

ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПРИЙОМІВ В ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ М'ЯСНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Т.Ю.СУТКОВИЧ, кандидат технічних наук, доцент
(Полтавський університет економіки і торгівлі)

О.М.ГОРОБЕЦЬ, кандидат технічних наук, доцент
(Полтавський університет економіки і торгівлі)

А.Б.БОРОДАЙ, кандидат ветеринарних наук, доцент
(Полтавський університет економіки і торгівлі)

З.М. ГАЙВОРОНСЬКА кандидат технічних наук, доцент
(Полтавський університет економіки і торгівлі)

***Анотація.** Сучасний керівник закладу ресторанного господарства повинен зважати на інноваційний контекст сьогодення, тобто ситуацію, в якій впровадження безперервних або окремих нововведень складного характеру стають суттєвою частиною організації виробництва високоякісної та конкурентоспроможної продукції. Дослідження, викладені в даній статті, присвячені питанням наукового обґрунтування вибору найкреативнішого інноваційного методу обробки м'ясних напівфабрикатів серед існуючих, для отримання якісної, безпечної та конкурентоспроможної продукції.*

***Метою роботи** є визначення впливу інноваційних методів попередньої обробки м'ясної сировини на показники якості м'ясних натуральних порційних напівфабрикатів.*

***Об'єктом дослідження** є технології виготовлення м'ясних натуральних порційних виробів з використанням попереднього вакуумування, ультразвукової та комплексної обробки, яка включає вакуумування з подальшою довготривалою низькотемпературною тепловою обробкою.*

Предметом дослідження є м'ясні натуральні порційні вироби та їх напівфабрикати, виготовлені за традиційною технологією та за обраними технологіями.

В результаті наукових досліджень доведена доцільність застосування вакууму, ультразвукової обробки та довготривалої низькотемпературної термічної обробки у виробництві м'ясних напівфабрикатів; досліджено вплив запропонованих методів попередньої обробки на фізико-хімічні показники м'ясних напівфабрикатів. Встановлено, що в процесі вакуумної та ультразвукової обробки вологос'язуюча здатність зменшується при вакуумуванні на 1,8...2,2 % та 3,3...5,6 % при обробці ультразвуком. Використання довготривалої низькотемпературної термічної обробки в технології м'ясних натуральних порційних виробів, залишає показник вологос'язуючої здатності майже на такому рівні, як у контрольному зразку. Визначаючи такий показник, як швидкість досягнення кулінарної готовності встановлено, що чим більше триває обробка м'ясних напівфабрикатів зазначеними методами, тим менший час досягнення кулінарної готовності.

Ключові слова: вакуум, гіпобаричні умови, вакуумування, довготривала низькотемпературна теплова обробка, ультразвукова обробка, м'ясні напівфабрикати, кулінарні вироби, технологія.

THE USE OF INNOVATIVE TECHNIQUES IN THE TECHNOLOGY OF COOKING MEAT PRODUCTS

T.U.SUTKOVYCH, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
(Poltava University of Economics and Trade)

O.M.HOROBETS, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
(Poltava University of Economics and Trade)

A.B. BORODAI, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
(Poltava University of Economics and Trade)

Z.M. GAIVORONSKA, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
(Poltava University of Economics and Trade)

Annotation. *A professional restaurant manager should take into account the innovative context of today, i.e. a situation in which the introduction of continuous or specific innovations of a complex nature become an essential part of the organization of production of high-quality and commercially competitive products. The research presented in this article is devoted to the issues of scientific substantiation of the choice of the most creative innovative method of processing meat semi-finished products among the existing ones in order to obtain high-quality, safe and commercially competitive products.*

The aim of the work *is to determine the impact of innovative methods of pretreatment of meat raw materials on the quality indicators of natural portioned semi-finished meat products.*

The object of the research *is the technology of manufacturing meat natural portions using pre-vacuuming, ultrasonic and complex processing, which includes vacuuming followed by long-term low-temperature heat treatment.*

The subject *of the research is natural portioned meat products and their semi-finished products made using traditional technology and selected technologies.*

As a result of scientific research, the feasibility of using vacuum treatment, ultrasonic treatment, and long-term low-temperature heat treatment in the production of semi-finished meat products has been demonstrated. The effects of these pre-treatment methods on the physicochemical properties of semi-finished meat products were studied. It was found that during vacuum and ultrasonic treatments, the moisture-holding capacity decreases by 1.8–2.2% and 3.3–5.6%, respectively. The application of long-term low-temperature heat treatment in processing natural meat portions maintained the moisture-binding capacity at nearly the same level as in the control sample. When examining the speed of achieving culinary readiness, it was observed that the longer these methods are applied to semi-finished meat products, the shorter the time required to reach culinary readiness.

Key words: vacuum, hypobaric conditions, vacuuming, long-term low-temperature processing, ultrasonic processing, semi-finished meat products, culinary products, technology.

Постановка проблеми. До основних факторів, що формують культуру харчування людини, належать: гастрономічні уподобання, стан здоров'я, популяризація інформації про користь продукту, його склад, якість, калорійність, ціна.

Сучасні тенденції розвитку харчової галузі базуються на інтенсивному технологічному впливі на сировину з метою забезпечення тривалого зберігання, вилучення певних компонентів, покращення технологічних властивостей, що призводить до появи продуктів, збагачених біологічно активними речовинами [1].

Швидкі темпи розвитку харчової промисловості й торгівлі надають споживачам багатий вибір продуктів, часто не властивих для конкретної географічної зони і традиційної культури харчування [2].

Харчові продукти повинні не тільки задовольняти фізіологічні потреби організму в речовинах та енергії, але й виконувати профілактичні чи лікувальні функції, бути безпечними [3].

У наш час вибір продуктів харчування багато в чому ґрунтується на індивідуальних уподобаннях споживачів. Ситуація ускладнюється великою популярністю продуктів швидкого харчування, що характеризуються високим вмістом солі, насичених жирів, простих вуглеводів, надмірне споживання яких є однією з головних причин розвитку ожиріння та цукрового діабету. Правильний раціон харчування допомагає зміцнити здоров'я і є профілактикою захворювань серцево-судинної, травної та ендокринної систем [4].

Енергетичні витрати сучасних українців значно скоротилися, але в раціоні переважає їжа, далека від здорового харчування, в якій багато вуглеводів, насичених жирів, солі.

Вуглеводні продукти є доступнішими за ціною, але здебільшого містять багато крохмалю і мало харчових волокон. Тому необхідні зміни харчових звичок людей, зміни у веденні соціально відповідального бізнесу, який може пропонувати

споживачам «здорові продукти», з підвищеним вмістом біологічно активних речовин, з меншим вмістом кухонної солі.

Смакове різноманіття страв досягається поєднанням різних видів попередньої кулінарної та теплової обробки, використанням місцевої плодоовочевої сировини, прянощів та ін. [2-4].

Одним із перспективних напрямків забезпечення вимог щодо здорового харчування населення України та насичення споживчого ринку якісною продукцією є удосконалення технологій м'ясної кулінарної продукції. Це дозволить не лише розширити асортимент м'ясних напівфабрикатів, підвищити показники якості та безпеки готових виробів, але зробить його доступнішим для закладів ресторанного господарства малої та середньої потужності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. При будь-якому рівні економічного розвитку м'ясні продукти користуються найвищим споживчим попитом. Як показують статистичні дослідження, що проводилися в усіх областях України, в організації харчування споживачі віддають перевагу м'ясу та м'ясним продуктам [5].

Аналізуючи останні досягнення науки можна прийти до висновку, що в м'ясній промисловості впроваджується нові технології, де передбачається використання багатофункціональних м'ясних інгредієнтів, що покращує органолептичні та естетичні властивості [6]. Створюються нові м'ясні продукти з підвищеним вмістом тваринного білка, рослинних жирів, вітамінів, мінеральних речовин, амінокислот [7]. Поширюються технології м'ясних продуктів з використанням біополімера колагена, який міститься в тканинах худоби [8]. Це дозволяє економити частину дефіцитної м'ясної сировини.

Відомі нові способи посолу м'ясної сировини, які передбачають попереднє електростимулювання та електромасажування м'ясних волокон. Електростимулювання є методом, що передбачає обробку електричним струмом в парному стані. Воно застосовується для запобігання стрімкому зміщенню рН середовища в кислу сторону і активізації ферментативних систем, що викликають автоліз м'яса, а також надання ніжності готовому продукту. При цьому способі можливе зниження

вологуотримуючої здатності, втрати м'ясного соку за теплової обробки та загальна втрата маси. Підвищення ефективності процесу посолу можливе шляхом електро-масажування м'яса. Принцип його дії полягає в дії електричних імпульсів на за-здалегідь ін'єктоване м'ясо в парному стані [9].

Використання високого гідростатичного тиску як альтернативи термічної обробки дозволить виробляти м'ясну продукцію з поліпшеними функціонально-технологічними і споживними властивостями. Авторами [10] встановлено оптимальні режими обробки м'яса високим гідростатичним тиском для отримання ба-рооброблених цільном'язових м'ясних виробів зі свинини за яких вологозв'язуюча здатність має найвище значення 92,4 %, продукт вважається кулінарно готовим та має якісні властивості вищі за термічно оброблені вироби, які полягають у підвищенні соковитості та ніжності, збільшенні виходу готової продукції, зменшенні втрат розсолу.

Авторами [11] запропоновано проводити обробку м'ясного фаршу високим тиском без подальшої теплової обробки. Порівняльний аналіз перетравлюваності білків *in vitro* у зразків, що пройшли теплову обробку і обробку високим тиском, показав, що через 6 годин показник перетравлюваності білків *in vitro* у зразків, оброблених тиском, становить 90 %, а зразків, що пройшли теплову обробку, – 80 %.

Науковцями [12] встановлено, що попередні механічні впливи на м'ясокісну сировину приводять до збільшення виходу готової продукції зі свинини, підвищенню вологуотримуючої здатності, ніжності м'ясних виробів. Характер зміни цих показників залежить від режимів механічних впливів.

Таким чином, аналізуючи наукові розробки останніх років, можна стверджувати, що дослідження та розробки в галузі створення харчових продуктів нового покоління набирає обертів і заслуговує на увагу.

Формування цілей статті (постановка завдання). Метою роботи є визначення впливу інноваційних методів попередньої обробки м'ясної сировини на показники якості м'ясних натуральних порційних напівфабрикатів.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити низку взаємопов'язаних завдань:

— науково обґрунтувати доцільність використання таких методів попередньої обробки м'ясної сировини, як вакуумування, ультразвукова обробка та поєднання вакуумування з довготривалою низькотемпературною термічною обробкою у виробництві м'ясних напівфабрикатів;

— дослідити вплив інноваційних методів попередньої обробки м'ясної сировини на зміни фізико-хімічних показників якості отриманих виробів у порівнянні з традиційними.

Виклад основного матеріалу дослідження. На сьогоднішній день існують різні технологічні прийоми, які забезпечують попередню обробку сировини для поліпшення властивостей готової продукції. Серед таких прийомів значний інтерес представляє обробка в гіпобаричних умовах, обробка ультразвуком та поєднання вакууму з довготривалою низькотемпературною обробкою.

Вакуумування м'яса може скоротити тривалість технологічних процесів, які формують споживчі властивості готових виробів. Опіраючись на данні літературних джерел, відомо, що оптимальними режимами обробки м'ясної сировини є тиск 20 кПа [13,14]. За таких умов готові вироби мають більш ніжну консистенцію і соковитість та високий показник безпечності.

Обробка ультразвуком це така технологія, яка за рахунок виникнення кавітаційних процесів та ударної хвилі в рідинах призводить до кращої гомогенізації, пришвидшенню процесу екстракції та ін.

Для отримання порційних м'ясних напівфабрикатів та проведення досліджень за обраними технологіями дослідними зразками слугувало м'ясо тазостегнової частини туші свинини, а контролем – зразки без будь-якої обробки. Спосіб доведення до кулінарної готовності традиційний, який передбачає обсмажування на сковороді при температурі 160...180С°, протягом 5...6 хв.

Комплекс досліджень передбачав: вакуумування протягом 30; 60 та 90 хв, при величині тиску 20 кПа; обробку ультразвуковими коливаннями частотою коливань 35 кГц протягом 5 хв; 10 та 15 хв та низькотемпературну довготривалу обробку, яка поля-

гала в наступному: підготовлений м'ясний напівфабрикат запаювали у плівку, звідки відкачували повітря, створюючи вакуум та витримували при температурі 70°C протягом 3; 4 та 5 год. В отриманих зразках досліджували декілька показників: вологозв'язуючу здатність, швидкість досягнення кулінарної готовності м'ясних напівфабрикатів та вихід готової продукції.

Вологозв'язуюча здатність – це кількість вологи, яку може утримати матеріал за рахунок різних форм зв'язку вологи, що виражене у відсотках до вихідної маси м'яса. Її величина залежить від ряду факторів: природи білка, рН середовища, ступеня взаємодії білків один з одним, концентрації солей, температури середовища та ступеня подрібнення.

Вологозв'язуюча здатність м'язової тканини підвищується при збільшенні сорбційної поверхні. Це досягається подрібненням м'яса, при якому відбувається розпушення м'язового волокна, вивільняються білки і збільшується їх здатність контакту з водою.

Вміст вологи в м'ясі і м'ясопродуктах та форми зв'язку її з основними компонентами визначають структурно-механічні й деякі інші властивості продукту, а також його якість і вихід.

Вода, яка входить в склад незруйнованих тканин м'яса неоднорідна за фізико-хімічними властивостями і роль її не однакова. Розрізняють дві форми води: зв'язану та вільну. Завданням даного дослідження було визначення вмісту вологи у досліджуваних напівфабрикатах.

Відомо, що чим більший цей показник в сировині, тим продукція, яку отримують буде більш соковитішою, а значить смачнішою.

Результати досліджень вологозв'язуючої здатності відображені на діаграмі (рис. 1).

Встановлено, що в процесі вакуумної та ультразвукової обробки вологозв'язуюча здатність зменшується в залежності від тривалості обробки: при вакуумуванні на 1,8...2,2 %; при обробці ультразвуком – 3,3...5,6 %, а використання довготривалої низькотемпературної теплової обробки в технології м'ясних натура-

льних порційних виробів, залишає показник вологозв'язуючої здатності майже на такому рівні, як у контрольному зразку.

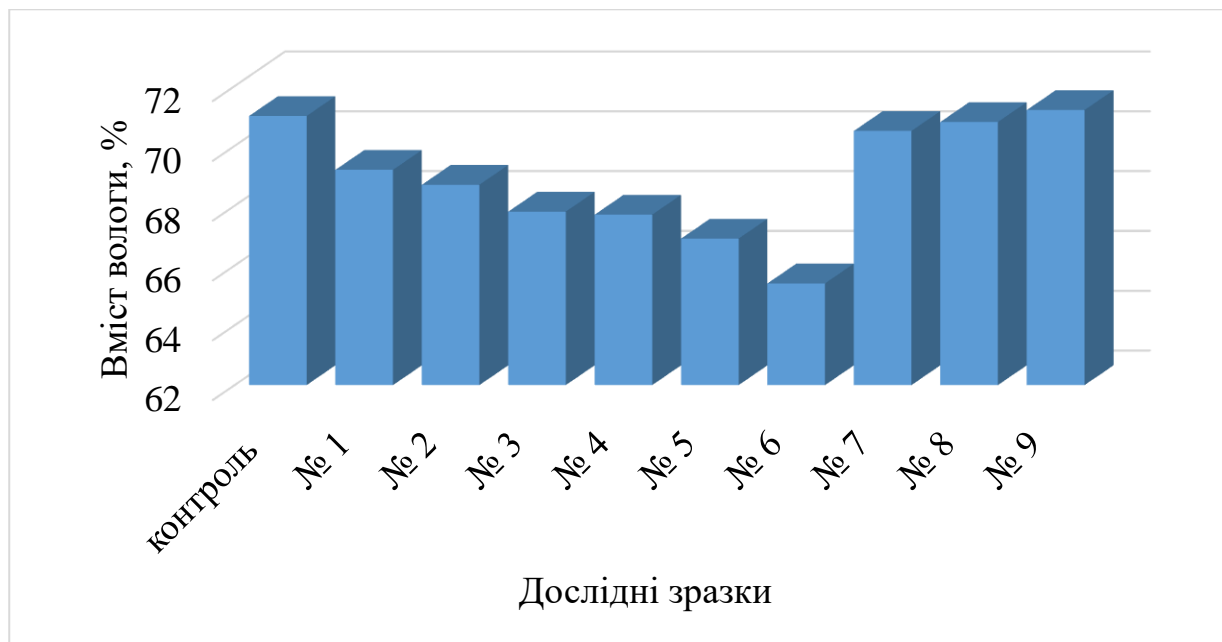


Рисунок 1– Величина вологозв'язуючої здатності м'ясних напівфабрикатів в залежності від методів попередньої обробки

Контроль – свіже м'ясо свинини без обробки;

Зразок №1 – вакуумоване м'ясо протягом 30 хв;

Зразок №2 – вакуумоване м'ясо протягом 60 хв;

Зразок №3 – вакуумоване м'ясо протягом 90 хв;

Зразок №4 – м'ясо, оброблене ультразвуком протягом 5 хв;

Зразок №5 – м'ясо, оброблене ультразвуком протягом 10 хв;

Зразок №6 – м'ясо, оброблене ультразвуком протягом 15 хв;

Зразок №7 – довготривала низькотемпературна теплова обробка протягом 180 хв

Зразок №8 – довготривала низькотемпературна теплова обробка протягом 240 хв

Зразок №9 – довготривала низькотемпературна теплова обробка протягом 300 хв

Так як запропоновані способи попередньої обробки м'ясної сировини змінюють показник вологозв'язуючої здатності, тому доцільним є визначення швидкості досягнення кулінарної готовності та виходу готової продукції.

Кулінарна готовність м'ясних виробів обумовлена ступенем розкладу колагену і розм'якшенням тканин.

Теплова обробка м'яса спричиняє хімічні зміни в продукті, які підвищують його засвоюваність, руйнування бактеріальних токсинів, загибель збудників паразитарних захворювань. Але теплова обробка сприяє і негативним змінам: руйнуванню окремих поживних речовин, мінеральних солей, розчинних у воді вітамінів, втрату природнього кольору м'яса, утворення гетероциклічних ароматичних амінів, тому час теплової обробки продуктів повинен бути мінімальним.

Результати швидкості досягнення кулінарної готовності м'ясних напівфабрикатів наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Швидкість досягнення кулінарної готовності

№ п\п	Вид попередньої обробки	Тривалість теплової обробки, с
1	Контроль – (м'ясо окісту без кістки, задньої частини туші свинини)	92
2	Зразок 1 – вакуумування з параметрами, ($P=20$ кПа, $\tau = 30$ хв)	90
3	Зразок 2 – вакуумування з параметрами, ($P = 20$ кПа, $\tau = 60$ хв)	85
4	Зразок 3 – вакуумування з параметрами, ($P = 20$ кПа, $\tau = 90$ хв)	83
5	Зразок 4 – обробка ультразвуком, ($v = 35$ кГц, $\tau = 5$ хв)	80
6	Зразок 5 – обробка ультразвуком, ($v = 35$ кГц, $\tau = 10$ хв)	78
7	Зразок 6 – обробка ультразвуком, ($v = 35$ кГц, $\tau = 15$ хв)	75

В зразках, які передбачають довготривалу низькотемпературну обробку не доцільно визначати цей показник. Так як така обробка уже передбачає доведення до кулінарної готовності.

Отримані дані підводять до висновку, що чим глибші кавітаційні процеси відбуваються в м'ясі (обробка ультразвуком), тим менший час досягнення кулінарної готовності.

Пояснити зменшення тривалості процесу термічної обробки можна збільшенням теплопровідності м'яса за рахунок зміни його структури.

Показник швидкості досягнення кулінарної готовності корелює із показником виходу готової продукції. Він є одним з головних кількісних показників якості готового виробу. На нього впливає багато чинників, основним з яких є тривалість теплової обробки, вологозв'язуюча здатність м'яса та швидкість доведення напівфабрикатів до кулінарної готовності.

Вихід м'ясних натуральних порційних виробів, напівфабрикати яких пройшли попередню обробку запропонованими методами відображені на рис. 2.

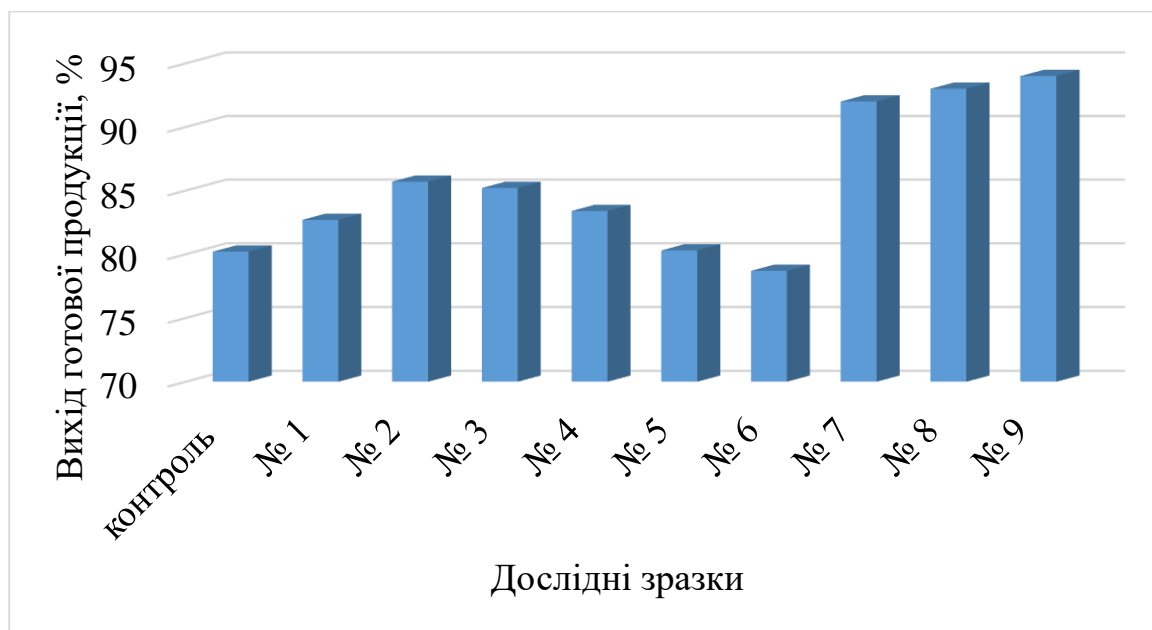


Рисунок 2 – Вихід готової продукції в залежності від методів попередньої обробки м'ясних напівфабрикатів

Вихід готової продукції збільшується в порівнянні з контрольним зразком для зразків, витриманих у вакуумі на 2,5...5,%, а для зразків, оброблених довготривалою низькотемпературною обробкою на 11,8...13,8 % .

В результаті проведених досліджень було визначено, що вологозв'язуюча здатність вакуумованих та оброблених ультразвуком м'ясних напівфабрикатів зменшується, а швидкість досягнення кулінарної готовності виробів збільшується. Це дає змогу скоротити час термічної обробки. Саме скорочення тривалості термічної обробки, на нашу думку, призводить до того, що вироби майже не втрачають своєї маси в порівнянні з контролем.

Отже, порівнюючи між собою результати вибраних методів попередньої обробки м'ясної сировини можна стверджувати, що саме ультразвукова обробка є найшвидшим методом її попередньої обробки для отримання якісної, соковитої і смачної готової продукції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Фуштей Л. Л. Світовий ринок м'яса та місце України на ньому. The scientific heritage. Budapest, Hungary, 2020. No. 50. P. 30-38.
2. Сирохман І. В., Лозова Т. М. Товарознавство м'яса і м'ясних товарів : підручник. Київ : Центр учбової літератури, 2017. 378 с.
3. Перцевий Ф. В. Промислові технології переробки м'яса, молока та риби / Ф. В. Перцевий та ін. К. : Інкос, 2016. 346 с.
4. Правильне харчування: дієта, меню та рецепти <https://onclinic.ua/blog/recepty-pravylnе-kharchuvannya-z-choho-rochaty>
5. Фуштей Л. Л. Світовий ринок м'яса та місце України на ньому. The scientific heritage. Budapest, Hungary, 2020. No. 50. P. 30-38.
6. Якубчак О. М., Ушаков Ф. О., Таран Т. В. Якість і безпечність ковбасних виробів : монографія. Київ : Компринт, 2017. 168 с.
7. Напрямки інноваційної діяльності в м'ясній та молочній промисловості <https://studfile.net/preview/4395202/page:22/>
8. Горішний П.О., Пасічний В.М., Топчій О.А. Виробництво білково-жирових емульсій з використанням біомодифікованих субпродуктів. *Інноваційні технології та перспективи розвитку м'ясопереробної галузі: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 24 листопада 2020 р.)* – К.: НУХТ, 2020 р. С. 49.
9. Василів В. П. Розроблення та застосування способу електрогідравлічної інтенсифікації процесів харчових виробництв : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.12. Київ, 2015. 20 с.

10. Никифоров Р. П., Сабіров О. В., Сімакова О. О. Технологія м'ясної продукції з використанням високого тиску : монографія. Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2021. 136 с.
11. Сукманов В., Кірік І., Палаш А. Властивості варених ковбас, вироблених із використанням високого тиску. Ресторанний і готельний консалтинг. Інновації. 2019. Том 2, № 1. С. 59-83.
12. Берник І. М., Новгородська Н. В., Соломон А. М., Овсієнко С. М., Бондар М. М. Інноваційні технології харчових виробництв: монографія. Вінниця: Видавець ФОП Кушнір Ю. В., 2022.
13. Суткович Т.Ю. Інноваційні методи попереднього оброблення м'ясної сировини / Т.Ю.Суткович, А.Б. Бородай. *Обладнання та технології харчових виробництв*: темат.зб.наук.праць Донец.нац.університет економіки і торгівлі ім. Туган-Барановського. 2012. Вип. 29, т.1. С.306-311.
14. Суткович Т.Ю. Вплив вакууму на показники якості та безпеки м'ясних натуральних порційних напівфабрикатів / Т.Ю.Суткович, А.Б. Бородай. ОНАХТ МОНУ. Одеса: 2012. Вип.42. Том 2. С.223-228.

REFERENCES

1. Fushtej L. L. Cvitovyj rynek m'iasa ta mistse Ukrainy na n'omu. The scientific heritage. Budapest, Hungary, 2020. No. 50. R. 30-38.
2. Syrokhman I. V., Lozova T. M. Tovaroznavstvo m'iasa i m'iasnykh tovariv : pidruch-nyk. Kyiv : Tsentr uchbovoi literatury, 2017. 378 s.
3. Pertsevyj F. V. Promyslovi tekhnolohii pererobky m'iasa, moloka ta ryby / F. V. Pertsevyj ta in. K. : Inkos, 2016. 346 s.
4. Pravylnе kharchuvannia: diieta, menu ta retsepty <https://onclinic.ua/blog/recepty-pravylnе-kharchuvannya-z-choho-pochaty>
5. Fushtej L. L. Cvitovyj rynek m'iasa ta mistse Ukrainy na n'omu. The scientific heritage. Budapest, Hungary, 2020. No. 50. R. 30-38.
6. Yakubchak O. M., Ushakov F. O., Taran T. V. Yakist' i bezpechnist' kovbasnykh vy-robiv : monohrafiia. Kyiv : Komprynt, 2017. 168 s.

7. Napriamky innovatsijnoi diial'nosti v m'iasnij ta molochnij promyslovosti <https://studfile.net/preview/4395202/page:22/>

8. Horishnyj P.O., Pasichnyj V.M., Topchij O.A. Vyrobnystvo bilkovo-zhyrovych emul'sij z vykorystanniam biomodyfikovanykh subproduktiv. Innovatsijni tekhnolohii ta perspektyvy rozvytku m'iasopererobnoi haluzi: materialy Mizhnarodnoi nauko-vo-praktychnoi konferentsii (Kyiv, 24 lystopada 2020 r.) – K.: NUKhT, 2020 r. S. 49.

9. Vasyliv V. P. Rozroblennia ta zastosuvannia sposobu elektrohidravlich-noi intenyfikatsii protsesiv kharchovykh vyrobnytstv : avtoref. dys. ... kand. tekhn. nauk : 05.18.12. Kyiv, 2015. 20 s.

10. Nykyforov R. P., Sabirov O. V., Simakova O. O. Tekhnolohiia m'iasnoi produktsii z vykorystanniam vysokoho tysku : monohrafiia. Kryvyj Rih : DonNUET, 2021. 136 s.

11. Sukmanov V., Kirik I., Palash A. Vlastyvosti varenykh kovbas, vyrobnykh iz vykorystanniam vysokoho tysku. Restorannyj i hotel'nyj konsal'tynh. Innovatsii. 2019. Tom 2, № 1. S. 59-83.

12. Bernyk I. M., Novhorods'ka N. V., Solomon A. M., Ovsienko S. M., Bondar M. M. Innovatsijni tekhnolohii kharchovykh vyrobnytstv: monohrafiia. Vinnytsia: Vy-davets' FOP Kushnir Yu. V., 2022.

13. Sutkovych T.Yu. Innovatsijni metody poperedn'oho obroblennia m'iasnoi syrovyny / T.Yu.Sutkovych, A.B. Borodaj. Obladnannia ta tekhnolohii kharchovykh vy-robnnytstv: temat.zb.nauk.prats' Donets.nats.universytet ekonomiky i torhivli im. Tuhan-Baranovs'koho. 2012. Vyp. 29, t.1. S.306-311.

14. Sutkovych T.Yu. Vplyv vakuumu na pokaznyky iakosti ta bezpeky m'iasnykh natural'nykh portsijnykh napivfabrykativ / T.Yu.Sutkovych, A.B. Borodaj. ONAKhT MONU. Odesa: 2012. Vyp.42. Tom 2. S.223-228.