Дерканосов, Л. Л. Кривопишина: Заявл. 28.06.1991; Опубл. 30.10.1994. 4 с.

28. Рушиц А. А. Использование морских водорослей в производстве мучных кондитерских изделий / А. А. Рушиц // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2014. – Т. 2. – № 3. – С. 86-93.

29. Туманова А. Е. Разработка и научное обоснование технологий новых видов печеня функционального назначения: дис. ... канд. техн. наук // М. : МГУПП, 2006. 225 с.

30. Типсина Н. Н., Шломина В. А. Использование порошка ламинарии в производстве сахарного печеня // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2014. № 6. С. 268–271.

31. Антоненко А. В., Михайлик В. С. Технологія та якість печива зі шротами олійних культур. URL: <https://journals.onaft.edu.ua/index.php/foodtech/article/view/83>

32. Костюк В. С. Удосконалення технологій борошняних кондитерських виробів на основі використання нових рецептурних компонентів. URL: <http://www.sworld.com.ua/konfer33/1251.pdf>.

33. Максимова А. А. Совершенствование технологии овсяного печения : автореф. на соискание научн. степени канд. техн. наук : спец. 05.18.01 «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства» // ГНУ НИИКП Россельхозакадемии. Москва, 2011. 26 с.

34. Сюткіна О. В., Бондар Н. П., Корецька І. Л. Нові види вівсяного печива підвищеної харчової та біологічної цінності // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2013. С. 9–12.

35. Денисенко Т. М. Товарознавчі дослідження борошняних кондитерських виробів підвищеної біологічної цінності : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.15 – Товарознавство харчових продуктів // Київ, 2007. 24 с.

36. Романіка Є., Соколова О. Нове вівсяне печиво «Ягідка». URL: <http://enuftir.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/15964/1/69.pdf>.

37. Пащенко Л. П. и др. Новое печенье из овсяной муки // Кондитерское производство. 2007. № 3. С. 24–26.

38. Овсяное печенье функционального назначения. URL: <https://edrid.ru/rid/216.013.6815.html>.

39. Ткаченко А. С. Формування споживних властивостей печива цукрового підвищеної харчової цінності : Дисертація на здобуття наук. ступеня канд.-та техн. наук : спеціальністю 05.18.15 – товарознавство харчових продуктів // Львів, 2015. 334 с.

40. Шидакова-Каменюка О. Г., Новік Г. В., Касабова К. Р., Кравченко О. І. Перспективи використання шротів горіхової сировини для збагачення борошняних кондитерських виробів // Прогресивні техніка та технологія харчових виробництв, ресторанного господарства та торгівлі : Зб. наук. праць ХДУХТ. Харків: ХДУХТ, 2015. Вип. 2 (22). С. 69–81.

41. Шидакова-Каменюка О. Г., Новік Г. В., Петова О. М. Дослідження вуглеводного складу продуктів переробки горіхів // Матер. XV

Всеукраїнської конф. молодих вчених та студентів з актуальних питань сучасної хімії, ДНУ, 23 травня, 2017р. С. 79.

42. Шрот кедр. URL: <http://fungodoctor.com.ua/ua/product/shrot-keadra/>

43. Кедрове борошно. URL: http://www.elitphito.biznes-pro.ua/ua/goods_full/35316.

44. Шрот грецького ореха – источник лецитина, витаминов и макроэлементов. URL: <http://liveprodukt.zakupka.com/p/9615454-shrot-greckogo-oreha-istochnik-lecitina-vitaminov-i-makroelementov/>

45. Шрот грецького ореха. URL: http://amrita.net.ua/pi/products_id/1212

46. Шидакова-Каменюка О. Г., Новік Г. В., Рудик А. О. Аналіз мінерального складу шротів кедрового та грецького горіхів // Новітні тенденції у харчових технологіях, якість і безпечність продуктів : Матер. VII Всеукр. наук. практ. конф., 16-17 квітня, Львів, ЛІЕТ. Львів : «Ліга прес», 2015. С. 106–108.

47. Лишаева Л., Доморощенко М., Кириллова О. Развитие мирового рынка шротов и жмыхов // М. : Комбикорма, 2010. № 6. С. 15–17.

48. Акаева Т. К., Петрова С. Н. Основы химии и технологии получения и переработки жиров. Ч. 1. Технология получения растительных масел : учеб. пособие // Иван. гос. хим.-технол. ун-т; Иваново, 2007. 124 с.

49. Гончаров Д. А., Карапчук К. А., Ефремов А. А. Особенности химического состава жмыха кедровых орехов. URL: <http://www.chem.asu.ru/conf-2007/>

50. Ярошенко Н. Ю. Доцільність використання кедрового шроту в пряничних виробках : [Електронний ресурс] // Матер. міжнар. наук.-техн. конф., 17-26 дек, 2013 р. : тези докл. Херсон, 2013. URL: <http://www.sworld.com.ua/index.php/en/technical-sciences-413/technology-of-food-products-413/20523-413-0743>

51. Гончар В. В., Шульвинская И. В., Зайченко Е. Ю. Использование кедровых орехов при производстве заварных пряничных изделий // Известия вузов. Пищевая технология. №2-3. 2008. С. 52–54.

52. Субботина М. А., Закамская Л. Л. Пищевая ценность обезжиренной муки из кедровых орешков // Пища. Экология. Качество : труды III междунар. науч.-практ. конф. Новосибирск, 2003. С. 353–356.

53. Пат. 2381654. Российская Федерация, МПК А21D13/00. Новое в технологии сдобных сухарей // С. Н. Остробородова, Л. П. Пашенко, Г. И. Касьянов, М. Л. Файвишевский, заявитель и патентообладатель Воронеж, ВГТА. – заявл. 12.11.2008; опубл. 20.02.2010. бюл. 8. 4 с.

54. Егорова Е. Ю., Баташова Н. В. Разработка рецептуры и товароведная оценка кондитерской пасты со жмыхом кедрового ореха // Известия вузов. Пищевая технология. 2010. № 4. С. 36–39.

55. Варнавская О. Д., Березовикова И. П. Оценка качества изделий из замороженного песочного теста повышенной пищевой ценности // Техника и технология пищевых производств. 2011. №3. С. 23–26.

56. Егорова Е. Ю. Влияние шрота кедрового ореха на формирование потребительских характеристик хлебобулочных изделий : автореф. дис.. докт. техн. наук : 17.02.2012 / К., 2012. 22 с.

57. Бурыкина И. М. Разработка технологии комбинированных продуктов на основе орехов кедрового ореха и нежирного молочного сырья / дисс. на соиск. уч. ст. к. т. н. СПб. 1993. 205 с.

58. Лисюк Г. М., Шидакова-Каменюка О. Г. Дослідження якості заварних пряників з використанням дієтичної добавки «Клітковина ядер волоського горіху» // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв : зб. наук. пр. Х., 2011. Вип. 2 (14). С. 233–238.

59. Шидакова-Каменюка О. Г., Рогова А. Л., Місюля І. Вплив дієтичної добавки «Клітковина ядер волоського горіху» на якість цукрового печива // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв : зб. наук. пр. Харків: ХДУХТ, 2013. Вип. 1 (17). С. 128–134. с.

60. Пат. 2450529 Российская Федерация, МПК А 23 G3/34. Способ производства начинки для конфет, карамели и др. / Л. М. Аксенова., Л. И.

Кочетова, А. П. Ходак, Н. В. Скобеева, Л. А. Девяткина (ГНУ НИИКП Россельхозакадемии), заявл. 22.03.2011, опубл. 20.05.2012. 3 с.

61. Пат. 2335135 Россия, А 23 G $\frac{3}{4}$ Способ производства халвы // Л. И. Кочетова, В. Е. Благодатских, Л. М. Аксенова, Т. В. Савенкова, А. П. Ходак: Заявл. 04.04.2007; опубл. 10.10.2008., бюл. №6. 4 с.

62. Доморощенко М. С., Демьяненко Т. Ф., Камышева И. М. Исследование функционально-технологических свойств изолятов соевых белков // Масложировая промышленность. 2007. №4. С. 24–28.

63. ДСТУ 4619:2006. Вироби кондитерські. Правила приймання, методи відбору та підготовки проб. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 16 с.

64. ДСТУ 4910:2008. Вироби кондитерські. Методи визначення масових часток вологи та сухих речовин. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 14 с.

65. Дробот В. І., Арсеньєва О. А., Білик О. А. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва : навч. посібник // К: Центр навчальної літератури, 2006. 341 с.

66. Деклараційний патент №9197 Україна, МПК7 G 01 N 11/00. Спосіб визначення міцності печива / Фоміна І. М., Шидакова-Каменюка О. Г., Лисюк Г.М., № u200501538; Заявл. 21.02.2005; Опубл.15.09.2005, Бюл. №9. 2с.

67. Лурье И. С., Скокан Л. Є., Титович А. П. Технохимический и микробиологический контроль в кондитерском производстве : Справочник // М. : Колос, 2003. 416 с.

68. ДСТУ 4683:2006. Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 16 с.

69. Азгальдов Г. Г., Костин А. В., Садовов В. В. Квалиметрия: первоначальные сведения. Справочное пособие с примером для АНО «Агентство стратегических инициатив по продвижению новых проектов» : Учеб. пособие // М. : Высш. шк., 2010. 143 с.

70. Квалиметрическая оценка качества пищевых продуктов. – URL: http://otherreferats.allbest.ru/marketing/00172454_0.html.

71. Математическая модель расчёта коэффициента весомости // Стандарты и качество. 1996. №4. С. 34.

72. Скурихин И. М. Химический состав пищевых продуктов. 2-е изд. перераб. и доп. // М. : Агропромиздат, 1987. 360 с.

73. Система НАССР : довідник / В. Н. Битков [та ін.]; відп. В. Н. Сухов. Л. : НТЦ Леонорм-Стандарт, 2003. 218с.

74. Про безпечність та якість харчових продуктів: закон України: [прийнятий Верховною радою 06 верес. 2005р. – № 2809 – 4].

75. НАССР and quality system in the food processing industry. Turubatovic Lazar, Vranić Vojin, Baras Josif. Нем. ind. 2002. 56, № 4. С. 157–162.

76. Впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на основі принципів НАССР. URL:<http://www.nemyriv-rda.gov.ua/index.php/1510-vprovadzhennya-sistemi-upravlinnya-bezpechnistyu-kharchovikh-produktiv-na-osnovi-printsipiv-nassr>

77. Шидакова-Каменюка О.Г., Новік Г.В., Петова О.М. Дослідження вуглеводного складу продуктів переробки горіхів // XV Всеукраїнська конференція молодих вчених та студентів з актуальних питань сучасної хімії, 22–25 трав., 2017 р. / ДНУ. Дніпро, 2017. С. 79.

78. Shydakova-Kamenuka E., Novik A., Zhukov Y., Matsuk Y., Zaparenko A., Babich P., Oliinyk S. Evaluation of technological properties of waste waters and their effects on the quality of emulsion for a sufficient feed with liquid plastered oils. Technology and equipment of food production Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2019. № 2/19 (88). P. 29–34. DOI: 10.15587/1729-4061.2019.159983