

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

КРИЖСЬКА ТЕТЯНА АНАТОЛІВНА



УДК 637. 525

**РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ СИРОВ'ЯЛЕНОГО
СУЦЬЛЬНОМ'ЯЗОВОГО ПРОДУКТУ ІЗ М'ЯСА ПТИЦІ**

05.18.04 – технологія м'ясних, молочних продуктів
і продуктів з гідробіонтів

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Київ - 2016

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в лабораторії переробки птиці Інституту продовольчих ресурсів Національної академії аграрних наук України

Науковий керівник: кандидат технічних наук
Усатенко Ніна Федорівна,
Інститут продовольчих ресурсів НААН,
завідувач лабораторії переробки птиці

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
Пасічний Василь Миколайович,
Національний університет харчових технологій
МОН України,
професор кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів

кандидат технічних наук, доцент
Штонда Оксана Анатоліївна,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України МОН України,
доцент кафедри технології м'ясних, рибних та
морепродуктів

Захист відбудеться «16» березня 2016 року о 11⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.058.03 Національного університету харчових технологій за адресою: 01601, м. Київ, вул. Володимирська, 68, аудиторія А-311

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного університету харчових технологій за адресою: 01601, м. Київ, вул. Володимирська, 68.

Автореферат розісланий « 10 » лютого 2016 року

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради



Н.О. Бублієнко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Останнім часом вітчизняне птахівництво постачає на ринок значну кількість м'яса, яке складає альтернативу традиційним видам сировини. В Україні створено та виробляється різноманітний асортимент продуктів із м'яса птиці, однак делікатесні продукти із м'яса птиці, такі як, сиров'ялені суцільном'язові вироби на ринку країни відсутні. Специфіка м'ясної сировини з птиці не дозволяє автоматично переносити існуючі технології виробництва делікатесних продуктів на виготовлення продуктів із м'яса птиці. Малий обсяг в Україні наукової інформації стосовно використання даної сировини та власне технологій сиров'ялених суцільном'язових продуктів спонукає до розробки нових технологій та створення продуктів високої якості.

Значне місце у загальному об'ємі виготовлених м'ясопродуктів займають сирокочені та сиров'ялені продукти. Вони користуються високим попитом у населення завдяки своїй поживній цінності, привабливому зовнішньому вигляду, специфічному аромату та смаку. Вітчизняними та іноземними вченими [Бейсекеєвою 2011; Давидовою 2012; Ergoşkun 2010; Essid, 2013; Villalobos-Delgado 2014 та ін.] показана актуальність розробки технології виробництва делікатесних продуктів із м'яса тварин.

Технологія виробництва сиров'ялених суцільном'язових продуктів передбачає регулювання мікробіологічних, хімічних, температурно-вологісних процесів протягом усього циклу виготовлення та зберігання. Для запобігання псування продукту застосовують різноманітні методи та захисні компоненти – бар'єри, які є гарантом якості кінцевого продукту. У зв'язку з цим необхідно провести пошук ефективних та надійних бар'єрних факторів, режимів обробки м'ясної сировини, які забезпечать гарантовану якість та безпечність продукту.

В Україні відсутня науково обґрунтована технологія виготовлення сиров'ялених суцільном'язових продуктів із м'яса птиці, у зв'язку з цим, актуальним є створення такої технології з використанням м'яса птиці. Розробка технології дозволить розширити спектр харчової продукції та забезпечити споживчий ринок високоякісними продуктами із м'яса птиці.

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

Дисертаційна робота виконувалась у лабораторії переробки птиці Інституту продовольчих ресурсів НААН у межах науково-технічної програми НААН на 2006-2010 р.р. «Технології та обладнання для ефективної переробки м'ясної, молочної сировини та птиці і виробництва повноцінних продуктів харчування» та є розділом комплексної теми «Дослідити вплив активності води (a_w) на ступінь окиснення ліпідів та розвиток мікрофлори у м'ясі птиці» (номер державної реєстрації 0107U003168).

Мета і задачі дослідження. Метою дисертаційної роботи є наукове обґрунтування та розробка технології сиров'яленого суцільном'язового продукту із м'яса птиці.

Відповідно до поставленої мети вирішувалися наступні задачі:

- обґрунтувати вибір м'язових анатомічних частин тушок курчат-бройлерів для виготовлення сиров'ялених суцільном'язових продуктів;

- визначити раціональну кількість солі для соління сировини із м'яса птиці;
- опрацювати способи інтенсифікації дифузійно-осмотичних процесів на етапі соління м'ясної сировини;
- вибрати бактеріальні препарати та дослідити закономірності їх впливу на формування фізико-хімічних та органолептичних показників ферментованих м'ясних продуктів;
- створити композиції технологічних інгредієнтів та визначити їх вплив на біохімічні перетворення м'ясної сировини;
- визначити основні бар'єрні фактори та оцінити їх комплексний вплив на формування якісних показників продукту на різних етапах технологічного процесу виробництва та під час зберігання;
- науково обґрунтувати та розробити технологію сиров'яленого суцільном'язового продукту;
- розробити нормативну документацію на виробництво даних продуктів та здійснити її апробацію у промислових умовах.

Об'єкт дослідження – технологія сиров'яленого суцільном'язового продукту із м'яса птиці.

Предмет дослідження – анатомічні частини тушок курчат-бройлерів (біле м'ясо та червоне м'ясо), бактеріальні препарати («ЛЛР», «Лакмік», «БАТП-Ф», «ВІОВАК-Р»), технологічні та смако-ароматичні інгредієнти (кухонна сіль, сумах, екстракт ялівцю, мед натуральний), модельні системи з використанням кухонної солі, сумаху, екстракту ялівцю, меду, бактеріальних препаратів; готовий продукт.

Методи дослідження. В роботі використано такі методи досліджень: фізико-хімічні (визначення масової частки вологи, білка, жиру, золи; a_w ; рН; енергії зв'язку вологи; форм міоглобіну), біохімічні (визначення вмісту аміно- та жирних кислот, вільних циклічних та ациклічних амінокислот, молочної кислоти, перекисного та кислотного чисел), структурно-механічні (зусилля зрізу, пружність), мікробіологічні (визначення молочнокислих бактерій, загальної кількості мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, бактерій групи кишкової палички, патогенних мікроорганізмів, в т.ч. бактерій роду *Сальмонела* і сульфитредукуючих клостридій), безпечності продукту (на тест-організмах *Tetrachymena pyriformis*), математичні (статистична обробка результатів досліджень), органолептичні (зовнішній вигляд, аромат, смак, консистенція, колір).

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в Україні науково обґрунтовано та розроблено технологію сиров'яленого суцільном'язового продукту виготовленого із білого м'яса птиці. Доведено, що використання вакууму інтенсифікує у три рази дифузійно-осмотичні процеси накопичення (проникнення) солі у м'язову тканину.

Вперше встановлено ефективність використання рослинної сировини та технологічних інгредієнтів на якісні характеристики продукту: екстракту ялівцю на – гальмування окиснювальних процесів, мелених шишкоягід сумаху на – характерне забарвлення, позитивний вплив меду натурального на –

активізацію мікрофлори бактеріального препарату («ЛРР»).

Вперше обґрунтовані ключові чинники (бар'єри) – сіль, вплив вакууму та технологічна композиція, які забезпечують гарантовану якість та мікробіологічну стабільність готового виробу.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами проведеної роботи розроблено нову рецептуру та технологію виготовлення сиров'яленого суцільном'язового продукту із м'яса птиці високої поживної якості тривалого терміну зберігання. Затверджено нормативно-технічну документацію – ТУ У 15.1 – 00419880 – 095:2008 «Продукти із м'яса птиці сирокочені та сиров'ялені. Технічні умови» зі зміною № 1. Технологію апробовано у виробничих умовах та впроваджено на ВАТ «Край», ТОВ «Фабрика кулінарна» (м. Київ). Технологію виготовлення продукту захищено патентом України на винахід «Спосіб виробництва сиров'ялених суцільном'язових виробів із м'яса птиці» (№ 91780, 2010).

За результатами досліджень розроблено методичні рекомендації «Експресний метод оцінки якості сиров'яленого суцільном'язового продукту із м'яса птиці за показником a_w », для розрахунку показника a_w упродовж усього технологічного процесу за масовою часткою вологи, білка, жиру, за відсутності приладу для його вимірювань. Методичні рекомендації впроваджено у Центральному митному управлінні лабораторних досліджень та експертної роботи. Отримано свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 40099 Брошура «Експресний метод оцінки якості м'ясопродуктів за показником a_w (Методичні рекомендації)».

Розрахунковий економічний ефект від виробництва 1 т сиров'яленої продукції складає 4,78 тис. грн.

Особистий внесок здобувача. Робота є самостійним дослідженням здобувача, яким проаналізовано наукову літературу, виконано основний обсяг експериментальних досліджень, оброблено та узагальнено одержані результати. За безпосередньої участі дисертанта розроблено нормативну документацію та методичні рекомендації щодо застосування експресного методу оцінки якості сиров'яленого суцільном'язового продукту із м'яса птиці за показником a_w .

Планування напрямків роботи, аналіз результатів, формулювання основних положень і висновків дисертації, підготовку патенту та наукових статей до друку проведено разом із науковим керівником к.т.н. Н.Ф. Усатенко.

Окремі фрагменти мікробіологічних та біохімічних досліджень, їх узагальнення виконано разом зі співробітниками відділів біотехнології й аналітичних досліджень та якості харчової продукції ІПР НААН: к.т.н. С.Г. Даниленко, к.б.н. Я.Ф. Жуковою, к.т.н. Ц.О. Король. Математичне моделювання інтенсифікації соління проведено з к.т.н. О.М. Скарбовійчуком. Усі співвиконавці робіт є співавторами відповідних публікацій. Апробацію та впровадження технології виконано на ВАТ «Край», ТОВ «Фабрика кулінарна» (м. Києва) за підтримки технологів В.В. Данилевського та В.В. Головка. Всім співвиконавцям автор висловлює щирі подяку.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи доповідались і обговорювались на: Міжнародній науково-практичній

конференції (Суми, 2007); XII Міжнародній науковій конференції (Одеса, 2008); 76-й науковій конференції (Київ, 2010); Міжнародній науково-практичній конференції (Київ, 2010); Всеукраїнській науково-практичній конференції (Харків, 2011); I Науково-практичній конференції (Київ, 2013); III Міжнародній науково-практичній конференції (Київ, 2013); Міжнародній науково-практичній конференції (Горки, Республіка Білорусь, 2013); Школі-конференції (Пушино, Російська Федерація, 2013); Міжнародних наукових конференціях (Білгород, Російська Федерація, 2014) та (Київ, 2014).

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 20 наукових праць, із них 9 статей, з яких фахових: 5 – у виданнях України, 1 – у міжнародному виданні (Республіка Білорусь); 3 статті у науково-теоретичних, науково-виробничих виданнях; 1 патент України на винахід та 10 тез доповідей.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел (288 найменувань, з яких 87 - іноземні) та додатків (А - Е). Матеріали дисертації викладено на 153 сторінках друкованого тексту, містять 27 таблиць, 29 рисунків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи та її значення у вирішенні проблеми з розширення асортименту високоякісних, конкурентоспроможних делікатесних м'ясних виробів із м'яса птиці, показано зв'язок роботи з науковими програмами, сформульовано мету і завдання досліджень, визначено наукову новизну та практичне значення одержаних результатів, наведено дані щодо апробації результатів роботи, охарактеризовано структуру роботи.

У **першому розділі** «Технологічні аспекти виробництва ферментованих продуктів із різних видів м'яса» висвітлено та розглянуто переваги використання м'яса птиці, як дешевого й якісного джерела повноцінних тваринних білків та ліпідів із високим рівнем есенціальних жирних кислот для виготовлення делікатесних продуктів. Проаналізовано існуючі технології ферментованих м'ясних продуктів (ФМП) із різних видів м'яса. З'ясовано, що в доступній літературі відсутня інформація щодо використання м'яса птиці у технологіях сиров'ялених суцільном'язових продуктів. Наведено інформацію щодо способів інтенсифікації процесу виготовлення ФМП. Проведено аналіз наукових публікацій щодо потенційних бар'єрів, які створюють умови для отримання продукту гарантованої якості. Визначено основні «бар'єри», щодо поліпшення якісних характеристик готових виробів шляхом застосування технологічних компонентів (солильних інгредієнтів, бактеріальних препаратів (БП), антиоксидантів тощо). Розглянуто їх вплив на перебіг фізико-хімічних, біохімічних, мікробіологічних процесів під час виробництва, а також на формування органолептичних показників готового продукту.

Узагальнення відомостей, викладених у даному розділі, дозволило обґрунтувати доцільність використання м'яса птиці та технологічних компонентів у розробці нової технології виробництва ФМП, сформулювати мету

та основні завдання досліджень.

У другому розділі «Організація, методологія та методи досліджень» наведено об'єкт, перелік матеріалів і методи досліджень та структурну схему (рис. 1), яка відображає послідовність проведення основних етапів досліджень.



Рисунок 1 – Схема проведення досліджень

Визначення необхідних показників виконували за загальноприйнятими та сучасними методами. Амінокислотний склад білків – методом іонообмінної хроматографії на автоматичному амінокислотному аналізаторі «Biotronik LC 2000», (Німеччина); загальний вміст вільних амінокислот циклічних за [Hull, 1947] та ациклічних за [Gomez, 1996] – колориметрично; фракційний склад білків – методом електрофорезу у поліакриламідному гелі. Відносну біологічну цінність білка визначали зі застосуванням війчастої інфузорії *Tetrahymena pyriformis* [Куліков та ін., 2009; Дудчик та ін., 2010].

Якісний та кількісний склад летких жирних кислот (ЛЖК) – методом газообмінної хроматографії на приладі «Купол-55» (Росія). Визначення пігментів – спектрометричним методом, за допомогою приладу «Evolution». Структурно-механічні характеристики зразків – на універсальній механічній тест-машині «SANS» серії СМТ2503; a_w – на приладі «Aqua Lab» серії 3 TE за ДСТУ ISO 21807:2007; величину енергії зв'язку вологи з матеріалом – розрахунковим методом [Кулагін та ін., 1998].

Кількість повторень проведених експериментів 3...5, кількість паралельних проб дослідних зразків – 3. Графічну обробку результатів виконували за допомогою програм Microsoft Excel 7.0 та Harvard Chart for Windows 95 Version 2.0. Математичний опис інтенсифікації соління здійснювали за методом повного факторного експерименту (ПФЕ 2²) із складанням рівнянь регресії за умов рівня надійності 0,95. Математичне оброблення результатів – за допомогою програми STATISTICA (StatSoft).

У третьому розділі «Обґрунтування вибору сировини, інгредієнтів та умов виготовлення сиров'яленого суцільном'язового продукту із м'яса птиці» наведені результати досліджень найбільш цінних анатомічних частин тушок курчат-бройлерів, відпрацьовано способи інтенсифікації соління м'ясної сировини, підбрано найефективніший БП та технологічні інгредієнти для отримання продукту гарантованої якості.

Дослідження проводили на зразках дозрілого безкісткового білого (філе) та червоного (ніжка) м'яса, відділеного від тушок курчат-бройлерів.

Порівняльний аналіз сировини показав, що найбільш прийнятним для виробництва суцільном'язового продукту є біле м'ясо (БМ), у якому, перебіг фізико-хімічних та мікробіологічних процесів відбувався більш інтенсивно порівняно з червоним м'ясом (ЧМ), хоча початкові значення масової частки вологи та a_w були вищі (табл. 1).

Таблиця 1 – Фізико-хімічні показники досліджуваних зразків

Технологічні етапи контролю	Масова частка вологи, %*		Активність води, a_w		Активна кислотність, рН		
	Біле м'ясо	Червоне м'ясо	Біле м'ясо	Червоне м'ясо	Біле м'ясо	Червоне м'ясо	
Сировина	75,13	71,99	0,997±0,001	0,993±0,001	5,97±0,01	6,38±0,03	
Зразки після: - соління	69,11	66,54	0,962±0,001	0,957±0,001	6,21±0,01	6,64±0,06	
- промивання, підпресовування	70,99	67,73	0,973±0,001	0,965±0,001	6,10±0,03	6,34±0,06	
Сушіння, доб	5	59,61	57,48	0,964±0,001	0,954±0,002	5,89±0,01	6,03±0,02
	10	48,52	49,28	0,907±0,001	0,919±0,001	5,79±0,01	5,93±0,02
	15	40,55	43,75	0,850±0,001	0,861±0,001	5,53±0,02	5,62±0,01
	20	34,90	37,68	0,811±0,001	0,822±0,003	5,51±0,01	5,61±0,02
Примітка. * – відносна похибка досліду не перевищувала 0,5 %.							

Встановлено, що на 10-ту добу сушіння масова частка вологи у БМ була на 1,5 % нижче, ніж у ЧМ. Таку тенденцію спостерігали до кінця сушіння. Стрімкішому зневодненню зразка виготовленого з філе, сприяло нижче значення рН (5,97) сировини та швидше наближення м'язових білків БМ до ізоелектричної точки, у якій їх вологоутримувальна здатність досягла мінімуму.

Перерозподіл форм зв'язку вологи у сировині вплинув на зміну показника a_w , істотне зниження якого до 3,6 %, спостерігали після соління у обох зразках м'яса. Подальше зниження цього показника обумовлене зневодненням за

рахунок сушіння, завдяки чому затримувався розвиток небажаної мікрофлори та створювалися умови для розвитку молочнокислих бактерій (МКБ), переважна чисельність яких у БМ на 5-ту добу у 2,6 рази, на 10-ту добу у 4,2 рази, на 15-ту добу у 2 рази та на 20-ту добу у 1,9 рази була вище порівняно з ЧМ. Інтенсивніше зниження a_w у БМ відбувалося між 5-ю та 10-ю добою сушіння. За весь період сушіння між видами м'яса ця різниця становила в середньому 1,3 % на користь БМ.

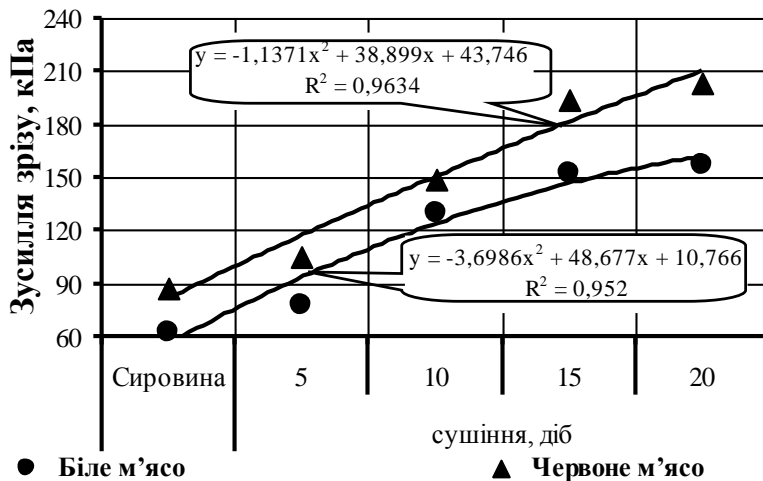


Рисунок 2 – Динаміка зміни показника зусилля зрізу у процесі виготовлення сиров'ялених продуктів

У готовому продукті з БМ масова частка вологи на 8 %, a_w на 1,4 % та рН на 2 % були нижче, ніж у продукті з ЧМ. Нижчому значенню рН 5,5 у БМ, сприяла більша чисельність МКБ, продукуючий рівень молочної кислоти яких у філе у 1,2 рази був вищим, ніж у ніжці.

Продукти виготовлені з БМ птиці, у порівнянні з ЧМ мали кращий зовнішній вигляд, приємний смак та аромат, мали на 22,6 % нижчий показник зусилля зрізу і на 4,8 % більший уміст білка, що свідчить про ніжну консистенцію та вищу біологічну цінність продуктів із філе, ніж із ніжки. Але дещо поступалися у інтенсивності забарвлення, що обумовлено меншою кількістю пігменту міоглобіну у м'язовій тканині філе.

Отже, для подальших досліджень було обрано біле м'ясо, яке відповідає характеристикам даного виду продукту.

Встановлено, що під час соління у всіх зразках, незалежно від кількості доданої солі (3–15 %), спостерігається тенденція до зростання значень показника масової частки солі та зменшення показників масової частки вологи і a_w .

Визначено, що кількість солі, яку необхідно додавати до сировини є 5 %. Саме така кількість солі та встановлена тривалість соління 12 годин є бар'єром, який пригнічує розвиток небажаної мікрофлори за рахунок повного розчинення солі на поверхні сировини та зниження показника a_w . За цих умов досягнуто необхідного вмісту солі у сировині (2,9-3,1 %), завдяки чому формується і зберігається характерний привабливий зовнішній вигляд готового продукту та його помірний солений смак.

У зразках із ЧМ початкова величина зусилля зрізу у сировині була у 1,4 рази вище ніж у БМ. Зберігалася ця динаміка і під час сушіння (рис. 2). Інструментальне визначення консистенції продукту співпало з органолептичними даними, за якими сиров'ялений продукт вироблений із ніжки був більш жорсткіший та щільніший, на відміну від продукту виготовленого з філе.

За додавання меншої кількості солі (3 %) збільшувалася тривалість соління (до 72 годин) та не було виявлено бар'єрної дії солі на санітарно-показову мікрофлору. За додавання більших кількостей солі (10-15 %) необхідно видаляти зайву її кількість, що є недоцільним, а отриманий продукт не відповідав необхідним органолептичним характеристикам.

Отримані результати досліджень узагальнені емпіричними залежностями масових часток солі (C) і вологи (W) в продукті під час соління від кількості солі (ξ , %) для соління і терміну (τ , год.) соління:

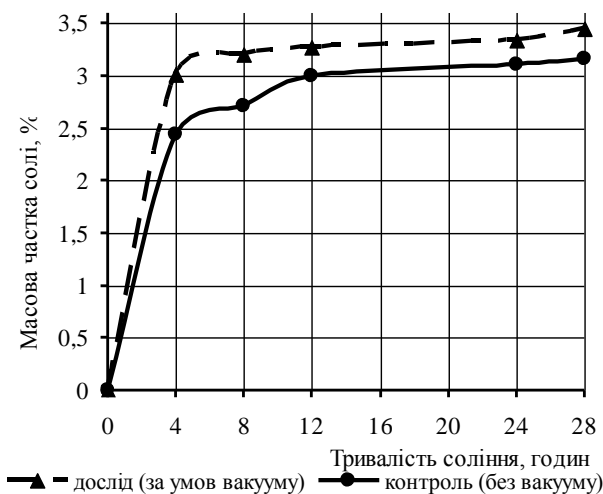
$$C(\tau, \xi) = 0,29 \cdot \tau + 0,526 \cdot \xi - 0,02, \quad (1)$$

$$W(\tau, \xi) = 75,83 - 0,068 \cdot \tau - 0,67 \cdot \xi. \quad (2)$$

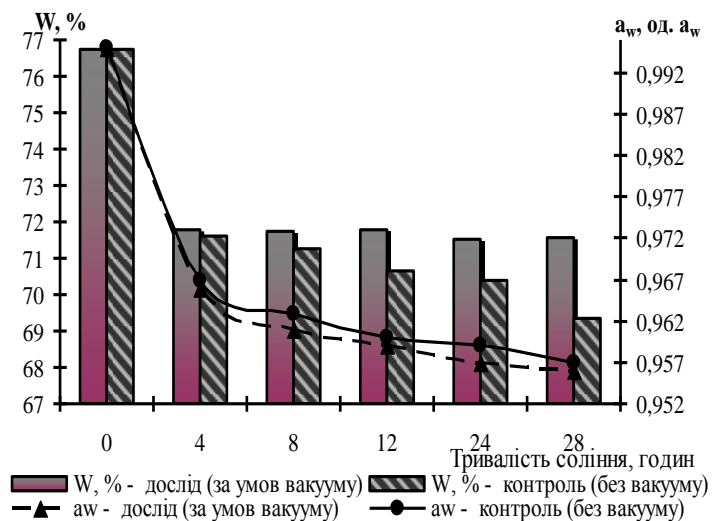
Залежності (1) і (2) стали підставою для формули розрахунку показника a_w у м'ясі птиці на етапі соління. Залежність показника a_w у філе курчат-бройлерів від величини відношення масової частки солі (C, %) до масової частки вологи (W, %) у м'ясі узагальнена лінійним поліномом:

$$a_w = 1,0021 - \left(0,8151 \cdot \frac{C}{W} \right).$$

Для інтенсифікації соління застосували вакуум. Використання якого сприяє активізації фільтраційно-дифузійно-осмотичних процесів та, як наслідок, забезпечує стрімкіше накопичення солі у сировині. Вакуумування дозволило отримати ($3,0 \pm 0,1$) % солі у дослідному зразку за 4 години соління, а у контролі (без вакууму) за 12 годин (рис. 3).



Рисунки 3 – Динаміка зміни масової частки солі у сировині залежно від умов соління



Рисунки 4 – Залежність показників активності води та масової частки вологи у сировині від умов соління

Вакуумування забезпечило швидше переміщення слабкозв'язаної і вільної вологи з внутрішніх шарів м'язової тканини на поверхню сировини та утворення концентрованого розсолу, що вплинуло на тривалість соління.

Встановлено, що у всіх зразках різке зниження масової частки вологи та a_w було зафіксовано на 4 годину, далі спостерігали поступове їх зменшення протягом всього терміну соління (рис. 4).

Вакуумування забезпечило не тільки повне розчинення солі на поверхні

зразку й сприяло утриманню та перерозподілу вологи у солоному напівфабрикаті. Так, у дослідному зразку порівняно з контрольним (рис. 4) зменшилася у 1,1 рази кількості вільної вологи про що свідчить крива a_w і, відповідно, збільшився вміст зв'язаної вологи.

Для того, щоб отримати повнішу інформацію про перебіг дифузійно-осмотичних процесів, які відбуваються під час соління та встановлення раціональних параметрів інтенсифікації соління, проведено досліди за планом ПФЕ типу 2^2 . Де незалежними змінними (факторами) були: x_1 – кількість солі – від 2 % до 8 % та x_2 – залишковий тиск (глибина вакууму) у робочому об'ємі масажера у інтервалі від 0,07 МПа до 0,01 МПа. Вибір даних факторів пояснюється їх переважним впливом на досягнення необхідного рівня солі у продукті, скороченням тривалості соління зі збереженням та дотриманням характерних для даного виду продукту смаку, аромату та консистенції.

Результати експерименту дозволили визначити характер впливу вищеназваних факторів на зміни фізико-хімічних показників, які найповніше оцінюють якість солоного напівфабрикату – a_w , вміст вологи і солі.

У результаті математичної обробки експериментальних даних одержані рівняння регресії (3-5), які виражають залежність показника активності води (Y_1), вмісту вологи у філе (Y_2) та вмісту солі у філе (Y_3) від кількості доданої солі до філе (x_1), глибини вакууму (x_2):

$$\text{активність води } Y_1(x_1, x_2) = 0,965 - 0,0125 \cdot x_1 + 0,008 \cdot x_2, \quad (3)$$

$$\text{вміст вологи } Y_2(x_1, x_2) = 70,66 - 2,0625 \cdot x_1 + 0,3325 \cdot x_2, \quad (4)$$

$$\text{вміст солі } Y_3(x_1, x_2) = 3,66 + 1,19 \cdot x_1 - 0,47 \cdot x_2. \quad (5)$$

На основі аналізу одержаних рівнянь встановлено, що поглиблення вакууму і збільшення кількості доданої солі призводять до зниження показників a_w , вмісту вологи в м'ясі птиці та істотно прискорюють процес дифузії солі у м'язову тканину. Вплив даних факторів взаємопов'язаний, а раціональні режими соління філе, які дозволяють отримати солений напівфабрикат з умістом солі $3,0 \pm 0,1$ % зі збереження цілісності структури та забезпеченням якості готового продукту наступні: глибина вакууму – $0,04 \pm 0,005$ МПа, кількість доданої солі – $5,0 \pm 0,1$ % та тривалість соління – 4 години.

Експериментально отримані і математично підтверджені дані покладено в основу технології сиров'яленого суцільном'язового продукту із м'яса птиці.

Проведено порівняльні дослідження закономірностей функціонування у м'ясі птиці БП «ЛРР», «Лакмік», «БАТП-Ф» під час виготовлення сиров'ялених продуктів за мікробіологічними, фізико-хімічними, біохімічними та органолептичними показниками. Встановлено, що різний видовий і штамовий склад БП надав специфічний напрям перетворенню м'ясної сировини.

Виявлено, що додавання БП забезпечило чисельність МКБ у сировині на рівні 6,8-7,2 lg КУО/г, ріст яких під час виготовлення поступово збільшувався. Найбільший приріст життєздатних МКБ спостерігали на 18-ту добу сушіння у зразках з БП: «ЛРР» – у 28,2 рази, «Лакмік» – у 7,6 рази та «БАТП-Ф» – у 10,7 рази. У контролі (без БП) рівень наявних МКБ у сировині становив – 4,8 lg КУО/г, активізація їх розвитку була відмічена на 12-ту добу виготовлення і досягла – 6,6 lg КУО/г. У готових продуктах, із БП, вміст МКБ був більшим у

1,8-6,2 рази порівняно з контролем, що відбилось на зниженні рН м'яса до 5,6-5,8. Активний розвиток МКБ у філе під час сушіння забезпечував поступове відмирання БГКП, яких на 18-ту добу сушіння не було виявлено у зразках із БП «ЛРР» та «Лакмік», на 19-ту добу у зразку з «БАТП-Ф» та на 26-ту у контролі.

Експериментально було встановлено, що готові дослідні зразки продукту мали значення a_w у межах 0,813-0,841. Так, у зразках із БП показник a_w був нижче на 17,8-15,6 %, у контролі – на 14,9 % відповідно до початкового значення показника у сировині. Величина рН у готовому контрольному зразку була вищою на 3,4-5,4 % порівняно зі зразками з використанням БП.

Під час ферментації філе курчат-бройлерів також відбувались певні зміни основних компонентів сировини. Показано, що кожен БП специфічно впливав на якісний і кількісний склад вільних амінокислот у готових продуктах. На 18-ту добу виготовлення продукту незамінних амінокислот (лізину, фенілаланіну, ізолейцину, метіоніну та треоніну) у продуктах з БП «ЛРР», «Лакмік» та «БАТП-Ф» нагромаджувалось більше в 1,5 рази, 1,2 рази та 1,3 рази, відповідно, а замінних (глутамінової кислоти, аланіну та серину) – у 1,4 рази, 1,3 рази та 1,3 рази, відповідно, порівняно до контролю, що є свідченням підвищення біологічної цінності продуктів. Максимальну кількість вільних амінокислот серед усіх зразків містив продукт, виготовлений з БП «ЛРР».

Встановлено, що функціонування мікрофлори БП вплинуло на якісний та кількісний вміст летких жирних кислот (ЛЖК) у дослідних продуктах. У спектрах ЛЖК продуктів, виготовлених із БП, домінуючими були оцтова, валеріанова, ізовалеріанова, енантова, капронова кислоти. Найкращих смакоароматичних характеристик набув продукт із БП «ЛРР», свідченням чого є найвища загальна оцінка органолептичних показників (4,61) серед дослідних продуктів.

Отже, обґрунтовано доцільність використання БП «ЛРР». Встановлено, що найбільший приріст МКБ (у 28,2 рази) та відсутність БГКП, інтенсивніше зниження масової частки вологи до вмісту 38,9 % та показників a_w до 0,813 і рН – до 5,65, спостерігали на 18-ту добу у зразку з БП «ЛРР», порівняно зі зразками продуктів виготовлених із іншими бактеріальними препаратами.

Обґрунтовано вибір технологічних інгредієнтів і досліджено їх вплив на розвиток мікроорганізмів БП «ЛРР» та «ВІОВАК-Р».

Оцінку споживчої привабливості готових продуктів за їх кольоровими характеристиками досліджували методом спектроскопії дифузійного відбиття. Для цього записували спектри відбиття з розрізу поверхні зразка вихідної сировини та порівнювали їх зі спектрами відбиття готових виробів без та з додаванням барвника. Так, для усіх зразків виявлений характерний пік при 550 нм, що відповідає загальній кількості забарвлюючих пігментів. За цієї довжини хвилі зразок із додаванням сумаху має більше до 23 % значення коефіцієнту поглинання (рис. 5), у порівнянні з іншими зразками.

Інтенсивніше забарвлення зразку з сумахом зумовлено й вищим на 13-29 % вмістом оксі- та дезоксіміоглобіну, що підтверджує результати візуальних досліджень кольору продукції. Цей факт можна пояснити присутністю у сумаху антоціанів та редуруючих речовин, які надають готовому продукту насиченого

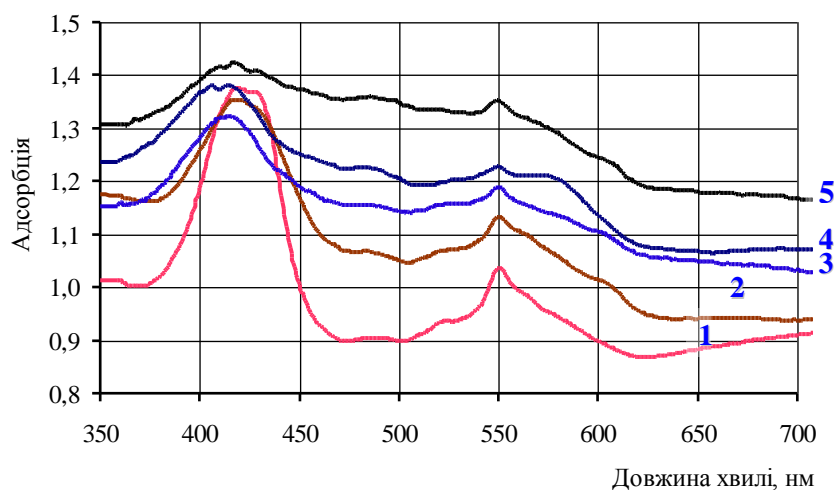


Рисунок 5 – Спектри дифузійного відбиття початкової сировини (1) та готових продуктів: контроль без додавання барвника (2), з додаванням – паприки (3), нітриту натрію (4), сумаху (5)

продуктів, свідчать про перебіг окиснювальних процесів у всіх зразках упродовж усього терміну зберігання, але з різною інтенсивністю. Вищий вміст та стрімкіше нагромадження перекисів та продуктів гідролітичного розщеплення жирової складової були характерні для контролю (без біоантиоксиданту – екстракту ялівцю).

Так, на 30 добу зберігання контрольний зразок мав вищі значення перекисного (на 31,7 %) та кислотного (на 10,9 %) чисел, ніж у дослідному зразку з додаванням екстракту ялівцю.

Для дослідного зразка з антиоксидантом, на 30 добу зберігання, був характерний оригінальний пряний смак та бальзамічний аромат готового продукту, а контрольний зразок мав відхилення смаку та аромату. На 35 добу дослідний продукт мав ознаки псування – смак гіркоти та осалювання.

Отже, було встановлено, що для виробництва сиров'ялених суцільном'язових виробів із м'яса птиці доцільно використовувати: сумах мелений у концентрації – 0,3 %, екстракт ялівцю 15 % - вий водорозчинний – 0,005%, мед натуральний (квітковий) – 0,3 %, які не перешкоджають розвитку мікрофлори БП «ЛРР» та «ВІОВАК-Р».

Отримані дані склали підґрунтя для розробки рецептури нового сиров'яленого суцільном'язового виробу із м'яса птиці. Для виробництва даних продуктів рекомендується застосовувати солильну суміш та чаманне тісто. Основою солильної суміші є – сіль кухонна харчова – 5,0 кг та екстракт ялівцю – 0,005 кг (на 100 кг маси несолоної сировини). Ця суміш може містити також БП, доза внесення згідно рекомендацій виробника. Чаманне тісто містить такі інгредієнти: сумах мелений, мед натуральний, чаман (фенугрек) мелений, часник свіжий подрібнений, перець чорний, червоний та коріандр мелені.

У четвертому розділі «Розробка технології сиров'ялених суцільном'язових виробів із м'яса птиці» перевірено ефективність розробленої рецептури, технології та встановлено термін зберігання готових продуктів. Дослідження проведено на чотирьох зразках, які виготовляли за різною

червоного забарвлення. Величина адсорбції для зразків із паприкою менша в порівнянні зі зразком із додавання нітриту натрію. За інтенсивністю забарвлення зразок із паприкою візуально мав світліше забарвлення ніж зразки з сумахом та нітритом натрію, але темніше, ніж контроль (рис. 5).

Дослідження жирової складової готових

рецептурою. Зразок № 1 (контроль), виготовлений за рецептурою, яка відповідає продукту «Бастурма». Зразок № 2 (контроль) виготовлений за розробленою рецептурою без додавання БП. Зразок № 3 та № 4 – за розробленою рецептурою з додаванням БП: «ЛРР» та «ВІОВАК-Р» відповідно.

Хімічний склад є однією із характеристик якості продукту, його харчової та енергетичної цінності, які залежать від кількісного співвідношення вологи, жиру, білка, і свідчать про стабільність продукту під час зберігання (табл. 2).

Досліджувані зразки продуктів вирізнялися між собою за тривалістю виготовлення 11 діб – з використанням БП та 14 діб – без використання БП.

Таблиця 2 – Порівняльна характеристика якісних показників продуктів

Назва показника	Продукти за тривалістю виготовлення:			
	контроль (14 діб)		з БП (11 діб)	
	№ 1	№ 2	№ 3 «ЛРР»	№ 4 «ВІОВАК-Р»
<u>Масова частка, %:</u>				
вологи	39,54	38,87	38,94	39,90
жиру	3,76	3,61	3,71	3,33
золи	11,52	11,69	11,43	11,71
білка	45,18	45,83	45,92	45,06
солі	5,55	5,69	5,74	5,51
Активна кислотність, од. рН	5,56	5,54	5,45	5,50
Активність води, од. a_w	0,823	0,819	0,816	0,820
Зусилля зрізу, кПа	158,01	141,13	96,89	92,60
Пружність, кПа	496,26	487,95	378,92	362,36
Вихід, %	52,0-53,0			

Порівняльний аналіз хімічного складу та енергетичної цінності готових виробів не виявив значних відхилень між зразками, це підтверджує високу харчову цінність, як контрольних, так і дослідних зразків (див. табл. 2).

Наявність БП у продуктах вплинула на кінцеві значення показника рН, які на 0,7-2,0 % були нижчі ніж у контрольних зразках.

Слід зауважити, що у готових зразках з БП значення показників зусилля зрізу та пружності, які характеризують консистенцію виробу, були нижчі у 1,3-1,7 рази, порівняно з контрольними (табл. 2). Це можливо пояснити більш інтенсивним протеолізом білків м'язової тканини, обумовленим спільною дією заквашувальних культур, а також деструктивними змінами білків м'язової та з'єднувальної тканин під дією ферментів, які продукують мікроорганізми. За рахунок цих змін, продукти з БП мали ніжнішу консистенцію.

Кількісну оцінку якості білків можна одержати розрахунковим шляхом, порівнюючи дані визначення незамінних амінокислот (АК) у дослідних зразках з даними незамінних АК, прийнятих за еталон. Порівняльний аналіз амінокислотного скору готових продуктів свідчить про підвищення цього показника у зразках з БП відносно контрольних. Для більшості АК у всіх зразках амінокислотний скор перевищував 100 %, лімітуючими були валін, а у контрольних зразках ще й лейцин та ізолейцин (табл. 3).

Таблиця 3 – Біологічна цінність сиров'ялених суцільном'язових продуктів

Аміно-кислота	Вміст АК у стандартному білку за (ФАО/ВООЗ), г/100 г білка	Вміст АК, г/100 г білка			
		Контроль		№ 3 з «ЛРР»	№ 4 з «ВІОВАК-Р»
		№ 1	№ 2		
Валін	5,00	4,10	4,20	4,30	4,21
Ізолейцин	4,0	4,45	3,95	4,22	4,33
Лейцин	7,0	6,53	6,62	7,28	7,31
Лізин	5,5	8,40	8,60	9,19	9,26
Метіонін + Цистин	3,5	3,56	3,62	4,03	3,89
Треонін	4,00	5,05	4,89	5,25	5,24
Фенілаланін + Тирозин	6,00	8,39	8,24	8,90	8,84
Всього	35,00	40,48	40,12	43,18	43,07

Аналіз ліпідів за жирнокислотним складом м'язової тканини готових продуктів показав (табл. 4), що ліпідна фракція, передусім, представлена ненасиченими жирними кислотами (68,2-70,5) %, переважною більшістю яких є: з мононенасичених – олеїнова (27,7-30,8) %, поліненасичених – лінолева та її похідні (33,5-35,0) %.

Таблиця 4 – Жирнокислотний уміст ліпідів у продуктах (від % у жировій фазі)

Показники	Контроль		Продукт з БП	
	№ 1	№ 2	№ 3 «ЛРР»	№ 4 «ВІОВАК-Р»
Насичені	28,886	28,850	28,718	28,617
Мононенасичені	30,295	31,927	33,081	34,392
Поліненасичені	37,891	36,598	37,406	35,609
Всього:	97,072	97,375	99,205	98,618
ІБЦЖ	2,36	2,38	2,45	2,45

Встановлено, що порівняно з контролем, продукти з БП «ЛРР» та «ВІОВАК-Р» мають вищі значення індексу біологічної цінності жиру (ІБЦЖ) – 2,45 (табл. 4). Це пояснюється синергетичною дією інгредієнтів розробленої рецептури та БП на стабілізацію та збереження вмісту найбільш важливих компонентів жирнокислотного складу – поліненасичених жирних кислот.

Аналіз основних летких компонентів показав взаємозв'язок між кількісним накопиченням кислот (молочної та оцтової), які відповідають за утворення кислого присмаку та рівнем показника рН. Встановлено, що у готових продуктах із БП кількість молочної кислоти на 33,2-59,4 %, а оцтової на 34,5-37,1 % була вище ніж у контрольних зразках, що вплинуло на інтенсивність зниження у зразках з БП показника рН до рівня 5,45 і 5,50 відповідно (див. табл. 2). Слід зауважити, що загальна кількість ЛЖК у зразках № 3 та № 4 була на 25,7-33,2 % вище, ніж у контрольних. Ймовірно, цю закономірність можна пов'язати з життєдіяльністю мікрококів та стафілококів,

які входять до складу препаратів та відіграють значну роль у процесі ліполізу.

У контролі № 1 вміст органічних кислот, які надають продукту гіркового смаку та неприємного запаху у 1,5-5,5 рази був вищим, порівняно з контролем № 2 та продуктами з використанням БП. Зокрема, пропіонової кислоти виявлено більше у 1,5-5,5 рази, масляної – у 2,3-2,5 рази та ізовалеріанової – у 1,6-2,7 рази. Ця особливість вплинула на органолептичну оцінку контрольного продукту № 1, про що свідчить найнижча загальна кількість балів (4,34) отримана після дегустації. Це підтверджує доцільність використання функціональних інгредієнтів розробленої рецептури та обраних БП.

Органолептичний аналіз показав, що продукти з БП, мали вираженіший пікантний, злегка кислуватий смак та аромат в'яленого м'яса та спецій, ніжнішу консистенцію та більш насичений червоний колір, ніж контроль.

У продуктах не було виявлено як патогенних, так й умовно-патогенних мікроорганізмів, а саме: були відсутні БГКП і *Staphylococcus aureus* в 1 г, сульфімредукувальні клостридії в 0,1 г, бактерії роду *Salmonella* та *L. monocytogenes* в 25 г продукту. Отже, результати мікробіологічних досліджень свідчать про відповідний та безпечний санітарний стан готового продукту.

Визначення безпечності технологічних компонентів, які входять до рецептурного складу та продукту в цілому, оцінювали за допомогою інфузорії *Tetrahymena pyriformis*. Отримані дані свідчать, що застосування – екстракту ялівцю, сумаху, меду у рецептурі сиров'ялених суцільном'язових продуктів із м'яса птиці не впливає на ріст інфузорій, тобто ці інгредієнти є не токсичними.

За результатами мікробіологічних, органолептичних та структурно-механічних досліджень можна зробити висновок, що сукупне використання бар'єрів уповільнює процеси окиснення жирової складової продуктів та сприяє тривалішому збереженню їх якості. Це дало змогу встановити гарантований термін зберігання для продуктів: контроль без пакування – 30 діб; контроль запакований в умовах вакууму – 35 діб; зразок із БП «ЛРР» без пакування – 35 діб; зразок із БП «ЛРР» запакований в умовах вакууму – 45 діб.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі на основі теоретичного обґрунтування і результатів проведених експериментів розроблено технологію виготовлення сиров'яленого суцільном'язового продукту із м'яса птиці.

1. Встановлено, що для створення нового сиров'яленого суцільном'язового продукту із м'яса птиці доцільно використовувати біле м'ясо курчат-бройлерів. Виявлено, що продукти, виготовлені з білого м'яса птиці, у порівнянні з червоним мали на 22,6 % нижчий показник зусилля зрізу і на 4,78 % більший вміст білка, що свідчить про пружну консистенцію та вищу біологічну цінність продуктів із філе.

2. Визначено рівень масової частки солі у солоному напівфабрикаті – 2,9...3,1 %, раціональну кількість внесеної солі до сировини – 5,0 % та тривалість соління сировини за звичайних умов – 12 годин. Встановлено закономірність впливу доданої солі і тривалості соління на показники

активність води, масових часток солі і вологи, та наведено розрахункові формули для їх кількісного визначення.

3. За допомогою методів математичного планування обґрунтовано спосіб інтенсифікації дифузійно-осмотичного процесу соління та встановлено його раціональні умови: глибина вакууму – $0,04 \pm 0,005$ МПа, кількість доданої солі – $5,0 \pm 0,1$ %, тривалість соління – 4 години. Ці параметри дали змогу скоротити тривалість соління – втричі.

4. Встановлено, що застосування бактеріального препарату «ЛРР» сприяє інтенсифікації ферментаційних процесів, забезпечує формування вираженішого смако-ароматичного букету і пружної консистенції, забезпечує необхідну санітарно-епідеміологічну безпеку продукту та скорочує загальну тривалість його виготовлення на 31 % порівняно з продуктом без препарату.

5. Розроблено на основі натуральних компонентів композицію технологічних інгредієнтів та встановлено її склад та кількість, а саме: меленої шишкоягоди рослини «сумах» – 0,3 %, екстракту ялівцю – 0,005 %, меду натурального квіткового – 0,3 % до м'ясної сировини. Доведено їх позитивний вплив на формування якісних характеристик готового продукту, зокрема, на збільшення до 29 % інтенсивності забарвлення, подовження тривалості зберігання (на 17 %) та поліпшення смако-ароматичних характеристик.

6. На основі комплексних досліджень визначено та науково обґрунтовано основні чинники (бар'єри), які забезпечують стабільність технологічного процесу та гарантовану якість продукту – сіль, бактеріальний препарат, антиоксидант, вакуум та показники a_w та рН.

7. Розроблено технологію сиров'яленого суцільном'язового продукту із м'яса птиці. Запропонована технологія та застосування обраних бар'єрів дають змогу скоротити тривалість виготовлення виробів із 26-18 діб до 11-14 діб та подовжити тривалість зберігання на 15 діб (на 50 %).

8. Розроблено та затверджено нормативно-технічну документацію на виробництво продуктів із м'яса птиці ТУ У 15.1 – 00419880 – 095:2008 «Продукти із м'яса птиці сирокоччені та сиров'ялені. Технічні умови». Новизну технології підтверджено патентом України № 91780 «Спосіб виробництва сиров'ялених суцільном'язових виробів із м'яса птиці». Технологію продукту філе «Розкішне» апробовано та впроваджено на ВАТ «Край», ТОВ «Фабрика кулінарна» (м. Київ). Економічний ефект від впровадження технології у виробництво, без залучення додаткових капіталовкладень, становить 4780,0 грн. чистого прибутку на 1 т продукції.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Усатенко Н. Исследование влияния соли при посоле мяса птицы на величину показателя активности воды a_w , влагосодержание и величину энергии связи влаги с мясом / Нина Усатенко, Татьяна Свириденко* // Наукові праці ОНАХТ. – 2008. – № 32. – С. 242–244.

Особистий внесок дисертанта: проведення експериментальних досліджень із визначення впливу харчової добавки (хлориду натрію) на зміну

фізико-хімічних показників м'яса курчат-бройлерів, підготовка матеріалів до друку.

2. Усатенко Н. Контроль за якістю м'яса птиці / Ніна Усатенко, Тетяна Свириденко* // Вісник аграрної науки. – 2008. – № 11. – С. 55–57.

Особистий внесок дисертанта: дослідження та визначення взаємозв'язку між показником a_w та масовою часткою вологи, перекисним та кислотним числами та МАФАНМ. Підготовка матеріалів до друку.

3. Свириденко* Т. А. Дослідження бар'єрного впливу солі в технології виготовлення продуктів із м'яса птиці / Т. А. Свириденко*, Н. Ф. Усатенко, О. М. Скарбовійчук // Вісник аграрної науки. – 2009. – № 9. – С. 72–74.

Особистий внесок дисертанта: дослідження впливу різних кількостей солі та часу соління на зміну фізико-хімічних показників м'яса птиці, підготовка матеріалів до друку.

4. Крижська Т. А. Обґрунтування використання нетрадиційної сировини для виготовлення сиров'яленого суцільном'язового продукту / Т. А. Крижська, Н. Ф. Усатенко, С. Г. Даниленко // Харчова наука і технологія. – 2013. – № 2 (23). – С. 73–75.

Особистий внесок дисертанта: вивчення технологічних характеристик білого та червоного м'яса птиці та його застосування у м'ясних продуктах, опрацювання та узагальнення результатів, підготовка матеріалів до друку.

5. Розвиток теоретичних основ та практичного використання показника «активність води» в технології делікатесних продуктів / Н. Ф. Усатенко, Т. А. Крижська, Ю. І. Охріменко, Т. Ю. Клищова // Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького. – 2013. – Т. 15, № 1 (55). – С. 179–184.

Особистий внесок дисертанта: проведення досліджень, узагальнення отриманих даних із експресного методу визначення активності води та підготовка матеріалів до друку.

6. Влияние технологических факторов на процесс посола мясного сырья из птицы // Г. А. Ерьсько, Н. Ф. Усатенко, Т. А. Свириденко*, А. М. Скарбовійчук / Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2011. – № 1 (11). – С.15–22. (Фахове видання Республіки Білорусь).

Особистий внесок дисертанта: визначення незалежних факторів та досліджуваних параметрів, за яких проведено математичну обробку процесу соління у напівфабрикаті, підготовка матеріалів до друку.

7. Пат. 91780 Україна, МПК А 23 L 1/31, А 23 L 1/315. Спосіб виробництва сиров'ялених суцільном'язових виробів із м'яса птиці / Єрьсько Г. О., Усатенко Н. Ф., Свириденко* Т. А.; заявник і патентовласник Технологічний інститут молока та м'яса УААН. – № а 200901037 ; заявл. 10.02.09 ; опубл. 25.08.10, Бюл. № 16.

Особистий внесок дисертанта: проведення патентного пошуку за темою винаходу, систематизація результатів досліджень щодо розробки технології виробництва виробів із м'яса птиці, оформлення заявки на патент.

8. Свириденко Т. Активность воды и ее взаимосвязь с качеством мяса сельскохозяйственной птицы / Татьяна Свириденко*, Ніна Усатенко // Аграрний форум – 2007 : міжнар. наук.- практ. конф. молод. вчен., 4 – 6 квітня

2007 р. : тези допов. – Суми, 2007. – Ч. 1. – С. 15.

Особистий внесок дисертанта: проведення дослідження залежності зміни якісних показників м'яса птиці від термічного стану сировини, підготовка матеріалів до друку.

9. Свириденко* Т. А. Натуральні барвники, як альтернатива безнітритної технології виготовлення продуктів із м'яса птиці / Т. А. Свириденко // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті : 76 наук. конф. молод. учен., асп. і студ., 12–13 квітня 2010 р. : тези допов. – Київ, 2010. – Ч. II. – С. 87.

10. Король Ц. Вплив бактеріального препарату «ЛРР» на визрівання суцільном'язових продуктів із м'яса птиці / Цвітана Король, Тетяна Свириденко* // Новітні технології, обладнання, безпека та якість харчових продуктів: сьогодення та перспективи : міжнар. наук.-практ. конф., 27–28 вересня 2010 р. : тези допов. – Київ, 2010. – Ч. 2. – С. 26.

Особистий внесок дисертанта: дослідження впливу функціонування мікрофлори бактеріального препарату на вміст молочної кислоти, рівень рН, хімічний склад виробів, аналіз результатів.

11. Свириденко* Т. А. Біоантиоксиданти – один з бар'єрних факторів стійкості сиров'ялених продуктів із м'яса птиці / Т. А. Свириденко* // Актуальні проблеми розвитку харчових виробництв, готельного, ресторанного господарств і торгівлі : всеукр. наук. - практ. конф. молод. учен. і студ., 23 березня 2011 р. : тези допов. – Харків, 2011. – Ч. 1. – С. 101.

12. Крижська Т. А. Натуральні функціональні інгредієнти – запорука якості м'ясопродуктів / Т. А. Крижська // Проблеми ринку продовольчих ресурсів України : перша наук.-практ. конф., 10 квітня 2013 р. : тези допов. – Київ, 2013. – С. 109–111.

13. Крижська Т. Інтенсифікація соління м'яса птиці / Тетяна Крижська, Ніна Усатенко // Наукові здобутки молоді у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства : III міжнар. наук.-практ. конф., 24–25 квітня 2013 р. : тези допов. – Київ, 2013. – С. 214–215.

Особистий внесок дисертанта: проведення досліджень за різних умов соління сировини, узагальнення отриманих даних та підготовка матеріалів до друку.

14. Крыжская Т. А. Поваренная соль, как барьер безопасности при изготовлении цельномышечных продуктов из мяса птицы / Т. А. Крыжская, С. Г. Даниленко, Н. Ф. Усатенко // Молодежь и инновации – 2013 : междунар. науч.-практ. конф. молод. учен., 29–31 мая 2013 г. : материалы. – Горки, 2013. – Ч. 3 – С. 38–41.

Особистий внесок дисертанта: підготовка зразків, аналіз та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалів до друку.

15. Влияние ингредиентов на развитие микрофлоры бактериальных препаратов / Т. А. Крыжская, С. Г. Даниленко, Ц. А. Король, В. С. Войцеховская // Биосистема: от теории к практике : школа-конф. молод. учен., 24–25 октября 2013 г. : тезисы доклад. – Пущино, 2013. – С. 38.

Особистий внесок дисертанта: дослідження впливу екстракту ялівця, сумаху, меду на розвиток заквашувальної мікрофлори, аналіз результатів, підготовка матеріалів до друку.

16. Крыжская Т. А. Производство сыровяленых цельномышечных продуктов из мяса птицы / Т. А. Крыжская // Актуальные проблемы развития общественного питания и пищевой промышленности: междунар науч.-практ. конф., 10 апреля 2014 г. : материалы. – Белгород, 2014. – С. 385–395.

17. Крижська Т. Бар'єри – основа технології м'ясних продуктів гарантованої якості / Тетяна Крижська, Сергій Наріжний // Нові ідеї в харчовій науці – нові продукти харчовій промисловості : міжнар. наук. конф., 13-16 жовтня 2014 р. : тези допов. – Київ, 2014. – С. 231.

Особистий внесок дисертанта: проведення досліджень, узагальнення отриманих даних та підготовка матеріалів до друку.

18. Вплив бактеріальних препаратів на ферментацію м'яса птиці / Т. А. Свириденко*, Ц. О. Король, С. Г. Даниленко, Н. Ф. Усатенко, Н. Ф. Кігель // Вісник аграрної науки. – 2010. – № 6. – С. 58–61.

Особистий внесок дисертанта: виготовлення у лабораторних умовах зразків, проведення досліджень, аналізі результатів.

19. Протеолітичні процеси у філе курчат-бройлерів під впливом бактеріальних препаратів / Т. А. Свириденко*, С. Г. Даниленко, Ц. О. Король, Н. Ф. Кігель, Я. Ф. Жукова, Н. Ф. Усатенко // Вісник аграрної науки. – 2011. – № 4. – С. 60–63.

Особистий внесок дисертанта: визначення біохімічного складу та біологічної цінності продуктів із різними бактеріальними препаратами, аналіз результатів та підготовка матеріалів до друку.

20. Формирование вкуса и аромата сыровяленых изделий под влиянием бактериальных препаратов / Т. А. Крыжская, Ц. А. Король, С. Г. Даниленко, Я. Ф. Жукова, Н. Ф. Усатенко // Птица и птицепродукты. – 2013. – № 6. – С. 56–59.

Особистий внесок дисертанта: проведення досліджень під час виготовлення продукту, аналіз результатів, підготовка матеріалів до друку.

Примітка. * – прізвище Свириденко змінено на Крижська.

АНОТАЦІЯ

Крижська Т.А. Розробка технології сиров'яленого суцільном'язового продукту із м'яса птиці. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.04 – технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів. – Національний університет харчових технологій МОН України, Київ, 2016.

Дисертація присвячена розробці нової технології виготовлення сиров'яленого суцільном'язового продукту із м'яса птиці. Результати досліджень дозволили науково обґрунтувати та експериментально підтвердити доцільність використання білого м'яса птиці для виготовлення продукту.

Відпрацьовано раціональні технологічні параметри соління: глибина

вакууму – 0,04 МПа, кількість внесеної солі – 5,0 % до маси сировини, тривалість обробки соління сировини – 4 години, за яких уміст солі в отриманому солоному напівфабрикаті досягає встановленого значення – 3,0 %.

Обґрунтовано основні бар'єри (сіть, бактеріальні препарати, антиоксидант, вакуум, a_w та рН) та визначено дози компонентів (сумах – 0,3 %, екстракт ялівцю – 0,005%, мед – 0,3 % до м'ясої сировини). Досліджено їх вплив на забарвлення, мікробіологічну та біохімічну стабільність продукту.

Запропонована технологія дає змогу скоротити тривалість виготовлення виробів із 26-18 діб до 11-14 діб та подовжити тривалість зберігання від 30 діб до 45 діб. Розроблено та затверджено експрес-метод оцінки якості продукту із м'яса птиці за показником a_w та нормативну документацію на виробництво сиров'ялених продуктів із м'яса птиці. Новизну розробленої технології підтверджено патентом України на винахід.

Ключові слова: *бар'єри, м'ясо птиці, сиров'ялені суцільном'язові продукти, технологія, ферментація.*

АННОТАЦІЯ

Крыжская Т.А. Разработка технологии сыровяленого цельномышечного продукта из мяса птицы. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.04 – технология мясных, молочных продуктов и продуктов из гидробионтов. – Национальный университет пищевых технологий МОН Украины, Киев, 2016.

Диссертация посвящена разработке новой технологии изготовления сыровяленого цельномышечного продукта из мяса птицы с использованием натуральных ингредиентов. Полученные результаты исследований позволили научно обосновать и экспериментально подтвердить целесообразность применения белого мяса птицы для изготовления сыровяленого цельномышечного продукта. Сыровяленый продукт из белого мяса имел лучший внешний вид, консистенцию, приятный вкус и аромат по сравнению с продуктом из красного мяса, но уступал по интенсивности окраски, что обусловлено меньшим количеством пигмента миоглобина в мышечной ткани белого мяса.

Отработаны рациональные технологические параметры процесса посола сырья в массажоре в условиях щадящего механического воздействия: глубина вакуума – 0,04 МПа, количество внесенной соли – 5,0 % к массе сырья. При соблюдении этих параметров происходит полное растворение соли за счет влаги и мясного сока, а продолжительность посола сокращается с 12-ти часов до 4-х часов. Данные режимы позволили достигнуть необходимого значения содержания соли в соленном полуфабрикате – 3,0 %.

Для получения высококачественных продуктов подобран и обоснован перечень основных барьеров: поваренная соль, бактериальные препараты, антиоксидант, вакуум, показатели a_w и рН. Определены дозы внесения технологических компонентов (сумах – 0,3 %, экстракт можжевельника – 0,005 %, мед – 0,3 % к мясному сырью), обеспечивающие стабильное

функционирование микрофлоры бактериальных препаратов. Комплексное действие всех технологических компонентов обеспечивает быстрое отмирание бактерий группы кишечной палочки, а также активный рост технологичной микрофлоры бактериальных препаратов и позволяет получить готовый продукт гарантированного качества по микробиологическим показателям.

Проанализированы изменения показателей качества сыровяленого цельномышечного продукта на разных этапах технологического процесса. Доказано, что краситель сумак обеспечивает необходимое окрашивание, свойственное сыровяленным мясным изделиям; бактериальный препарат «ЛРР» способствует активному отмиранию санитарно-показательной микрофлоры, снижению показателей рН, активности воды и массовой доли влаги в продукте, формированию более выраженного вкусо-ароматического букета, приемлемой консистенции и высшей биологической ценности продукта. Показано, что замедление процесса порчи жировой составляющей сыровяленого цельномышечного продукта происходит за счет введения в рецептуру биоантиоксиданта – экстракта можжевельника. Добавление указанных технологических компонентов позволяет получить высококачественный, биологически ценный, безопасный деликатесный продукт, что подтверждено коэффициентом роста клеток тест-культуры – *Tetrahymena pyriformis* и ее морфологией.

Готовый продукт, изготовленный с комплексом технологических компонентов, характеризовался наличием большего количества летучих жирных кислот, доминирующими из которых были уксусная, валериановая, изовалериановая, энантовая, капроновая кислоты и уменьшенным количеством масляной кислоты.

На основе полученных экспериментальных данных разработана технологическая схема изготовления сыровяленых цельномышечных изделий из мяса птицы. Она базируется на общепринятых этапах технологического процесса изготовления таких видов продуктов: посола и сушки, а также состоит из дополнительных этапов: подготовка посолочной смеси, чаманного теста, посола сырья под вакуумом, обработка сырья чаманным тестом.

Разработанная технология и применение выбранных барьеров позволяет сократить длительность изготовления продуктов с 26-18 дней до 11-14 дней и продлить срок хранения при относительной влажности воздуха от 75 % до 78 % и температуре от 0 °С до 4 °С с 30 дней до 45 дней, при которых гарантированы микробиологические и органолептические показатели продукта.

По результатам проведенных исследований разработаны методические рекомендации по использованию экспрессного метода оценки качества сыровяленого цельномышечного продукта из мяса птицы по показателю активности воды и получено свидетельство о регистрации авторского права на произведение № 40099 Брошюра «Экспрессный метод оценки качества мясopодуkтов по показателю «активности воды» (Методические рекомендации)». Данный метод позволяет производителю продукции без наличия соответствующего оборудования производить математический расчет

показателя a_w по основным контролируемым показателям – массовой доли соли и влаги.

Разработана и утверждена нормативная документация на производство сырокопченых и сыровяленых продуктов из мяса птицы ТУ У 15.1 – 00419880 – 095:2008 «Продукты из мяса птицы сырокопченые и сыровяленые. Технические условия» с изменением № 1. Новизна технологических решений подтверждена патентом Украины на изобретение № 91780 «Способ производства сыровяленых цельномышечных продуктов из мяса птицы».

Проведен комплекс мероприятий по апробации и внедрению технологии сыровяленого цельномышечного продукта из мяса птицы «Филе «Розкішне»» на ОАО «Край», ООО «Фабрика кулинарная» (г. Киев). Экономический эффект от внедрения в производство предложенной технологии, без привлечения дополнительных капиталовложений составляет 4780,0 грн. чистой прибыли на 1 т продукции.

Ключевые слова: *барьеры, мясо птицы, сыровяленые цельномышечные продукты, технология, ферментация.*

ANNOTATION

Kryzhskaya T.A. Development of the technology of whole muscle raw dried product of poultry meat. – Manuscript.

Dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences in speciality 05.18.04 – Technology of meat, dairy products and products made of hydrobionts. – National University of Food Technologies, MES of Ukraine, Kyiv, 2016.

This thesis is devoted to developing of new manufacturing technology of raw dried whole muscle product of poultry meat. Results of research made it possible to substantiate scientifically and confirm experimentally the feasibility of using the white meat of poultry for the production of the product.

Rational technological parameters of pickling process are fine-tuned: the degree of the vacuum – 0,04 MPa, the amount of salt added – 5.0 % by weight of raw materials, processing time – 4 hours for which the salt content in the salted half-stuff obtained reaches the set value – 3.0 %.

The principal barriers (salt, bacterial agents, anti-oxidant, vacuum, a_w and pH values) are substantiated and contents of components (stag horn sumac 0.3 %, juniper extract 0.005 %, honey 0.3 % – to raw meat) are defined. Their influence on the color, microbiological and biochemical stability of the finished product is studied.

The technology proposed makes it possible to reduce the duration of manufacturing the products from 26-18 days to 11-14 days and to extend the storage time from 30 days to 45 days. An express method for evaluating quality of the raw dried product of poultry meat according to a_w parameter and regulatory documents for manufacturing of raw dried products of poultry meat are developed and approved. The novelty of the developed technology is confirmed by a patent of Ukraine for an invention.

Key words: *barriers, poultry meat, technology, fermentation, whole muscle raw dried products.*