

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**ПРОКОПЕНКО ІРИНА ОЛЕКСАНДРІВНА**



УДК 637.54.03:532.11:005.62

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБІВ З М'ЯСА ПТИЦІ**  
**З ВИКОРИСТАННЯМ АТЕРМІЧНОГО ОБРОБЛЕННЯ**

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

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата технічних наук

ОДЕСА - 2016

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Одеській національній академії харчових технологій Міністерства освіти і науки України.

**Науковий керівник** – доктор технічних наук, професор, лауреат Державної премії України, заслужений діяч науки і техніки України  
**Віннікова Людмила Григорівна**,  
Одеська національна академія харчових технологій, кафедра технології м'яса, риби і морепродуктів, завідувач кафедри.

**Офіційні опоненти:** – доктор технічних наук, професор  
**Євлаш Вікторія Владленівна**,  
Харківський державний університет харчування та торгівлі, кафедра хімії, мікробіології та гігієни харчування, завідувач кафедри;

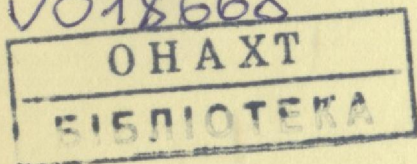
– кандидат технічних наук, доцент  
**Кайнаш Алла Петрівна**,  
Полтавський університет економіки та торгівлі, кафедра товарознавства продовольчих товарів, доцент кафедри.

ОНАХТ Автореф  
Удосконалення технол



v018668

v018668



Захист відбудеться 15 квітня 2016 року о 13<sup>30</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 41.088.02 Одеської національної академії харчових технологій (вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039) в ауд. А-234.

бібліотеці Одеської національної академії харчових технологій (вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039).

14 березня 2016 року

Г. В. Крусір

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** При приготуванні харчових продуктів сировинні компоненти піддають різним видам термічного оброблення, в результаті яких можливе руйнування поживних компонентів, утворення токсичних речовин, що може призвести до погіршення якості готових виробів, негативно впливати на їх екологічну безпеку.

Принципово новим в технічному і технологічному аспекті є оброблення харчової сировини і готових продуктів високим гідростатичним тиском (ВГТ). Використання високого тиску (ВТ) у харчових технологіях замість термічного оброблення (ТО) є предметом досліджень багатьох зарубіжних і вітчизняних вчених, які спрямовані на збереження нативних властивостей сировини і підвищення якості готової продукції.

До теперішнього часу відомості про вплив високого тиску на м'ясо птиці відсутні. Це дозволяє вважати вибраний напрям досліджень сучасним і актуальним.

**Зв'язок з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота проводилася згідно з тематикою наукових досліджень кафедри технології м'яса, риби і морепродуктів Одеської національної академії харчових технологій.

**Мета і завдання дослідження.** Мета дослідження – наукове обґрунтування і удосконалення технологій виробів з м'яса птиці з використанням атермічного оброблення.

Для досягнення поставленої мети були сформульовані такі завдання:

- проаналізувати існуючі способи оброблення м'ясної сировини, встановити можливість використання високого тиску в технологіях м'ясних продуктів;
- вивчити вплив високого тиску на хімічні, функціонально-технологічні, гістологічні і мікробіологічні показники і дати рекомендації щодо використання ВТ в технологіях виробів з м'яса птиці;
- вивчити вплив високого тиску на якість і тривалість зберігання м'яса птиці;
- вивчити вплив високого тиску на процес соління м'яса птиці;
- встановити раціональні режими атермічного оброблення для отримання напівфабрикату з м'яса птиці високого ступеню кулінарної готовності;
- встановити раціональні режими атермічного оброблення для отримання готового продукту з м'яса птиці;
- обґрунтувати рецептурний склад та розробити технологію виробництва делікатесного виробу з м'яса птиці шляхом використання високого тиску, визначити термін його придатності;
- дати комплексну оцінку якості готового продукту з м'яса птиці;
- розрахувати економічну ефективність використання високого тиску для виробництва продуктів з м'яса птиці.

*Об'єкт дослідження* – технологія барооброблених виробів з м'яса птиці.

*Предмет дослідження* – барооброблене м'ясо птиці, вироби з м'яса птиці, отримані при різних параметрах тиску та тривалості оброблення.

*Методи дослідження* – математичного моделювання та оптимізації, загальноприйняті та оригінальні органолептичні, фізико-хімічні, біохімічні, структур-

но-механічні, мікробіологічні, гістологічні, медико-біологічні, експериментально-статистичні, аналітичні з використанням сучасних вимірювальних приладів і комп'ютерних технологій.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Новизну дисертаційного дослідження визначають наступні теоретичні та практичні результати.

Вперше:

- встановлено, що атермічне оброблення м'яса птиці викликає структурні зміни м'язової тканини, які пов'язані з механо-деструкцією м'язових волокон, причому, ступінь деструкції м'язової тканини залежить від режимів оброблення високим тиском;

- встановлена бактерицидна дія атермічного оброблення на мікрофлору м'яса птиці, яка пов'язана з пошкодженням мембран мікробіальних клітин;

- встановлено позитивний вплив атермічного оброблення на хімічний склад і функціонально-технологічні властивості м'яса птиці;

- обґрунтовано параметри оброблення високим тиском м'яса птиці для подовження терміну зберігання і інтенсифікації процесу соління;

- обґрунтовано раціональні режими атермічного оброблення для отримання напівфабрикатів високого ступеню кулінарної готовності;

- обґрунтовано раціональні режими атермічного оброблення для отримання готової продукції з м'яса птиці;

- встановлено можливість підвищення стабільності сировини і готових виробів у процесі зберігання, що може бути використано для пролонгації термінів зберігання.

Отримала подальший розвиток методика визначення водозв'язуючої здатності м'ясних виробів із застосуванням комп'ютерної програми «КОМПАС-3D» для обробки результатів дослідження.

**Практичне значення одержаних результатів.** На підставі експериментальних та теоретичних досліджень надано рекомендації щодо використання високого гідростатичного тиску в технологіях виробів з м'яса птиці.

Визначено основні технологічні параметри (режими барооброблення), які забезпечують отримання сировини з подовженим терміном зберігання, інтенсифікацію процесу соління м'яса птиці, отримання напівфабрикату високого ступеню кулінарної готовності.

Розроблено науково-обґрунтовану технологію шинки з м'яса птиці з використанням атермічного оброблення. Розроблено проект нормативної документації «Шинка з білого м'яса. Технічні умови». Розраховано конкурентоспроможність технології виробу з м'яса птиці з використанням атермічного оброблення.

Результати дисертаційної роботи використовуються у науковій роботі та навчальному процесі на кафедрі технології м'яса, риби і морепродуктів в Одеській національній академії харчових технологій (ОНАХТ), а також в курсах лекцій з дисциплін «Технологія галузі», «Інноваційні технології галузі», «Контроль якості та безпеки продукції галузі», «Наукові основи вторинної переробки м'ясної сировини» та інших.

Виробниче випробування виробів з м'яса птиці з використанням атермічного оброблення проведено на ТОВ «Алан», м. Дніпропетровськ; ТОВ «МПЗ Милам», м. Луганськ; ТОВ «Донецький комбінат заморожених продуктів», м. Донецьк.

Автор безпосередньо планував експеримент, здійснював наукові дослідження, інтерпретував та узагальнював одержані результати, приймав участь в обговоренні запропонованих концепцій, виступав з доповідями на конференціях.

**Особистий внесок здобувача** полягає в аналізі стану проблеми, розробці програми досліджень, організації, проведенні й узагальненні аналітичних та експериментальних досліджень, аналізі та узагальненні отриманих даних у вигляді висновків, в забезпеченні методичного оформлення роботи, підготовці матеріалів досліджень до публікацій, розробці проекту нормативної документації. Особистий внесок здобувача підтверджується поданими документами і науковими публікаціями. Дисертаційна робота здійснена здобувачем за методичної та наукової підтримки д.т.н., професора Віннікової Л. Г. За допомоги в організації проведення досліджень висловлюємо щире подяку професору кафедри технологічного обладнання харчових виробництв і торгівлі ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», д.т.н., професору Сукманову В.О.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення й результати дисертаційної роботи доповідалися, обговорювалися та отримали позитивну оцінку на наукових та науково-практичних конференціях професорсько-викладацького складу і аспірантів ОНАХТ (м.Одеса, 2011–2015 рр.), VII Всеукраїнській науково-практичній конференції «Новітні тенденції у харчових технологіях та якість і безпечність продуктів» (м. Львів, 2015 р.), VI Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених та студентів з міжнародною участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді» (м. Одеса, 2013 р.), Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Сучасні тенденції та перспективи розвитку технології харчових виробництв» (м. Луганськ, 2013 р.), III Міжнародній студентській науковій конференції «Біологічні, технологічні і екологічні аспекти виробництва та переробки продукції тваринництва» (м. Кам'янець-Подільський, 2013 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Вода в харчових продуктах і для харчових продуктів» (м. Харків, 2013 р.), VII Міжнародній науково-практичній конференції «Наука и молодежь: новые идеи и решения» (м. Волгоград, 2013 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми харчових технологій і харчування. Сучасні виклики і перспективи розвитку» (м. Донецьк-Святогірськ, 2011 р.), II науково-технічній конференції студентів «Технології харчових виробництв та сучасні методи інтенсифікації технологічних процесів» (м. Луганськ, 2011 р.), Міжнародній науково-технічній конференції «Актуальні проблеми харчування: технологія та обладнання, організація і економіка» (м. Донецьк, 2009 р.).

**Публікації.** За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 20 наукових праць, у тому числі: 9 – у фахових виданнях України, 3 з яких у виданнях, які включені до міжнародних наукометричних баз; 1 патент України на корисну модель; 1 стаття у науковому журналі та тези 9 доповідей наукових та науково-практичних конференцій.

**Структура дисертації.** Дисертаційна робота складається зі вступу, 5-ти основних розділів, висновків, списку використаних літературних джерел і додатків.

Основний матеріал дисертації викладено на 130 сторінках основного тексту, містить 30 рисунків (19 сторінок), 32 таблиці (14 сторінок), 9 додатків (30 сторінок). Список використаних літературних джерел включає 240 найменувань (26 сторінок).

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, зв'язок з науковими програмами, планами, темами, сформульовано мету і завдання досліджень, викладено наукову новизну та практичне значення результатів роботи, наведено відомості стосовно особистого внеску автора, наведено дані про апробацію результатів та публікації.

У першому розділі «Наукові основи використання високого тиску для оброблення м'ясної сировини» виконано аналітичний огляд першоджерел і проаналізовано сучасні способи оброблення м'ясної сировини, зроблено висновок про необхідність вивчення можливості використання високого тиску в технології м'яса і м'ясопродуктів. Визначено основні шляхи використання ВГТ у харчовій промисловості та розглянуто перспективи впровадження атермічного оброблення для переробки м'ясної сировини. Узагальнено відомості про вплив високого тиску на основні компоненти і властивості м'яса та м'ясопродуктів. Наведено, що дані продукти характеризуються рядом відмінних властивостей, які обумовлюють особливу поведінку продукту в умовах напруженого стану. Зроблено огляд існуючого в світі обладнання для оброблення харчових продуктів високим тиском.

У другому розділі «Програма та методи досліджень» розроблено програму теоретичних та експериментальних досліджень (рис. 1), яка ілюструє зв'язок основних етапів дисертаційної роботи. Наведено характеристику об'єктів досліджень, сировини та матеріалів на кожному етапі, визначено методи експериментальних досліджень.

Для досліджень було обрано наступні зразки:

- модельні та контрольні зразки із охолодженого філе курчат-бройлерів, які зберігалися не більш ніж 24 години після забою при температурі  $0...4^{\circ}\text{C}$ , відносній вологості повітря  $80...85\%$ . Модельні зразки обробляли ВГТ при різних параметрах тиску (діапазон від 200 до 700 МПа) та тривалості процесу при температурі  $20\pm 1^{\circ}\text{C}$ .

Контрольні зразки – м'ясо птиці в охолодженому стані, а в деяких дослідженнях філе курчат-бройлерів, що піддалося традиційній тепловій обробці (варінню) до досягнення температури в товщі продукту  $70\pm 2^{\circ}\text{C}$ ;

- готові делікатесні вироби (шинки), отримані з використанням традиційного термічного оброблення (контрольний зразок) та оброблення високим тиском.

Наведено методи експериментальних досліджень органолептичних, фізико-хімічних, біохімічних, гістологічних, функціонально-технологічних, структурно-механічних, мікробіологічних, медико-біологічних показників сировини, напівфабрикатів та готової продукції. Визначено і описано методи планування експерименту, математичної обробки експериментальних даних з використанням обчислювальної

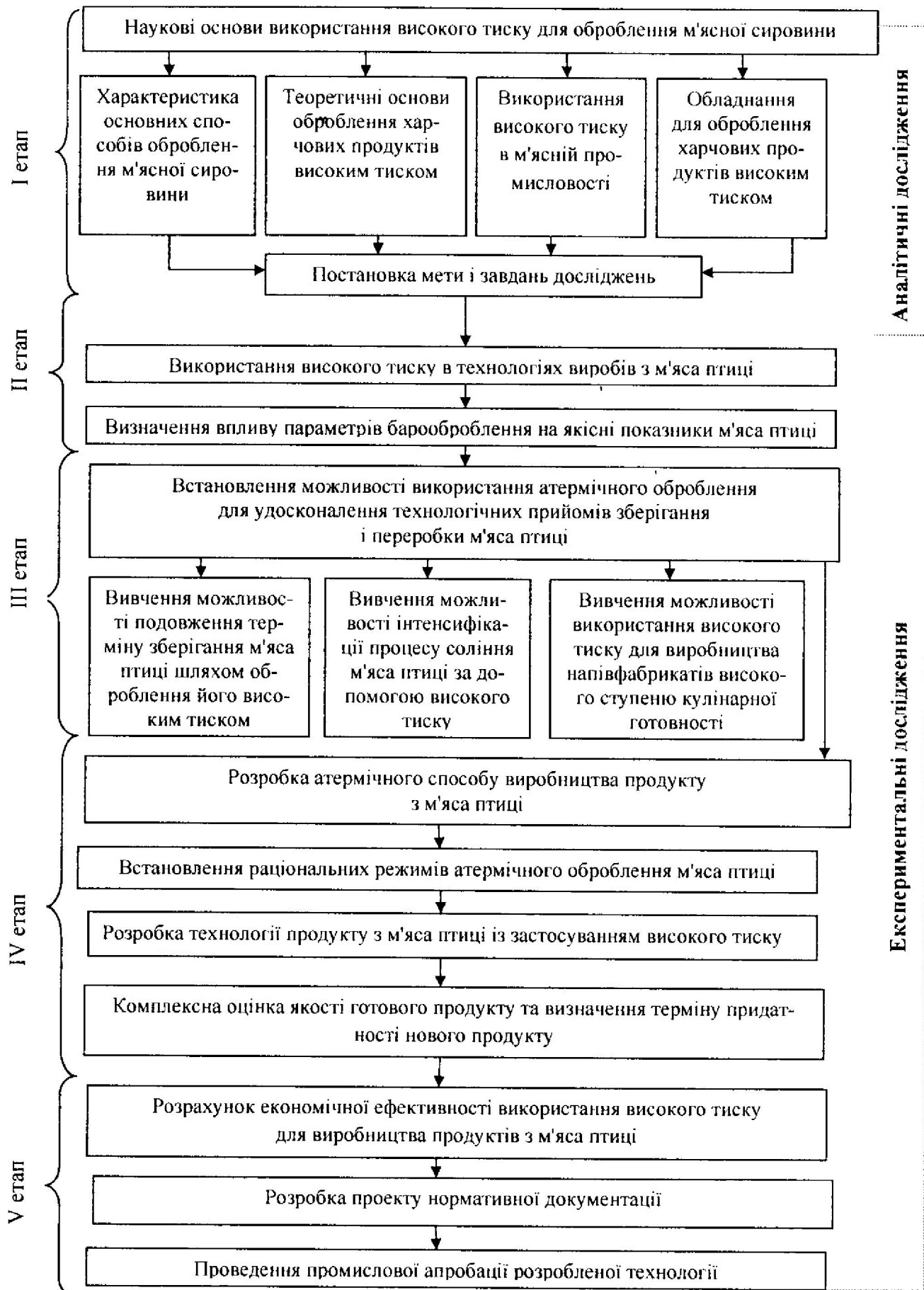


Рис. 1. Програма досліджень.

техніки. Обґрунтовано вибір методів досліджень, які дозволили визначити харчову та біологічну цінність нового м'ясопродукту.

Економічну ефективність використання високого тиску для виробництва продуктів з м'яса птиці визначали за діючими в галузі методиками розрахунку.

Роботу виконували в лабораторних та виробничих умовах. Оброблення зразків ВГТ проводили на автоматичній установці високого тиску в проблемній науково-дослідній лабораторії Донецького національного університету економіки і торгівлі (ДонНУЕТ) імені Михайла Туган-Барановського. Експериментальну частину роботи виконували в лабораторних умовах ОНАХТ, Луганського національного аграрного університету (ЛНАУ), виробничій лабораторії ПАТ «Луганський м'ясокомбінат».

У третьому розділі «Використання високого тиску в технологіях виробів з м'яса птиці» визначено вплив режимів високого тиску на хімічні, біохімічні, гістологічні, мікробіологічні показники та функціонально-технологічні властивості (ФТВ) м'яса птиці. Рекомендовано подальші напрямки використання атермічного оброблення в технологіях виробів з м'яса птиці.

Експериментальні дослідження проводили після оброблення охолодженого філе курчат-бройлерів тиском в діапазоні від 200 до 700 МПа при  $20 \pm 1$  °С протягом 20·60<sup>1</sup>с.

Встановлено, що оброблення ВГТ м'яса птиці істотно не впливає на його хімічний склад.

Досліджено, що оброблення високим тиском чинить інактивуючу дію на лізосомні ферменти, яка залежить від величини гідростатичного тиску. Встановлено, що оброблення м'яса при 600 МПа протягом 20·60<sup>1</sup> с дозволяє досягти кулінарної готовності (табл.1).

Визначення кулінарної готовності зразків

Таблиця 1

Величина тиску, МПа	Масова частка фенолу, %
Стандартне значення	не більш 0,006
Контроль (варене м'ясо)	0,0055±0,00039
200	0,0069±0,00041
300	0,0068±0,00037
400	0,0067±0,00042
500	0,0066±0,00044
600	0,0059±0,00034
700	0,0056±0,00047

(n=5; p≤0,05)

Досліджено вплив високого тиску на мікроструктуру м'язових волокон м'яса птиці (рис. 2). При дії тиску 300 МПа м'язова тканина зразків характеризується нерівномірним набряканням волокон, наявністю мікротріщин, розривів. Ступінь деградації збільшується пропорційно збільшенню тиску. В діапазоні від 500 до 700 МПа відбувається ущільнення м'язових волокон, що може свідчити про агрегацію і денатурацію білків м'яса птиці, аналогічні з термічним обробленням м'яса птиці.

Гістологічні дослідження показали, що спрямованість явищ при термообробці і дії на продукт високим тиском аналогічні, але відрізняються глибиною і характером.

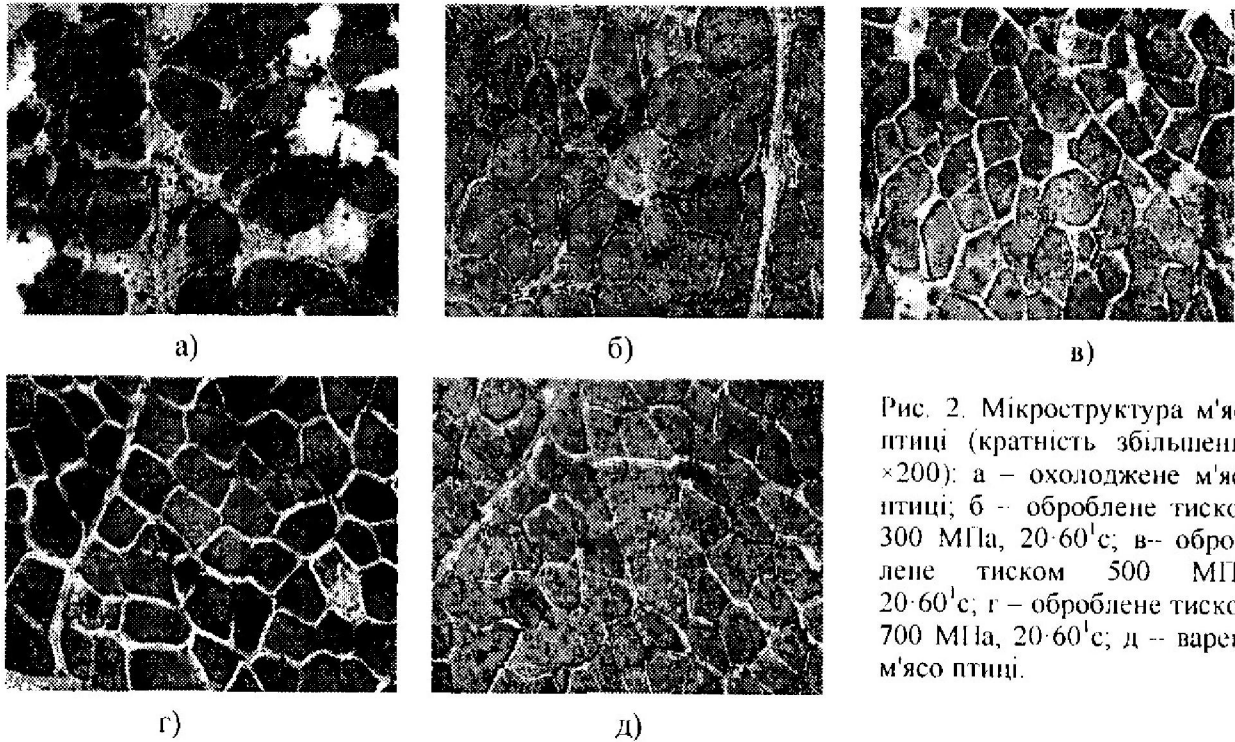


Рис. 2. Мікροструктура м'яса птиці (кратність збільшення  $\times 200$ ): а – охолоджене м'ясо птиці; б – оброблене тиском 300 МПа, 20-60<sup>1</sup>с; в – оброблене тиском 500 МПа, 20-60<sup>1</sup>с; г – оброблене тиском 700 МПа, 20-60<sup>1</sup>с; д – варене м'ясо птиці.

Встановлено вплив атермічного оброблення на функціонально-технологічні властивості м'яса птиці. Виявлено значні відмінності показника водозв'язуючої здатності (ВЗЗ) (рис. 3), яка для контрольного зразка склала 62,9 %. При використанні тиску 200 МПа цей показник збільшився на 10,5 %, а при обробці при 300 МПа відбувається підвищення показника ВЗЗ ще на 3,0 %. В діапазоні тиску від 300 до 700 МПа значення ВЗЗ значно не змінилось.

Втрати маси при технологічній обробці м'яса птиці збільшуються з підвищенням тиску від 200 до 700 МПа на 4,8 %, але на всьому інтервалі тиску оброблені зразки мають нижчі значення цього показника в порівнянні з вареним м'ясом (рис.4).

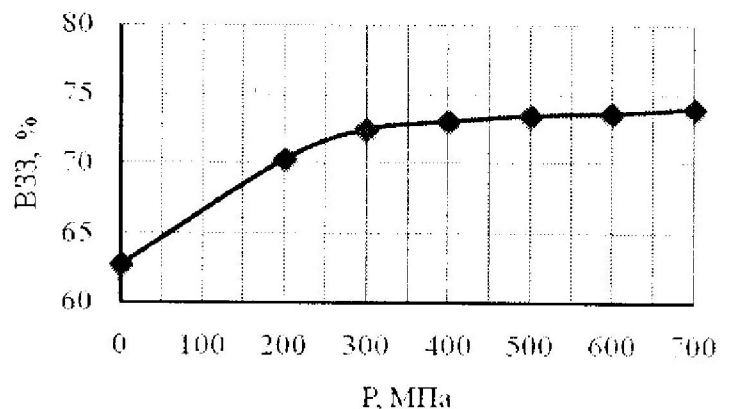


Рис. 3. Залежність водозв'язуючої здатності зразків (ВЗЗ, %) від тиску.

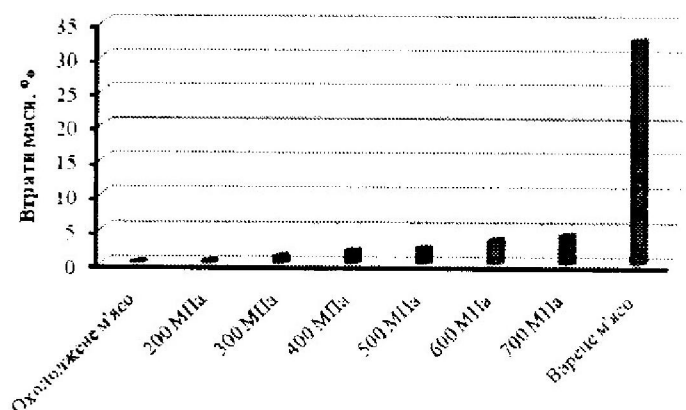


Рис. 4. Зміни втрат маси (%) від виду технологічного оброблення.

Моделльні зразки, оброблені при 700 МПа, мають втрати маси після оброблення на 28,5 % нижчі в порівнянні зі зразками, які пройшли термічне оброблення.

Встановлено, що при тиску 200 МПа гранична напруга зрізу складає  $0,41 \cdot 10^{-5}$  Па і поступово зростає до значення  $0,54 \cdot 10^{-5}$  Па, що відповідає обробці зразків при 500 МПа. В інтервалі від 500 до 700 МПа спостерігається значний ріст граничної напруги зрізу: значення досліджуваного показника збільшується при вказаних режимах тиску на 40,7 % (рис. 5). Отже, підвищення напруги зрізу може свідчити про ущільнення тканини, викликане денатурацією білків.

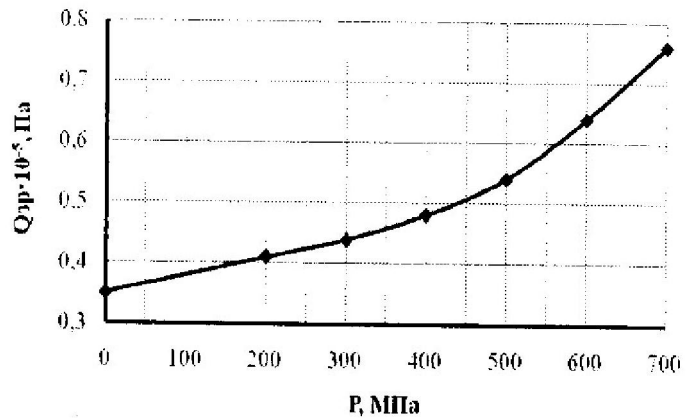


Рис. 5. Залежність граничної напруги зрізу ( $Q_{зр} \cdot 10^{-5}$ , Па) м'яса птиці від тиску.

ВГТ приводить до змін органолептичних показників м'яса птиці. Зразок, оброблений тиском 200 МПа, практично не відрізняється від контрольного. У зразків, що пройшли обробку при 300 і 400 МПа, відзначалося ущільнення консистенції і зміна кольору. Зразки, які пройшли обробку при 500, 600 і 700 МПа, за кольором, запахом і зовнішнім виглядом нагадували варене м'ясо птиці.

Ефективність пастеризації м'яса птиці високим тиском залежить від мікробіологічних показників. Встановлено, що з підвищенням величини тиску відбувається зниження мікробіального обсіменіння в порівнянні з охолодженим м'ясом, і цей показник знаходиться в межах норми ( $1,0 \cdot 10^5$  КУО в 1 г) при усіх режимах високого тиску. При збільшенні тиску до 200 МПа відбувається зниження загальної кількості мікроорганізмів на 1 порядок, а при обробці 500 МПа цей показник зменшується до 150 мікробних клітин в 1 г.

Досліджено, що інгібуючий ефект на розвиток бактерій проявляється при обробці 100 МПа, але при таких параметрах не відбувається загибелі бактерій групи кишкової палички (БГКП). Нижньою межею високого тиску, при якій *E.coli* не виявлено, є оброблення 300 МПа. В усіх зразках відмічено відсутність патогенних мікроорганізмів, у тому числі бактерій роду *Salmonella*, бактерій групи *Proteus*.

Враховуючи результати проведених досліджень, запропоновано рекомендації щодо напряму використання різних режимів тиску для оброблення м'яса птиці (рис.6):

- діапазон від 200 до 300 МПа – для подовження терміну зберігання охолодженого м'яса птиці тому, що при даному режимі відбувається зниження кількості мікроорганізмів;
- діапазон від 200 до 250 МПа – для інтенсифікації процесу соління м'яса птиці внаслідок початку структурних змін м'язової тканини;
- діапазон від 300 до 500 МПа – для отримання напівфабрикату високого ступеню кулінарної готовності з пролонгованим терміном зберігання тому, що у вка-

заному діапазоні відбувається зниження кількості бактерій до  $1,5 \cdot 10^1$  КУО/г без досягнення кулінарної готовності;

- діапазон від 500 до 700 МПа – для отримання продукту з м'яса птиці повної кулінарної готовності за результатами мікробіологічних, органолептичних та функціонально-технологічних показників.

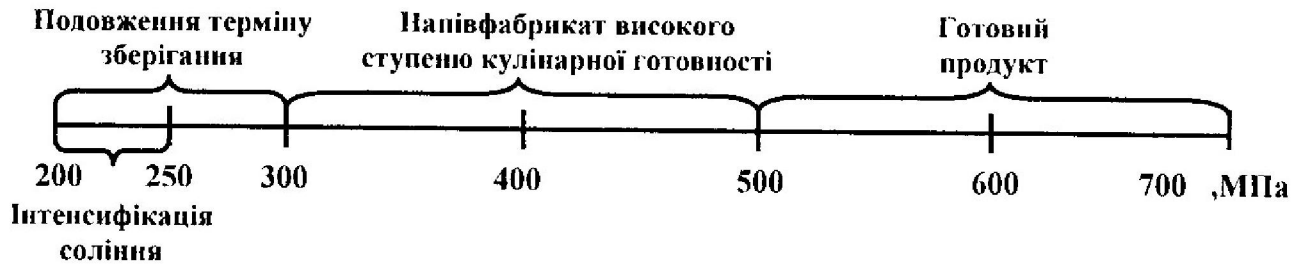


Рис. 6. Рекомендації щодо напрямку використання різних режимів тиску для оброблення м'яса птиці.

Подальші дослідження були спрямовані відповідно до вказаних рекомендацій.

У четвертому розділі «Використання атермічного оброблення для удосконалення технологічних прийомів зберігання та переробки м'яса птиці» визначено раціональні режими високого тиску для подовження терміну зберігання охолодженого м'яса, для інтенсифікації процесу соління сировини, для отримання напівфабрикату високого ступеню кулінарної готовності.

Для оптимізації режимів атермічного оброблення з метою подовження терміну зберігання м'ясної сировини досліджено ефективність оброблення ВТ в діапазоні від 200 до 250 МПа та тривалості  $(10 \dots 30) \cdot 60^1$  с при температурі  $20 \pm 1$  °С. Контрольний зразок – охолоджене м'ясо птиці. Умови зберігання:  $t = 0 \dots 4$  °С, відносна вологість повітря 80...85 %. Дослідження проводили на 5 (нормативну) та 10 добу зберігання зразків.

Для оцінки свіжості м'яса в процесі зберігання проводили мікроскопічний аналіз. Встановили, що оптимальний режим атермічного оброблення, при якому м'ясо птиці на 10 добу зберігання має показники свіжого такий: тиск 225 МПа, час експозиції  $20 \cdot 60^1$  с, температура  $20 \pm 1$  °С (рис.7).

У досліджених зразках визначали бактеріологічні показники, які свідчать про те, що оброблення тиском 200 МПа не чинить значної дії на мікрофлору м'яса для пролонгації терміну зберігання.

За бактеріологічними дослідженнями встановлено, що м'ясо птиці після об-

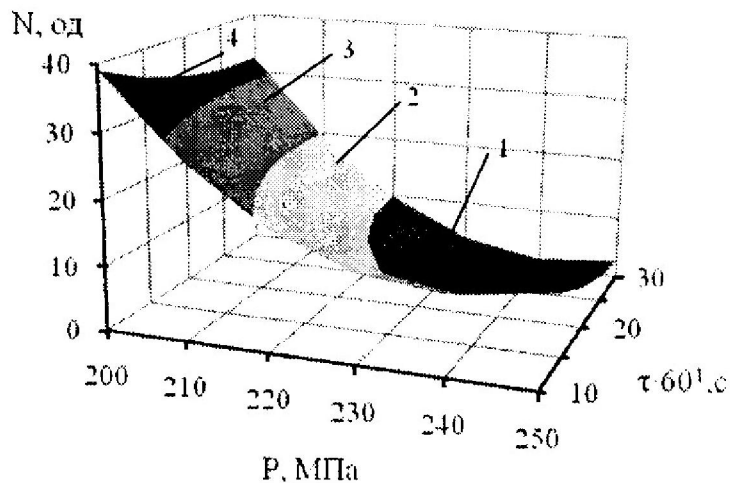


Рис. 7. Залежність мікроскопічних показників (N, од) м'яса птиці від режимів високого тиску: 1 – 0...10 одиниць, 2 – 10...20 одиниць, 3 – 20...30 одиниць, 4 – 30...40 одиниць палочок або кокків в полі зору.

роблення тиском 225 МПа впродовж  $20 \cdot 60^1$  с.,  $20 \pm 1$  °С мало оцінку «свіжого» на 10 добу, отже, оброблення ВГТ дозволило подовжити термін зберігання у 2 рази.

Для оцінки змін жирної складової сировини протягом зберігання визначали кількість летких жирних кислот (рис. 8) та пероксидне число (рис. 9). Контрольний зразок на 5 добу зберігання мав оцінку «сумнівної свіжості». Атермічно оброблене м'ясо птиці при режимах:  $P = 225$  МПа,  $\tau = 20 \cdot 60^1$  с.,  $t = 20 \pm 1$  °С на 10 добу за показниками свіжості відповідало вимогам нормативної документації.

Таким чином, визначено можливість подовження терміну зберігання м'яса птиці у 2 рази при встановлених режимах оброблення високим тиском:  $P = 225$  МПа,  $\tau = 20 \cdot 60^1$  с.,  $t = 20 \pm 1$  °С.

ЛЖК, мг КОН

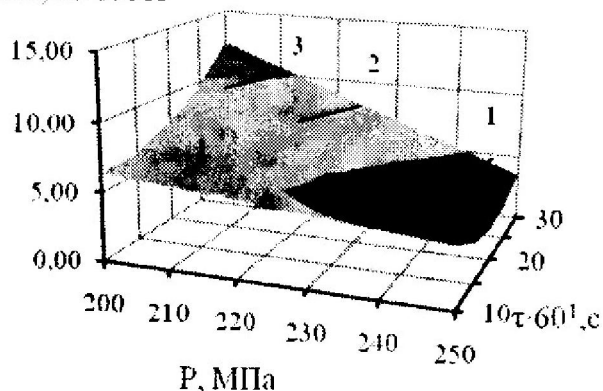


Рис. 8. Залежність кількості летких жирних кислот (ЛЖК, мг КОН) у зразках від режимів високого тиску на 10 добу зберігання: 1 – 0...4 мг КОН, 2 – 4...9 мг КОН, 3 – більш 9 мг КОН.

Для інтенсифікації процесу соління м'яса птиці оброблення досліджуваних зразків ВТ проводили в діапазоні від 200 до 250 МПа та тривалості  $(20 \dots 40) \cdot 60^1$  с при температурі  $20 \pm 1$  °С. Контрольний зразок – охолоджене м'ясо птиці.

За допомогою електронного мікроскопу з програмою морфометрії OLYMPUS DPSOft в чисельному вигляді показано вплив різних режимів атермічного оброблення на діаметр м'язових волокон м'яса птиці (рис. 10).

Встановлено, що зі збільшен-

ПЧ, %  $J_2$

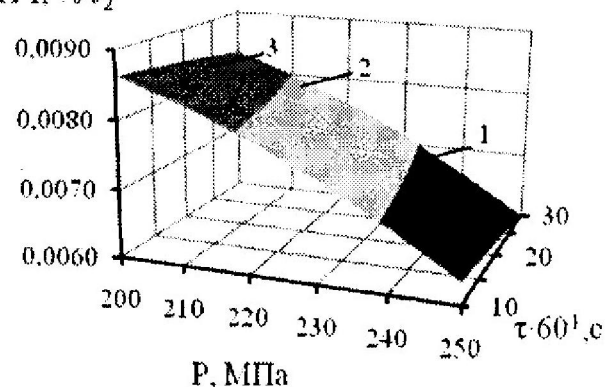


Рис. 9. Залежність пероксидного числа (ПЧ, %  $J_2$ ) у зразках від режимів високого тиску на 10 добу зберігання: 1 – 0,006...0,007 %  $J_2$ , 2 – 0,007...0,008 %  $J_2$ , 3 – 0,008...0,009 %  $J_2$ .

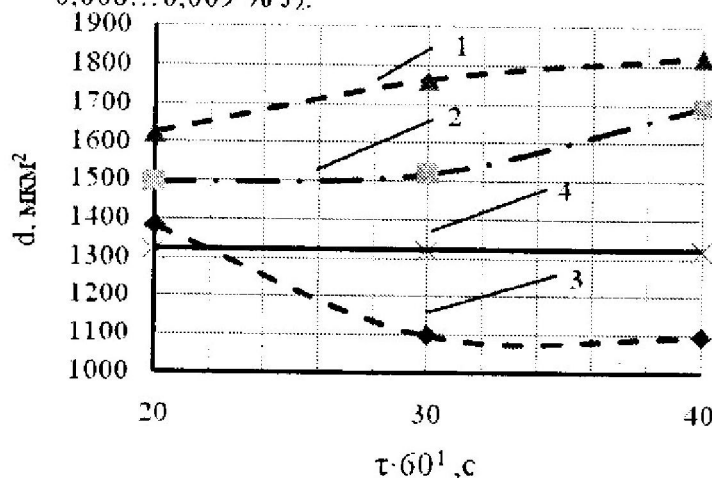


Рис. 10. Залежність діаметру м'язових волокон м'яса птиці ( $d$ , мкм<sup>2</sup>) від режимів високого тиску: 1 – 200 МПа, 2 – 225 МПа, 3 – 250 МПа, 4 – контрольний зразок.

ням тиску від 200 до 225 МПа відбувається збільшення діаметрів м'язових волокон, а при тиску 250 МПа і тривалості оброблення 30·60<sup>1</sup>с і 40·60<sup>1</sup>с спостерігається їх зменшення.

Досліджено динаміку накопичення кухонної солі ( $K_{NaCl}$ , %) у товщі зразків при солінні та проведено оптимізацію отриманих результатів, яка дозволила визначити, що 2-відсоткову концентрацію солі можливо досягти на 8 годину соління при 220 МПа та часу експозиції 25·60<sup>1</sup>с (рис. 11). Отримані дані свідчать про можливість інтенсифікації процесу соління м'яса птиці на 40,7 %.

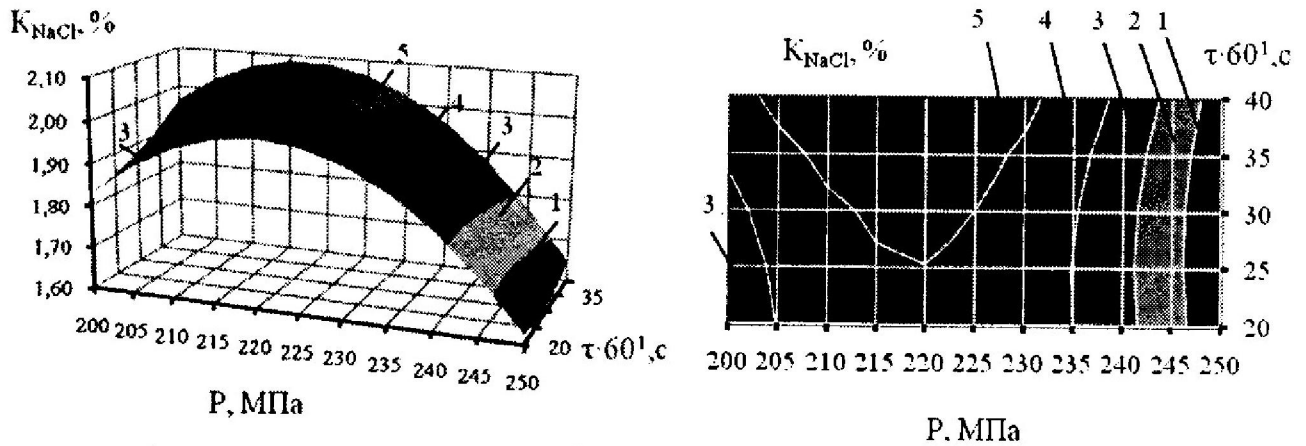


Рис. 11. Залежність концентрації кухонної солі ( $K_{NaCl}$ , %) у центрі зразків від режимів високого тиску: 1 – 1,6...1,7 %, 2 – 1,7...1,8 %, 3 – 1,8...1,9 %, 4 – 1,9...2,0 %, 5 – 2,0...2,1 %.

Запропоновано використання атермічного оброблення для отримання напівфабрикату високого ступеню кулінарної готовності в діапазоні від 300 до 500 МПа (табл.2).

Таблиця 2  
Органолептичні та технологічні показники напівфабрикатів

Показники	Контроль	Зразки оброблені тиском		
		300 МПа	400 МПа	500 МПа
Вихід продукту, %	85,2±4,8	92,3±5,1	94,2±5,4	95,8±5,5
Втрати маси, %	14,8±0,87	7,7±0,27	5,8±0,23	4,2±0,23
Тривалість кулінарної обробки, хв	26,7±1,16	19,3±1,09	16,4±0,95	12,5±0,71
Загальна органолептична оцінка, бал	4,7±0,94	4,8±0,34	4,9±0,75	4,9±0,87

Встановлено, що оброблення ВТ при 500 МПа впродовж 30·60<sup>1</sup>с. при 20±1°С дозволяє отримати напівфабрикат високого ступеню готовності. Відмічено зменшення втрат маси на 71,6 % при кулінарній обробці в порівнянні з традиційною тепловою обробкою, а також скорочення часу приготування напівфабрикату на 53,2%.

У п'ятому розділі «Розробка атермічного способу виробництва продуктів з використанням м'яса птиці» визначено оптимальні режими атермічного оброблення для отримання готового продукту, науково обґрунтовано та розроблено технологію делікатесного виробу з використанням ВГТ, визначено харчову, біологічну та енергетичну цінності нового продукту, встановлено його термін зберігання.

Для встановлення раціональних режимів атермічного оброблення, при яких можливо отримати готовий до споживання продукт, досліджувані зразки обробляли ВГТ в діапазоні 500...700 МПа протягом  $(20...30) \cdot 60^1$ с при  $20 \pm 1^\circ\text{C}$ . Контрольний зразок – варене м'ясо птиці (варіння до температури в центрі продукту  $70 \pm 2^\circ\text{C}$ ). Враховуючи мікробіологічні, органолептичні показники та кількість кислої фосфатази у зразках, для отримання готового продукту шляхом використання ВГТ оброблення м'яса птиці рекомендовано проводити при 700 МПа протягом  $30 \cdot 60^1$ с при  $20 \pm 1^\circ\text{C}$ .

На основі отриманих даних удосконалено технологію делікатесного продукту шляхом використання ВГТ (рис.12).



Рис. 12. Порівняльні технологічні схеми виробництва «Шинки з білого м'яса» традиційним способом та обробленням ВГТ.

Переваги запропонованої технології полягають у:

- скороченні кількості технологічних операцій, таких як масажування сировини, формування виробів в металеві форми, варіння, охолодження продукту;
- скороченні одиниць технологічного обладнання: масажер, термокамера, ванни;
- скороченні тривалості виробництва готового продукту в 3-5 разів відбувається за рахунок скорочення часу на масажування, термічне оброблення, транспортні операції;

- скороченні виробничих площ за рахунок зменшення одиниць технологічного обладнання;
- скороченні робочої сили.

У вироблених продуктах було визначено показники якості після завершення технологічного процесу. Контрольний зразок – традиційно виготовлена шинка. Відмічено, що у шинки, виготовленої за новою технологією, масова частка білка дорівнює 7,0 %. Атермічне оброблення має позитивний вплив на збереження вітамінів у продукті: вміст вітаміну В<sub>1</sub> на 15,3 % був більше ніж у контрольного зразка, кількість рибофлавіну на 7,1 %, а ніацину – на 13,5 %.

Біологічну цінність продукту встановлено за амінокислотним складом, амінокислотним скором та засвоюваності білків «*in vivo*» (табл.3). Аналіз амінокислотного скору свідчить, що продукт, отриманий шляхом атермічного оброблення, має збалансований амінокислотний склад. Лімітуючою амінокислотою всіх зразків є метіонін+цистин, а також валін. Вміст дефіцитних амінокислот, таких як ізолейцин, лізин, фенілаланін+тирозин, треонін у нових виробках більш високий.

Визначення біологічної цінності та засвоюваності білків «*in vivo*» було проведено у віварії ЛНАУ в експериментах на 24 лабораторних тваринах (шурах-самцях). Медико-біологічні дослідження свідчать, що атермічно виготовлений продукт доброякісний та володіє високою засвоюваністю.

Таблиця 3

## Біологічна цінність делікатесних виробів з м'яса птиці

(n=5, p&lt;0,05)

Показники	«Шинка з білого м'яса»	
	контроль	дослід
Амінокислотний скор, %		
Ізолейцин	110,5	112,3
Лейцин	100,7	100,4
Лізин	155,8	157,5
Метіонін+цистин	95,4	98,3
Фенілаланін+тирозин	116,3	119,0
Треонін	108,0	111,3
Триптофан	143,0	140,0
Валін	92,2	93,0
Біологічна цінність « <i>in vivo</i> »		
Приріст маси тіла, г	66,25±3,4	68,41±3,7
Споживання білка, г	25,98±0,15	26,62±0,19
Коефіцієнт ефективності білка	2,55±0,10	2,57±0,11

Відмічено вплив ВГТ на функціонально-технологічні властивості шинки з м'яса птиці: водозв'язуюча здатність дослідного зразка підвищується на 1,6 %, вихід – на 1,3 %. Значення напруги зрізу термічно обробленої шинки на 10,1 % більше, ніж у продукту, зробленого за новою технологією, що свідчить про більш високу соковитість і ніжну консистенцію шинки, отриманої атермічним способом.

Експериментально встановлено, що зберігання нового продукту протягом 20 діб не призвело до істотних змін показників якості. Досліджено, що мікробіологічні показники шинки, виготовленої з використанням атермічного оброблення, стабільні і відповідають вимогам нормативної документації.

Про окиснювальні зміни ліпідів продукту судили за величинами кислотного та пероксидного чисел під час зберігання, які для термічно виготовленої шинки на 10 добу відповідали вимогам «несвіжого продукту». Вказані показники у нового продукту на 20 добу збільшились, але відповідали вимогам «свіжого, без подальшого зберігання».

Отже, атермічне оброблення дозволяє отримати готовий продукт з м'яса птиці, який має високу харчову та біологічну цінності з пролонгованим терміном зберігання.

На основі проведених досліджень розроблено проект нормативної документації. Промислову апробацію проведено на ТОВ «Алан», м. Дніпропетровськ; ТОВ «МПЗ Милам», м. Луганськ; ТОВ «Донецький комбінат заморожених продуктів», м. Донецьк.

## ВИСНОВКИ

На основі аналітичних та експериментальних досліджень удосконалено технологію виробів з м'яса птиці, яка сприяє подовженню терміну зберігання сировини і готової продукції, дозволяє інтенсифікувати процес соління м'ясної сировини, виробляти напівфабрикати високого ступеню кулінарної готовності, а також готову продукцію високої харчової та біологічної цінності.

1. Науково обґрунтовано можливість застосування високого гідростатичного тиску в технологіях виробів з м'яса птиці.

2. На основі вивчення впливу високого тиску на хімічні, функціонально-технологічні, гістологічні і мікробіологічні показники м'яса птиці розроблено рекомендації щодо напряду використання в залежності від тиску: 200 до 250 МПа – для подовження терміну зберігання охолодженого м'яса та інтенсифікації процесу соління; 300 до 500 МПа – для отримання напівфабрикату високого ступеню кулінарної готовності; 500 до 700 МПа – для отримання готового продукту.

3. Визначено раціональні режими для подовження терміну зберігання свіжого м'яса птиці до 10 діб:  $P=225$  МПа,  $\tau = 20 \cdot 60^1$ с,  $t=20 \pm 1^\circ\text{C}$ .

4. Оптимізовано режими високого тиску для скорочення терміну соління м'яса птиці на 40 %:  $P = 220$  МПа,  $\tau = 25 \cdot 60^1$ с,  $t=20 \pm 1^\circ\text{C}$ .

5. Встановлено раціональні режими атермічного оброблення для отримання напівфабрикату високого ступеню кулінарної готовності:  $P=500$  МПа,  $\tau = 30 \cdot 60^1$ с,  $t=20 \pm 1^\circ\text{C}$ , які дозволяють зменшити втрати маси на 71,6 % при кулінарній обробці та скоротити вдвічі час приготування напівфабрикату.

6. Визначено раціональні режими атермічного оброблення для отримання готового продукту з м'яса птиці:  $P = 700$  МПа,  $\tau = 30 \cdot 60^1$ с,  $t = 20 \pm 1^\circ\text{C}$ , при яких вихід готового продукту на 35 % більший, ніж після теплової обробки.

7. Розроблено технологію делікатесного виробу з використанням високого тиску та встановлено термін зберігання, який збільшився у 4 рази в порівнянні з продуктом, виготовленим за традиційною технологією.

8. Встановлено вищу харчову і біологічну цінність готового продукту, виробленого атермічним способом за рахунок менших витрат білку на 7,0 % в порівнянні з

термічно виробленим продуктом, вітамінів В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> і РР на 15,3; 7,1; і 13,5 % відповідно. Медико-біологічні дослідження свідчать, що атермічно виготовлений продукт має високу біологічну цінність, він доброякісний та володіє високою засвоюваністю.

9. Підтверджено економічну доцільність впровадження розробленої технології. Встановлено, що розрахунковий ефект від впровадження атермічно виготовленої шинки з м'яса птиці становить 1223,17 грн/т.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Винникова, Л. Г. Применение высокого давления в качестве альтернативы тепловой обработки мяса птицы [Текст] / Л. Г. Винникова, И. А. Прокопенко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2015 г. - №3/10 (75). – С.31-36.
2. Винникова, Л. Г. Удлинение срока хранения мяса птицы путем обработки высоким гидростатическим давлением [Текст] / Л. Г. Винникова, И. А. Прокопенко, А. Д. Солецкая // Харчова наука і технологія. – Одеса: ОНАХТ, 2015 р. – V. 9, I. 3. – С. 25-30.
3. Винникова, Л. Г. Исследование влияния высокого давления на мясо птицы [Текст] / Л. Г. Винникова, И. А. Прокопенко // Харчова наука і технологія. – Одеса: ОНАХТ, 2013 р. - №2(23). – С.8-11.
4. Винникова, Л. Г. Обґрунтування використання високого тиску для посолу м'яса птиці [Текст] / Л. Г. Винникова, І. О. Прокопенко // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій Міністерство освіти і науки України. – Одеса, 2013р. – Вип. 44. – Том 2. – С. 167-171.
5. Гладкая, А. Д. Воздействие высокого давления на микробиологические показатели натуральных полуфабрикатов из мяса птицы [Текст] / А.Д. Гладкая, И. А. Сасина\* // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. Серія: Технічні науки. – Луганськ: Видавництво ЛНАУ, 2010 р. - №22 – С.29 – 33.
6. Гладкая, А. Д. Изучение органолептических показателей мяса птицы после обработки его высоким давлением [Текст] / А. Д. Гладкая, И. А. Сасина, А. В. Коваленко // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. Серія: Технічні науки. – Луганськ: Видавництво ЛНАУ, 2009 р. №3 – С.321 – 325.
7. Гладкая, А. Д. Осуществление контроля качества при производстве мяса птицы [Текст] / А. Д. Гладкая, И. А. Сасина // Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. Серія: Технічні науки. – Луганськ: Видавництво ЛНАУ, 2008 р. – №88 – С.226 – 233.
8. Сасина, И.А. Способы обработки мяса птицы, используемые для увеличения сроков его хранения [Текст] / И.А. Сасина // Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. Серія: Технічні науки. – Луганськ: Видавництво ЛНАУ, 2008р. - №87 – С.217 – 224.
9. Гладкая, А. Д. Влияние высокого тиску на структуру та показники якості м'яса птиці [Текст] / А. Д. Гладкая, І. Б. Левіт, І. О. Сасина // Обладнання та технології харчових виробництв: Темат. зб. наук. пр. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2008 р. – Вип. 19. – С. 187 – 192.
10. Пат. на корисну модель № 96576 Україна, МПК А22С 11/00 (2015.01) Спосіб виготовлення шинки з м'яса птиці [Текст] / Винникова Л. Г., Прокопенко І. О., Солецка А. Д., власник Одеська нац. акад. харч. технологій, –№ u2014 09436; заявл. 26.08.2014; опубл. 10.02.2015, - Бюл. № 3.– 4 с.
11. Шелихов, П. В. Изучение применения высокого давления как экологически безопасного способа обработки пищевых продуктов [Текст] / П.В. Шелихов, А. Д. Гладкая, И. А. Сасина // Збірник наук. праць Вінницького національного аграрного університету: Серія с/г науки. – Вінниця, 2010 р. – Вип. 5 (45) - С.217-222.
12. Винникова, Л. Г. Виробництво шинки з м'яса птиці атермічним способом [Текст] / Л. Г. Винникова, І. О. Прокопенко // «Новітні тенденції у харчових технологіях та якість і безпечність продуктів»: Збірник матеріалів сьом. Всеукраїнської наук.-практ. конф., Львів, 16-17 квіт. 2015 р. – Львів: «Ліга прес», 2015 р. – С.42-45.

13. Кузьменко, А. В. Применение нового способа для производства полуфабрикатов из мяса птицы [Текст] / А. В. Кузьменко, И. А. Прокопенко // Збірник матеріалів шост. Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених та студ. з міжнар. участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді», м. Одеса, 5-6 лист. 2013р. – Одеса, 2013 р. – С. 124-125.

14. Прокопенко, И. А. Использование высокого давления для производства полуфабрикатов из мяса птицы высокой степени готовности [Текст] / И. А. Прокопенко, Л. Г. Винникова // Матеріали тез Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. «Сучасні тенденції та перспективи розвитку технології харчових виробництв», м. Луганськ, 27-29 лист. 2013 р. – Луганськ: «Елтон-2», 2013 р. – С.94-95.

15. Черепеня, Е. Д. Действие высокого давления на рост и развитие микроорганизмов в мясе птицы [Текст] / Е. Д. Черепеня, И. А. Прокопенко // Біологічні, технологічні і екологічні аспекти виробництва та переробки продукції тваринництва: матеріали трет. Міжнар. студ. наук. конф., м. Кам'янець-Подільський, 22-24 трав. 2013р. – Кам'янець-Подільський: видавець ПП Зволейко, 2013 р. – С.211-212.

16. Прокопенко, И. А. Влияние обработки высоким давлением на содержание влаги в мясе птицы [Текст] / И. А. Прокопенко // Вода в харчових продуктах і для харчових продуктів: всеукр. наук.-практ. конф., м. Харків, 16-17 трав. 2013р. – Х.: ХДУХТ, 2013 р. – С.79-80.

17. Прокопенко, И. А. Влияние обработки высоким давлением на микроструктуру мяса птицы [Текст] / И. А. Прокопенко, Л. Г. Винникова // Наука и молодёжь: новые идеи и решения. Материалы седьм. Междунар. научн.-практич. конф. молодых исследователей, посвященной 70-летию Победы в Сталинградской битве, г. Волгоград, май 2013 г. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ ИПК «Нива», 2013 г. – Часть I. – С. 204-209.

18. Гладкая, А. Д. Влияние высокого давления на микробиологические показатели полуфабрикатов из мяса птицы и сроки их хранения [Текст] / А. Д. Гладкая, И. А. Сасина // Проблеми харчових технологій і харчування. Сучасні виклики і перспективи розвитку: Міжнар. наук.-практ. конф., м. Донецьк-Святогірськ, 7-9 вер. 2011р. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2011 р. – С. 9-10.

19. Оброткина, Е. В. Применение высокого давления для стерилизации продуктов питания [Текст] / Е. В. Оброткина, И. А. Прокопенко // Матеріали тез друг. наук.-техн. конф. студентів «Технології харчових виробництв та сучасні методи інтенсифікації технологічних процесів», м. Луганськ, 26 жовт. 2011р. – Луганськ: «Елтон-2», 2011. – С.51-52.

20. Гладкая, А. Д. Влияние высокого давления на качественные показатели мяса птицы [Текст] / А. Д. Гладкая, И. А. Сасина // Актуальні проблеми харчування: технологія та обладнання, організація і економіка: Міжнар. наук. конф., м. Донецьк, 2009р. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2009 р. – С. 163-165.

\*Прізвище Сасіна змінено на прізвище Прокопенко.

#### *Особистий внесок автора:*

- 1) огляд літературних джерел, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалу до друку (поз. 7, 8, 11, 13);
- 2) проведення досліджень, обробка, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалу до друку (поз. 1-6, 9, 10, 12, 14-20).

### **АНОТАЦІЯ**

**Прокопенко І. О. Удосконалення технологій виробів з м'яса птиці з використанням атермічного оброблення. – Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.04 – технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів. – Одеська національна академія харчових технологій Міністерства освіти і науки України, Одеса, 2016.

Дисертаційна робота присвячена удосконаленню технологій виробів з м'яса птиці з використанням високого гідростатичного тиску.

Вивчено вплив високого тиску на хімічні, функціонально - технологічні, гістологічні і мікробіологічні показники м'яса птиці. Розроблено рекомендації щодо напряму використання різних режимів атермічного оброблення в технології виробів з м'яса птиці.

Встановлена можливість подовження терміну зберігання свіжого м'яса птиці, інтенсифікації процесу соління м'ясної сировини та визначені раціональні режими атермічного оброблення для отримання напівфабрикату високого ступеню кулінарної готовності.

Розроблено технологію виробництва делікатесного виробу з м'яса птиці з пролонгованим терміном зберігання. Проведено комплексну оцінку нового виду продукту, яка свідчить про його високу харчову та біологічну цінність.

Надано рекомендації щодо впровадження розробленої технології у виробництво. Підтверджено економічну доцільність впровадження розробленої технології.

**Ключові слова:** атермічне оброблення, високий гідростатичний тиск, барооброблення, м'ясо птиці, напівфабрикати, делікатесні вироби, інтенсифікація соління, кулінарна готовність, термін зберігання.

## АННОТАЦИЯ

**Прокопенко И. А. Усовершенствование технологий изделий из мяса птицы с использованием атермической обработки. – Рукопись.**

Диссертация на соискание научной степени кандидата технических наук специальности 05.18.04 – технология мясных, молочных продуктов и продуктов из гидробионтов. – Одесская национальная академия пищевых технологий Министерства образования и науки Украины, Одесса, 2016.

Диссертационная работа посвящена усовершенствованию технологий изделий из мяса птицы с использованием высокого гидростатического давления, которое способствует удлинению срока хранения сырья и готовой продукции, позволяет интенсифицировать процесс посола мясного сырья, производить полуфабрикаты высокой степени кулинарной готовности, а также получать готовую продукцию высокой пищевой и биологической ценности.

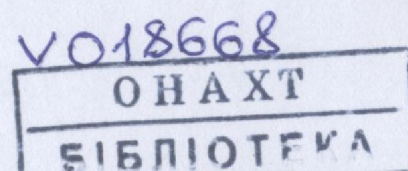
Изучено влияние высокого давления на химические, функционально-технологические и микробиологические показатели мяса птицы и научно обоснована возможность применения высокого гидростатического давления в технологии изделий из мяса птицы.

Установлено положительное влияние атермической обработки на формирование структуры и консистентных свойств изделий из мяса птицы, что подтверждено исследованиями структурно-механических свойств и микроструктуры.

Предложены рекомендации по направлению использования атермической обработки в технологии изделий из мяса птицы:

- диапазон от 200 до 250 МПа – для удлинения сроков хранения охлажденного мяса птицы;

- диапазон от 200 до 250 МПа – для интенсификации процесса посола мяса птицы;



- диапазон от 300 до 500 МПа – для получения полуфабриката высокой степени кулинарной готовности;

- диапазон от 500 до 700 МПа – для получения продукта из мяса птицы полной кулинарной готовности.

На основе исследования микробиологических, физико-химических, органолептических показателей барообработанного мяса птицы в процессе хранения установлены и оптимизированы режимы обработки высоким давлением для удлинения срока хранения свежего мяса птицы до 10 суток.

Путем проведения гистологических, физико-химических исследований определены и оптимизированы режимы барообработки для сокращения длительности посола мяса птицы на 40 %.

Определены технологические параметры обработки высоким гидростатическим давлением для получения полуфабриката высокой степени кулинарной готовности, что приводит к уменьшению потери массы на 71,6 % при кулинарной обработке, сокращению продолжительности приготовления полуфабриката вдвое.

Научно обоснована возможность получения атермическим способом готового к употреблению продукта из мяса птицы. Установлены рациональные режимы барообработки, при которых выход готового продукта на 35 % больше, чем после тепловой обработки.

Разработана технология деликатесного продукта из мяса птицы и определены рациональные режимы процессов. Установлены преимущества атермического способа производства ветчины по сравнению с традиционным:

- сокращение количества технологических операций;
- сокращение единиц технологического оборудования;
- сокращение продолжительности производства готового продукта в 3-5 раз;
- сокращение производственных площадей за счет уменьшения единиц технологического оборудования;
- сокращение рабочей силы.

Исследован комплекс микробиологических, физико-химических, органолептических показателей в процессе хранения готового продукта. Установлено торможение окислительных и микробиологических процессов путем применения атермической обработки, что привело к увеличению срока хранения нового продукта в 4 раза по сравнению с продуктом, выработанным по традиционной технологии.

Установлена высокая пищевая и биологическая ценность готового продукта, выработанного атермическим способом за счет сохранности белка на 7,0 % по сравнению с термически выработанным продуктом, витаминов В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> и РР на 15,3; 7,1; и 13,5 % соответственно.

Медико-биологические исследования свидетельствуют, что атермически выработанный продукт имеет высокую биологическую ценность, он доброкачественный и обладает высокой усвояемостью.

Подтверждена экономическая целесообразность внедрения разработанной технологии. Установлено, что экономический эффект достигается благодаря снижению себестоимости сырья и материалов.

Разработан проект нормативной документации на ветчину из мяса птицы с пролонгированным сроком хранения.

Результаты научных исследований защищены патентом Украины № 96576 «Спосіб виготовлення шинки з м'яса птиці».

Проведена промышленная апробация на предприятиях мясной отрасли: ООО «Алан», г. Днепропетровск; ООО «МПЗ «Милам», г. Луганск и ООО «Донецкий комбинат замороженных продуктов», г. Донецк.

Полученные результаты исследований внедрены в учебный процесс кафедры технологии мяса, рыбы и морепродуктов Одесской национальной академии пищевых технологий.

**Ключевые слова:** атермическая обработка, высокое гидростатическое давление, барообработка, мясо птицы, полуфабрикаты, деликатесные изделия, интенсификация посола, кулинарная готовность, срок хранения.

## ABSTRACT

**Prokopenko I. O. Improving the poultry products manufacturing technology using thermal treatment.** - Manuscript.

Thesis seeking the degree of Ph.D. in Engineering, specialty 05.18.04 - Technology of meat, dairy products and aquatic products. – the Ukraine Ministry of Education and Science Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa, 2016.

This dissertation research is devoted to the poultry products technology improvement using high hydrostatic pressure.

Studied is the effect of pressure onto chemical, functional technological, histological and microbiological parameters of poultry. Elaborated are the recommendations as to methodology of using different modes of adiothermal processing technology applied to the poultry products.

Established is the possibility of extending the shelf life of fresh poultry meat and raw poultry salting process intensification, as well as a the rational modes of its adiothermal processing for obtaining the culinary semiproducts of high degree of readiness.

Developed is the technology of prolonged shelf life delicious products manufacturing from poultry. A comprehensive assessment of this new type product effected shows its high nutritional and biological value.

Elaborated are the recommendations referring to the developed technology implementation into industrial production. Confirmed is the economic feasibility of the poultry products improved technology using adiothermal processing introduction,

**Key words:** adiothermal processing, high hydrostatic pressure, baroprocessing, poultry, semiproduct food, specialty products, salting intensification, cooking readiness, shelf life.