

РЕФЕРАТ

наукової праці «Інноваційні технології харчових продуктів спеціального призначення в контексті продовольчої безпеки України» на здобуття премії

Президента України для молодих вчених

Автори: Галенко Олег Олександрович

Шевченко Анастасія Олександрівна

Коваль Ольга Володимирівна

Дослідження «Інноваційні технології харчових продуктів спеціального призначення в контексті продовольчої безпеки України» автори проводили 8 (вісім) років: 2011-2018 р. Головні положення дослідження були обговорені та схвалені на конференціях і семінарах, як в Україні, так і за її межами, опубліковані у статтях, тезах доповідей та монографіях.

Наукова праця присвячена теоретичному та експериментальному вивченню проблеми покращення якості життя людини, подовження періоду її активної працездатності та попередження неаліментарних хвороб шляхом активної профілактики мікро- та макроелементозів (нестачі кальцію, цинку, магнію, заліза та фосфору), дефіциту харчових волокон і повноцінних протеїнів, через широке використання розроблених технологій технології багатокomпонентних харчових продуктів з максимальним використанням вторинних ресурсів у м'ясопереробній та хлібопекарській галузях.

Актуальність теми. Сучасна демографічна ситуація в Україні характеризується стійкою тенденцією до збільшення частки осіб старших працездатного віку, що сприяє загальносвітовому процесу старіння населення, а також збільшення хворих на цукровий діабет, особливо серед молодого населення.

Виробництво хлібобулочних виробів діабетичного спрямування становить незначну частку від загального об'єму хлібопекарської продукції, тому має великий потенціал для зростання, а вироби, які поряд із замінниками цукру містять корисні фізіологічно-функціональні інгредієнти, практично відсутні на ринку.

Однією з основних задач вчених є пошук нових засобів та методів, що дозволять покращити якість життя, подовжити період працездатності, тому в розробленій ООН «Програмі наукових досліджень по проблемі старіння в ХХІ

столітті» концепція здорового старіння віднесена до найбільш пріоритетних напрямів.

Актуальність теми серед світової наукової спільноти підтверджується великою кількістю наукових праць з технології хлібобулочних виробів дієтичного призначення в передових світових наукових виданнях, що входять до визнаних наукометричних баз SCOPUS та Web of science.

Зважаючи на цінний хімічний склад джерел білоквмісної сировини – казеїну, яєчного альбуміну та сироваткового білка та джерел харчових волокон – порошку топінамбуру і клітковини висівок гречки, а також відсутність даних щодо їхнього впливу на технологічний процес виготовлення діабетичних хлібобулочних виробів, необхідні наукові та практичні дослідження щодо доцільності їх застосування.

На даний час для збагачення харчових продуктів мінеральними речовинами використовують в основному солі неорганічних кислот: карбонати, сульфати, фосфати. Проте мінерали в цій формі мають низьку біологічну доступність, тому перспективним є використання органічних сполук мінеральних речовин і в першу чергу цитратів, оскільки саме в такій хімічній формі вони присутні та функціонують в організмі. Оскільки даних щодо впливу цитратів на процес виготовлення хлібобулочних виробів знайдено не було, актуальним є дослідження їх використання для забезпечення належних споживчих властивостей виробів.

Робіт з використання фізіологічно-функціональних інгредієнтів в комплексі для збагаченні діабетичних хлібобулочних виробів практично немає. Існуючі в літературних джерелах дані носять несистематичний характер. У зв'язку з цим поряд із використанням цукрозамінників в технології хлібобулочних виробів діабетичного спрямування актуальним є пошук способів вирівняти їх амінокислотний скор, збагатити хліб, як продукт масового споживання пребіотиками, використання нових інноваційних підходів при створенні діабетичних продуктів.

Працездатність, здоров'я і активне творче довголіття людини знаходиться в прямій залежності від способу її життя та характеру харчування, яке має бути раціональним, збалансованим та забезпечувати фізіологічні потреби організму. Одним із пріоритетних напрямів концепції Загальнодержавної програми

«Здоров'я 2020: український вимір» (на період 2012-2020 років) в області здорового харчування України є ліквідація дефіциту харчових речовин, серед яких важливе місце належить мікронутрієнтам – вітамінам та мінеральним речовинам. Першочергового значення потребує проблема вирішення дефіциту кальцію, нестача якого призводить до хвороб цивілізації: остеопорозу, карієсу, рахіту, нервових та серцево-судинних розладів, спазмофілії, тощо. Сьогодні інвестиції в людину, в його здоров'я та якість життя стали ключовою ідеєю розвитку країни.

Фізіологами доведено, що однією з причин порушення метаболізму кальцію на фоні його дефіциту, є низький відсоток засвоєння цього мікроелементу, яке залежить від його співвідношення з іншими нутрієнтами: фосфором, магнієм, вітаміном Д, жирними кислотами. На засвоюваність кальцію впливає кількість білку в раціоні: при високобілковому раціоні засвоюється близько 15% кальцію, а при низькобілковому - лише 5%.

Новий погляд на потенціал харчової сировини та обґрунтування біотехнологічних рішень у виробництві геродієтичних продуктів набувають особливого значення, адже в спектрі ресурсозберігаючих технологій розширюється можливість використання малоцінної сировини, зокрема рубця великої рогатої худоби (ВРХ).

На сьогоднішній день асортимент продуктів геродієтичного профілю обмежений, причому основна частина приходить на молочні продукти та хлібобулочні вироби. М'ясопродукти ж, як важлива складова раціону харчування людини практично не використовуються в цьому напрямку. За рахунок надмірного природного вмісту фосфору та незначної кількості кальцію в м'ясній сировині і сучасної практики використання фосфатів, порушується кальцій-фосфорний баланс готової продукції, тому актуальним є створення збагачувачів, які дозволять оптимізувати склад готового продукту до рекомендованого МОЗ України значення Са:Р = 1:1.

У зв'язку з цим, надзвичайно важливого значення набуває формування інноваційного напрямлення по удосконаленню технології багатокomпонентних продуктів геродієтичного призначення для покращення структури харчування

людей похилого, престарілого віку та довгожителів, розширення асортименту геродієтичних продуктів і більш раціонального використання вторинних ресурсів м'ясопереробної галузі.

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

Наукову роботу виконано відповідно до плану НДР за темою: «Розробка новітніх енерго- та ресурсозберігаючих технологій продуктів оздоровчого та профілактичного призначення», а також у рамках фундаментальних досліджень за рахунок видатків загального фонду державного бюджету «Технологічні аспекти комплексної переробки сировини при виробництві екологічно-безпечних продуктів загального і спеціального призначення» (номер державної реєстрації 0109U008028), «Розроблення наукових основ вилучення ліпідів і білків з олійної сировини та методів оцінки їх якості» (номер державної реєстрації 0112U001084) та «Розробка інноваційних технологій м'ясних продуктів нутрієнтно - адекватних оздоровчо-профілактичному та геродієтичному харчуванню» (номер державної реєстрації 0113U001426).

Мета і задачі дослідження. Метою роботи було підтвердження взаємозв'язку стану здоров'я людини і її харчування як комплексу об'єктивних і суб'єктивних чинників, що безпосередньо визначають якість життя, його тривалість і змістовність.

Для досягнення поставленої мети на основі аналізу наукової та патентної інформації вирішувалися наступні **задачі:**

— дослідити хімічний склад і технологічні властивості джерел повноцінного білка: казеїну, яєчного альбуміну та сироваткового білка, виявити технологічні властивості джерел мінеральних речовин – цитратів кальцію, магнію, цинку та заліза та властивості пребіотиків – джерел харчових волокон: порошку топінамбуру та висівок гречки;

— визначити вплив збагачувачів на перебіг мікробіологічних, біохімічних процесів у тісті з фруктозою та його структурно-механічні властивості;

— визначити та оптимізувати рецептурні компоненти та технологічні заходи, що забезпечують належну якість виробів, збагачених досліджуваною сировиною,

удосконалити технологію дієтичних хлібобулочних виробів та оцінити харчову цінність розроблених виробів та їх споживчі властивості;

- визначити оптимальні режими ферментативного протеолізу «Колагеназою харчовою» рубця ВРХ з подальшим його кальцинуванням;

- науково обґрунтувати та розробити технологію білково-мінерального збагачувача геродієтичного (БМЗГ);

- визначити органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники БМЗГ та встановити гарантійні терміни його зберігання;

- дослідити ступінь перетравлюваності БМЗГ в середовищах *in vitro* та *in vivo*;

- оптимізувати рецептурний склад варених ковбас з використанням БМЗГ та удосконалити їх технологію;

- визначити вміст кальцію та фосфору в розроблених ковбасних виробках, органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, гістологічні показники, харчову і біологічну цінність, перетравлюваність в середовищі *in vitro* та провести клінічні дослідження на людях похилого віку;

- розробити нормативну документацію на розроблені добавки, хлібобулочні та ковбасні вироби, провести комплекс організаційно-технологічних заходів щодо апробації розробок у виробничих умовах, довести їхню економічну ефективність.

Об'єкт дослідження – інноваційні технології харчових продуктів спеціального призначення на основі вторинних продуктів переробки сировини.

Предмет досліджень – продукти спеціального призначення: хлібобулочні та м'ясні вироби; сировина: казеїн, яєчний альбумін, сироватковий білок, порошок топінамбуру, клітковина висівок гречки, цитрати кальцію, магнію, цинку та заліза, рубець ВРХ, шкаралупи перепелиних та курячих яєць, модельні фарші та готові ковбасні вироби.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше науково обґрунтовано інноваційний спосіб отримання діабетичних хлібобулочних виробів зі збалансованим хімічним складом, який включає комплексний вплив на сировину, напівфабрикати і готові хлібобулочні вироби добавок – замінників цукру, повноцінних білків тваринного походження, полісахаридів (інуліну і клітковини), мінеральних речовин у вигляді солей органічних кислот – цитратів, що дозволяє

поліпшити властивості нових виробів і сприяє досягненню якісної продукції зі знизеним глікемічним індексом.

Доведено зменшення амілолізу крохмалю на 3-6% та погіршення доступності поживних речовин до дріжджової клітини у присутності казеїну. В присутності в тісті казеїну структура клейковини ущільнюється, що призводить до негативного впливу на газотримувальну здатність тіста. При внесенні порошку топінамбуру та клітковини висівок гречки клейковинний каркас розгалужений нерівномірно порівняно з контрольним зразком.

За використання порошку топінамбуру і клітковини висівок гречки активізується бродіння, погіршується водопоглинальна здатність клейковини, що зумовлює зменшення сирої клейковини в тісті на 12-18%.

В присутності цитратів кальцію, магнію, цинку та заліза активізується ферментативний комплекс дріжджів, зміцнюється клейковина, підвищується в'язкість тіста на 3,7-7,5%, що позитивно впливає на газотримувальну здатність тіста та формостійкість хліба.

Доведено збільшення у виробах з добавками вмісту міцно зв'язаної вологи на 22-25,3%, що зумовлює зменшення ретроградації крохмалю і подовження терміну збереження виробами свіжості.

Встановлено покращення перетравлюваності білків виробів внаслідок кращої піддатливості білків казеїну протеолізу ферментами ШКТ: на пепсиновій стадії на 12,5- 37,5 %, на трипсиновій – на 21,4-32,1 %.

Доведено, що за додавання в тісто досліджуваних добавок та встановлених технологічних заходів покращується якість виробів, їх споживчі властивості та харчова цінність: за вмістом білка на 11 – 13 %, харчових волокон – на 14-28 %. Показник глікемічності виробів на 4,6-5,0 од нижчий за контрольний зразок.

Науково обгрунтовано та експериментально підтверджено раціональні параметри ферментативного протеолізу та кальцинування БКЗГ - гідромодуль (1:1), концентрація 0,1% колагенази харчової, температура середовища 12°C, тривалість ферментативного протеолізу 3 год поєднаного з кальцинуванням на останній годині.

Встановлено, що заміна 10% м'ясної сировини на БКЗГ в рецептурі варених ковбас наближає співвідношення Са:Р готових виробів до оптимального (1:1).

Клінічно доведено, що ковбаси варені геродієтичні є ефективним та безпечним джерелом кальцію в раціоні людей похилого віку.

Практичне значення одержаних результатів.

- Розроблено рецептури діабетичних хлібобулочних виробів (патент на винахід №116739 від 25.04.2018р. та патент на винахід №116513 від 26.03.2018р.), Затверджено об'єднанням підприємств хлібопекарської промисловості «Укрхлібпром» рецептури (РЦУ 00389676.6856:2017 та РЦУ 00389676.6857:2017) та технологічні інструкції (ТІУ 00389676.6856:2017 та ТІУ 00389676.6857:2017) на виробництво діабетичних булочних виробів: «Солодкий каприз», «Гречинка». що забезпечить розширення асортименту таких виробів і матиме соціальний ефект.

- Запропоновано методику попереднього приготування суспензії білоквмісної сировини з гідромодулем 5 та подальшим внесенням в неї пребіотиків без гідратації для рівномірного розподілу рецептурних компонентів та одержання однорідної тістової системи.

- Розроблені рецептури апробовано у виробничих умовах в пекарні ТзОВ «Горінь і Т» (м. Львів), ТОВ «Чудова Пирогова» (м. Київ) та виробничого цеху №4 ПАТ «Київхліб».

- На підставі результатів теоретичних і експериментальних досліджень запропоновано технологію та розроблено апаратурно-технологічну схему одержання БКЗГ з використанням рубця ВРХ та стулок мідій; удосконалено технологію варених ковбас з його використанням. Розроблено проект нормативної документації на збагачувач ТУ У 10.1-02070938-134:2013 «Білково – мінеральний збагачувач геродієтичний. Технічні умови» та варену ковбасу ТУ У 10.1-02070938-135:2013 «Ковбаси варені геродієтичні. Технічні умови».

- Технологія варених ковбас з використанням БКЗГ апробована в промислових умовах на ТОВ «ЧПК» (м. Черкаси, акт від 18.04.2013р.) та проведені дослідження за участю людей похилого віку в клініці ДУ Інституту геронтології ім. Д.Ф. Чеботарьова НАМН України (м. Київ, акт від 15.05.2013р.).

Отримані результати впроваджені у навчальний процес для вивчення дисципліни «Інноваційні технології галузі» для підготовки студентів спеціальностей 7.05170104 та 8.05170104 «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса» (акт від 05.03.2014р.).

- Загальний економічний ефект від впровадження проекту «Інноваційні технології харчових продуктів спеціального призначення в контексті продовольчої безпеки України», виражений показником чистої майбутньої вартості, на кінець 2018 року становить 3 млн. 616 тис.грн., що в розрахунку на 1 рік складає 1 млн. 205 тис. грн.

Апробація результатів. Матеріали наукової роботи були представлені на 77-й, 78-й, 79-й, 80-й, 81-й, 82-й, 83-й, 84-й Міжнародних наукових конференціях молодих вчених, аспірантів і студентів (Київ, НУХТ, 2011-2018), VIII-й Міжнародній науково-технічній конференції «Техника и технология пищевых производств» (г. Могилев, Республика Беларусь, 2011), Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми розвитку харчових виробництв, ресторанного господарства і торгівлі» (м. Харків, ХДУХТ, 2011), IV Всеукраїнській науково-практичній конференції «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання» (м. Тернопіль, ТНТУ ім. Івана Пулюя, 2011), Міжнародній науково-практичній конференції "Інноваційні технології в харчовій промисловості та ресторанному господарстві" (м. Харків, ХДУХТ, 2011), Міжнародній науково-практичній конференції «Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, оліє жирової та молочної галузей» (м. Київ, НУХТ, 2012-2018), Міжнародній науково-практичній конференції «Nauki. Teoria i praktyka» (м. Poznań, Polska, 2012), Міжнародному науковому-практичному форумі «Наука і бізнес – основа розвитку економіки» (м. Дніпропетровськ, 2012), International conference «Integrated systems for agri-food production – sisteme integrate de productie sira» (Sibiu, România, 2013), Науково-практичній конференції з міжнародною участю «Актуальні проблеми геронтології та геріатрії» (м. Київ, ДУ Інститут геронтології ім. Д.Ф. Чеботарьова НАМН України, 2013), Міжнародній науково-практичній конференції «Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека» (м. Київ, 2015), III Міжнародній науково практичній конференції «Продовольчі ресурси: проблеми та

перспективи» (м. Київ, 2015 р.), 8-му Центральноєвропейському конгресу з харчової науки SEFood-2016 (м. Київ, 2016 р.), VII Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Харчові добавки. Харчування здорової та хворої людини» (м. Кривий Ріг, 2016 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Технологічні аспекти підвищення конкурентоспроможності хліба і хлібобулочних виробів» (м. Київ, 2016 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційні технології в хлібопекарському виробництві» (м. Київ, 2017 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Технології харчових продуктів і комбікормів» (м. Одеса, 2017 р.), X Международная научно-техническая конференция «Техника и технология пищевых производств» Могилевского государственного университета продовольствия, – Республика Беларусь: МДУП 23-24 апреля 2015 р.; Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений: матер. V Междунар. науч.-техн. конф. / Н72 Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж: ВГУИТ, 2015. – С.57; Міжнародна науково-технічна конференція "Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції" Присвячена 40-вій річниці створення Проблемної науково-дослідної лабораторії НУХТ 7-8 листопада 2017 р.; X Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених та студентів з міжнародною участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді» 29 вересня - 1 жовтня 2017 року – м.Одеса; Одинадцята Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених і студентів з міжнародною участю “Проблеми формування здорового способу життя у молоді” , 4-6 жовтня 2018 р., м. Одеса.: ОНАХТ, 2018; VII-ї Міжнародна науково-технічна конференція «Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції»: 6-7 листопада 2018 р., м. Київ. – К.: НУХТ, 2018 р.; VII Всеукраїнська студентська науково-практична конференція «Актуальні проблеми ефективного соціально-економічного розвитку України: пошук молодих» 26 квітня 2018 року – м.Вінниця; 12-й Международный научный семинар, проводимый в рамках 14-й Международной научно-технической конференции «Наука-образованию, производству, экономике» 28-30 января 2016 г.– Минск. – Белорусский национальный технический университет; Матеріали науково-практичної

конференції «Здоров'я, харчування, довголіття» в збірнику «Проблеми старіння та довголіття» 16-17 травня 2016. Київ: ДУ Інститут геронтології ім. Д.Ф. Чеботарьова НАМН України.

Публікації.

За результатами роботи опубліковано **197 праць: 4 монографії** (з них 2 закордонні), **1 авторське свідоцтво** на науковий твір, **36 статей** у фахових виданнях, з яких 7 в міжнародних закордонних журналах, отримано **51 патент** України (з них 8 – на винахід) та опубліковано **105 тез** доповідей на наукових конференціях різного рівня. Згідно бази Google Scholar кількість посилань на публікації – 58, h-індекс – 8, згідно бази Scopus кількість посилань на публікації – 58, h-індекс Шевченко А.О. – 1, Коваль О.В. – 3, Галенко О.О. - 4.

Доцент кафедри технології м'яса
і м'ясних продуктів,
кандидат технічних наук

Галенко О.О.

Провідний інженер кафедри
готельно-ресторанної справи,
кандидат технічних наук

Шевченко А.О.

Доцент кафедри
готельно-ресторанної справи,
кандидат технічних наук

Коваль О.В.