

## РЕФЕРАТ

наукової праці «Ресурсощадні технології у виробництві білковмісних харчових продуктів зі збалансованим складом»

на здобуття премії Президента України для молодих вчених

Автори:

Кузьмик Ульяна Геннадіївна

Полумбрик Манефа Миколаївна

Захаров Володимир Володимирович

Дослідження «Ресурсозберігаючі технології у виробництві білковмісних харчових продуктів зі збалансованим складом» автори проводили 8 (вісім) років: 2013-2020 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 структури харчування населення, підвищенню харчової цінності молочно-білкових продуктів та удосконаленню технологічних схем їх виробництва за одночасного вирішення питання комплексного перероблення молочної сировини.

**Актуальність теми.** У сучасних умовах збільшується зацікавленість споживачів до продуктів з натуральними інгредієнтами, що характеризуються високою біологічною цінністю. Безперечно до таких продуктів можна віднести молочно-білкові та м'ясні продукти.

Основною тенденцією розвитку технології є використання в складі продуктів натуральних збагачуючих компонентів. Однією з ключових у молокопереробній галузі стала технологія нанофільтраційного розділення молочної сироватки. Ця технологія дозволить частково вирішити питання порівняно екологічно безпечного застосування отриманої молочної сироватки. Основна частина небезпечних для навколишнього середовища органічних речовин виділяється нанофільтрацією у концентрат та шляхом подальших технологічних операцій переробляється на корисні продукти.

На сьогодні молочні продукти здебільшого представлені десертними видами, до складу яких входять вуглеводовмісні компоненти. Крім того, для підсилення смаку та аромату таких продуктів інколи використовуються ароматизатори.

Тому перспективним у рецептурах молочно-білкових продуктів є використання компонентів природнього походження, що надають продуктам вираженого смаку та аромату, збагачують комплексом біологічно активних речовин та здатні зберігати свої смако-ароматичні характеристики при їх зберіганні.

Особлива увага в м'ясній галузі приділяється інгредієнтам білкової природи тваринного походження завдяки їх сумісності з основною сировиною. Останнім часом широко використовують білоквмісні препарати на основі сполучнотканинних білків, переважно колагену. Їх застосовують з метою підвищення харчової цінності, функціонально-технологічних і реологічних показників продукції.

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

Наукову роботу виконано відповідно до плану НДР за темою: «Наукові засади розроблення ресурсощадних технологій білоквмісних поліфункціональних концентратів для харчових продуктів цільового призначення» (номер держреєстрації 0117U001243), «Наукові засади розроблення технологій та зберігання пакованої харчової продукції з використанням смарт-упаковки» (№ державної реєстрації 0115U003287), «Наукові засади розроблення ресурсощадних технологій білоквмісних поліфункціональних концентратів для харчових продуктів цільового призначення» (№ державної реєстрації 0117U001243), «Науково-практичне обґрунтування технологій м'ясних та м'ясомістких продуктів подовженого терміну зберігання» (№ державної реєстрації 0118U003557), «Наукове обґрунтування та розроблення активних пакувальних систем харчових продуктів» (№ державної реєстрації 0118U003558), «Розроблення технологій мікророзділення у процесах концентрування та очищення біологічних рідин» (номер держреєстрації 0115U003030) та «Баро- та електромембранні процеси в

технологіях очищення рідких середовищ харчової промисловості» (номер держреєстрації 0117U001247).

**Мета і задачі дослідження.** Метою роботи є наукове обґрунтування інноваційних рішень у технологіях білковмісних харчових продуктів з реалізацією принципів раціонального харчування та ресурсозаощадження.

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

- отримати спосіб концентрування мінеральних речовин природного біологічного походження, що матиме високу перспективу використання у технологія ремінералізації чи демінералізації води;
- запропонувати схеми концентрування мінеральних речовин природного біологічного походження, що дозволять зменшити навантаження на системи водопостачання та водовідведення;
- обґрунтувати вибір натуральних пряно-ароматичних компонентів, визначити їх сумісність з молочною основою за фізико-хімічними та органолептичними показниками;
- розробити композиції прянощів для застосування у складі молочно-білкової основи;
- визначити технологічні режими підготовки прянощів та способи їх внесення до складу молочно-білкових продуктів;
- визначити технологічні параметри підготовки композиційних сумішей та емульсій з тваринним білком «Білкозин», сухою молочною сироваткою, полісахаридами, нанокмползитом кремнеземом та купажованими оліями для удосконалення технології ковбас вареної групи з м'яса птиці;
- розробити рецептури нових видів молочно-білкових продуктів та дослідити їхні органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники;
- довести економічну ефективність розроблених технологічних рішень та їхню соціальну значимість.

**Об'єкт дослідження** – технології білковмісних харчових продуктів.

**Предмет досліджень** – композиційні суміші та емульсії з тваринним білком «Білкозин», суха молочна сироватка, полісахариди, нанокompозити кремнеземом та купажованими оліями, композиції прянощів, модельні зразки емульсій, молочно-білкових, білково-жирових продуктів, їх показники якості.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Експериментально доведено, що озонування і подальша сорбція дозволяють видалити з нанофільтраційного пермеату молочної сироватки до  $(95 \pm 1) \%$  органічних складових.

Розроблено апаратурно-технологічну схему озонування нанофільтраційного пермеату молочної сироватки, яка забезпечує зниження загального вмісту органічних речовин до  $5 \pm 1 \%$  від початкової кількості та подальшою можливістю отримання концентратів мінеральних речовин природного біологічного походження. Ключовою відмінністю поєднання озонування та мембранних процесів стала можливість глибокого та безвідходного перероблення молочної сироватки.

Доведено стабільність мікробіологічних показників паст кисломолочних за рахунок антимікробних властивостей розроблених композицій прянощів, що обумовлено природнім вмістом фенольних сполук та терпенів.

Розроблено рекомендовані для застосування у складі паст кисломолочних композиції прянощів: духмяний перець:імбир:кориця у співвідношенні 1:1:1; гвоздика:духмяний перець:імбир – 0,8:1:1; імбир:куркума:сумах – 1:1:8; аніс:гвоздика:імбир:чорний перець – 1:0,8:1:1; духмяний перець:імбир:кардамон:пажитнік – 1:1:0,8:1,2; аніс:імбир: мускатний горіх:чорний перець – 1:1:1:1; бад'ян:імбир:куркума:сумах – 1:1:1:8; імбир:сумах – 1:8.

На підставі експериментальних і теоретичних досліджень розроблено рецептури та удосконалено технологію паст кисломолочних з прянощами; визначено технологічні параметри виробництва.

На підставі проведених досліджень, вперше науково обґрунтовано можливість регулювання функціонально-технологічних і фізико-механічних характеристик за допомогою пірогенного кремнезему у формі нанокompозиту для

варених ковбас з використанням білоквісних та білково-жирових емульсій на основі тваринного білка «Білкозин».

Виявлено зростання функціонально-технологічних показників м'ясних фаршів та готових ковбасних виробів з червоного м'яса курчат-бройлерів в результаті внесення білоквісних композицій та емульсій на основі «Білкозину». Встановлена раціональна частка внесення білоквісних композицій з тваринним білком, а саме 10-20 %.

### **Практичне значення одержаних результатів.**

Розроблено нормативну документацію: ТУ У 15.5-02070938198:2015 «Кисломолочні пасти з прянощами», ТУ У 10.8-02070938-214:2016 «Суміші харчові комплексні та смакоароматичні» та технологічну інструкцію до ТУ У 10.8-19492247-017-2003 «Суміші харчові смакоароматичні», ТІ до ТУ У 10.8-02070938-037-2003 «Суміші харчові комплексні функціональні», ТІ до ТУ У 15.8-02070938-214:2016 «Суміші харчові комплексні функціональні та смакоароматичні», ТІ до ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні», ТІ до ТУ У 10.1-20021369-012:2018 «З виробництва виробів ковбасних, кров'яних, ліверних, паштетних, снекових, паштетів м'ясних та з м'яса птиці, закусок, сальтисонів, продуктів в желе», ТІ по виробництву сумішей технологічних на основі білка колагенового тваринного (яловичого) «Білкозин» до ТУ У 10.8-38543872-0 :2015.

Отриманий у запропонований спосіб концентрат мінеральних речовин природного біологічного походження має високу перспективу використання у технологія ремінералізації чи демінералізації води.

Окрім отримання концентратів мінеральних речовин природного біологічного походження, запропоновані схеми також дозволяють зменшити навантаження на системи водопостачання та водовідведення.

Використовуючи оброблений озоном НФ пермеат молочної сироватки, можна замінити промивну воду, як наслідок зменшити необхідний водозабір для миття обладнання. Зменшення кількості забірної води позитивно вплине і на

водовідведення, оскільки зменшиться навантаження на водоочисні споруди підприємства.

Екологічний ефект полягатиме у: зменшенні використання води для потреб виробництва; зменшення кількості скидів у систему водовідведення.

Результати досліджень та рекомендації щодо використання запропонованої схеми глибокої переробки НФ пермеату молочної сироватки передані на молокопереробне підприємство ПАТ «Городенківський сирзавод» (акт від 07.02.2018р.) та приватне підприємство «Logrus» (акт від 15.02.2018р), яке спеціалізується на впровадженні сучасних технологій та обладнання на підприємствах харчової промисловості.

Отримані дані дозволили розробити білоквмісні композиції та білково-жирові емульсії на основі яловичого білка «Білкозин», удосконалити технологію варених ковбасних виробів з їх використанням.

Очікуваний економоефект складає до 25,2 тис. грн. більше в порівнянні з базовим виготовленням продуктів.

Соціальна значимість результатів розробки полягає:

– у створенні нових видів молочно-білкових продуктів, у розробці технології пастоподібного кисломолочного, молочно-білкового, варених ковбасних виробів з комбінованим складом сировини підвищеної поживної цінності за рахунок збагачення поліненасиченими жирними кислотами та за відсутності транс-ізомерів жирних кислот, розширення асортименту за рахунок використання нетрадиційної рослинної сировини – прянощів, що дозволяє додатково збагатити продукт біологічно активними речовинами. Додавання прянощів забезпечує добову потребу у рутині до 13,3 %, таніні – до 5,2 %, катехіні – до 5,6 %. Додавання екстракту пряності сумаху підвищує вміст в молочно-білкових продуктів вітаміну С в 1,5-2,0 рази.

– у поліпшенні структури харчування за рахунок впровадження у виробництво молочно-білкових продуктів підвищеної поживної цінності, які не містять хімічно синтезовані та хімічно модифіковані харчові добавки.

– забезпеченні населення країни біологічно-повноцінними продуктами за доступними цінами.

**Апробація результатів.** Матеріали наукової роботи були представлені на 79-й, 80-й, 81-й, 82-й, 83-й, 84-й, 85-й, 86-й Міжнародних наукових конференціях молодих вчених, аспірантів і студентів (Київ, НУХТ, 2013-2020), Міжнар. наук.-прак. конф. «Перспективи майбутнього та реалії сьогодення в технологіях водопідготовки» (Київ, 2015-2018), Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді: Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених і студентів (Харків: ХДУХТ, 2016-2017), 8-th Central European Congress on Food (Kyiv, NUFT, 2016), Міжнародній науково-практичній конференції «Мембранні процеси та обладнання в харчових технологіях та інженерії» (Київ, НУХТ, 2016-2018), Міжнародній науково-практичній конференції «Удосконалення процесів і обладнання — запорука інноваційного розвитку харчової промисловості» (НУХТ, м. Київ 2016), XII міжнародній науково-практичній конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання» (Київ, КПІ, 2017), V international research and practice conference «nanotechnology and nanomaterials» (NANO, 2017, Chernivtsi, Yuriy Fedkovych Chernivtsi national university), Міжнародній науково-технічній конференції «Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції» (Київ, НУХТ, 2017), Scientific Conference of Young Scientists of V.I. Vernadsky IGIC of NAS of Ukraine (2017, Kyiv), 3rd ISE Satellite Student Regional Symposium on Electrochemistry «Promising Materials and Processes in Applied Electrochemistry» (Kyiv, KNUTD, 2016-2018), Другому Північно та Східно-Європейському Конгресу з Харчової Науки (NEEFood-2013), Студентській науковій конференції «Інноваційні аспекти в питаннях технології, безпеки харчової продукції та екології» (2014-2015, ЛНУВМБ ім. С.З.Гжицького), Міжнародній науковій конференції, присвячена 130-річчю Національного університету харчових технологій «Нові ідеї в харчовій науці – нові продукти харчової промисловості» (Київ, 2014), IV-а Міжнародна науково-технічна конференції (К, НУХТ, 2015), Міжнародній науково-практичній конференції «Оздоровчі харчові продукти та

дієтичні добавки: технологія, якість та безпека» (К, НУХТ, 2016), Всеукраїнській науково-практичній конференції студентів, аспірантів та молодих учених «Новітні технології у науковій діяльності і навчальному процесі»: збірник тез доповідей (Чернігів, 2016), III, IV, V-ї міжнародної науково-технічної конференції «Перспективи розвитку м'ясної, молочної та оліє жирової галузей у контексті євроінтеграції» (К, НУХТ, 2014-2016), XI Міжнародній науково-практичній конференції магістрантів та аспірантів (Х, НТУ ХП, 2017 р), Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні питання сучасної аграрної науки» (Умань, Уманський національний університет садівництва, 2017), XIV International scientific conference «Science in 2018» (Morrisville, USA, 2018), 58<sup>th</sup>, 59<sup>th</sup> Annual Science Conference of Ruse University New Industries, Digital Economy, Society – projections of the Future II (Silistra, Ruse, Razgrad, 2019-2020), IV спеціалізований Міжнародний Запорізький екологічний форум «ЕКО ФОРУМ – 2020», III-й Міжнародній науково-практичній конференції (Херсон: ХДАУ, 2020), Міжнар. наук.-прак. конф., присвяченої 40-річчю заснування факультету ХТГРТБ (м. Полтава, ПУЕТ, 2015), МНПК «Инновационные технологии производства продуктов питания функционального назначения» (Государственный университет Акакия Церетели, Грузия, Национальный Научный Фонд Шота Руставели Грант), XV Всеукраїнській науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Еколого-енергетичні проблеми сучасності» (Одеса, 2015), VI Міжнародній науково-практичній конференція вчених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства» (К, НУБІП, 2016), VII Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції. Харчові добавки. Харчування здорової та хворої людини (Кривий Ріг: ФОП Чернявський Д.О., 2016), XV Международной научно-практической конференции (Минск, 2016), Міжнародній науково-практичній конференції «харчові технології, хлібопродукти і комбікорми» (Одеса, 2016), Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Інноваційні технології виробництва та переробки тваринницької продукції» (ВНАУ, 2017), Science, trends and perspectives. Abstracts of XVII international scientific and practical conference (Tokyo, Japan 2020).



## **Публікації.**

За результатами роботи опубліковано **151 праці: 2 закордонні монографії, 46 статей**, у тому числі **10** статей, що входить до наукометричної бази Scopus та WoS, отримано **20 патентів** України та опубліковано **83 тез** доповідей на наукових конференціях України, Болгарії, Японії, США та Грузії.

Згідно бази Scopus кількість посилань на публікації – 16, h-індекс роботи – 3.

Згідно бази Google Scholar кількість посилань на публікації – 185, h-індекс роботи – 7.

Доцент кафедри технології молока  
і молочних продуктів,  
кандидат технічних наук

Кузьмик У.Г.

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

Полумбрик М.М.

Асистент кафедри технології  
ресторанної і аюрведичної продукції,  
кандидат технічних наук

Захаров В.В.