

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

МІХНЄВА ЄКАТЕРИНА ГЕННАДІЇВНА



УДК 664.8:664.951.7

**ТЕХНОЛОГІЯ ПРЕСЕРВІВ ІЗ МОЛЮСКІВ ТА ПРЯНО-
АРОМАТИЧНОЇ СИРОВИНИ**

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 на кафедрі технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор
Лебська Тетяна Костянтинівна,
Київський національний торговельно-економічний університет, професор кафедри товарознавства, управління безпечністю та якістю

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
Головко Микола Павлович,
Харківський державний університет харчування та торгівлі, завідувач кафедри товарознавства в митній справі

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

Захист відбудеться «7» грудня 2016 р. о 14⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.058.03 Національного університету харчових технологій за адресою: 01601, м. Київ, вул. Володимирська, 68, корпус А, аудиторія А-311.

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

Автореферат розісланий « 3 » листопада 2016 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради Д 26.058.03



Н. О. Бублієнко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Створення збалансованої за складом, багатой есенціальними компонентами, якісної і здорової їжі без використання штучних харчових добавок і консервантів, можливе за рахунок залучення до переробки на харчові цілі нетрадиційної сировини.

В Україні є власні ресурси перспективних джерел сировини – морські безхребетні і пряно-ароматичні коренеплоди (пастернак, петрушка, селера, хрін), які характеризуються високою біологічною цінністю і, нажаль, недостатньо використовуються в якості інгредієнтів для харчування населення. М'ясо моллюсків характеризується високим вмістом білка (12 – 25 %) з усіма незамінними амінокислотами, наявністю комплексу мінеральних елементів (в т.ч. йод, фосфор, селен), ліпідів із високим вмістом есенціальних жирних кислот ω -6, ω -3. Пряно-ароматичні коренеплоди багаті харчовими волокнами, вітамінами, а широкий спектр біологічно активних сполук, що входить до їх складу дозволяє поліпшити смак, підвищити безпеку, збільшити терміни зберігання готових виробів, що також дозволить виключити внесення штучних консервантів і стабілізаторів.

У світовому промислі гідробіонтів моллюски набувають все більш помітне значення. Скорочення обсягів вилову традиційних об'єктів, зміщення акцентів споживачів в сторону низькокалорійної, високопоживної, корисної і здорової їжі, зростаючий інтерес до екзотичних видів продукції, робить ринок морепродуктів одним з найбільш динамічно зростаючих.

Питаннями технологій харчових продуктів на основі моллюсків займалися багато вітчизняних і зарубіжних дослідників: Л. С. Абрамова, Н. С. Васильєва, М. П. Головкин, Л. Б. Добробабіна, Т. К. Лебська, О. Я. Мезєнова, Б. Л. Нехамкін, В. Е. Туватова, W. M. Kier, T. Shimizu, A. P. Simoroulos та ін. Аналіз цих робіт свідчить про підвищений інтерес до сировини морського походження для створення харчових продуктів. Однак, за використання відомих способів обробки відбуваються глибокі фізико-хімічні зміни всіх компонентів сировини: м'язова тканина за тривалої механічної і термічної обробки формує щільну і жорстку консистенцію, спостерігаються значні втрати маси і цінних екстрактивних речовин, відзначаються значна трудомісткість і високі енерговитрати цих технологій.

Асортимент харчових продуктів із моллюсків із високим ступенем збереження біологічно цінних і ефективних інгредієнтів, а також збагачених рослинною сировиною, обмежений. Тому, поліпшення функціональних і органолептичних властивостей та показників безпеки шляхом розробки технології пресервів із моллюсків із додаванням пряно-ароматичних коренеплодів визначають актуальність і практичну значимість справжніх досліджень.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами. Дисертаційна робота виконувалась у Національному університеті біоресурсів і природокористування України на кафедрі технології м'ясних, рибних та морепродуктів за науковою темою № 110/402-пр «Наукове обґрунтування

використання сировини тваринного походження для виготовлення продуктів оздоровчого харчування» (2010 – 2012 рр., № д/р 0110U003586) і «Розробка та удосконалення ресурсозаощаджувальних технологій харчових та кормових продуктів із сировини водного, тваринного і рослинного походження» (2013 – 2015 рр., № д/р 0113U000764), в якій автором обґрунтовано використання гідробіонтів і сировини рослинного походження для виробництва збалансованих продуктів харчування.

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є наукове обґрунтування і розроблення технології пресервів на основі морських молюсків і пряно-ароматичних коренеплодів. Для досягнення поставленої мети були визначені наступні завдання:

- провести аналіз літературних джерел стану і перспективам сировинної бази молюсків, сучасним технологіям пресервів із гідробіонтів та визначити перспективні напрямки у технології створення харчової продукції підвищеної біологічної цінності;
- обґрунтувати використання і дослідити показники харчової, біологічної цінності молюсків (рапани, кальмара, восьминога) і пряно-ароматичних коренеплодів (пастернаку, селери, петрушки, імбиру, хрину);
- встановити закономірності регулювання структурно-механічних і органолептичних показників молюсків при дозріванні у складі пресервів;
- методом математичного моделювання і сенсорного аналізу встановити оптимальні співвідношення компонентів заливки та пряно-ароматичних коренеплодів в пресервах;
- обґрунтувати і розробити технологію пресервів із молюсків та пряно-ароматичних коренеплодів;
- оцінити показники харчової, біологічної цінності, якості та безпеки пресервів із молюсків та пряно-ароматичних коренеплодів і визначити термін їх зберігання;
- розрахувати економічну та соціальну ефективність виробництва пресервів із молюсків і пряно-ароматичних коренеплодів;
- розробити нормативну документацію на нову технологію, провести її апробацію та впровадити у виробництво.

Об'єкт дослідження— технологія пресервів із молюсків.

Предмет дослідження— молюски (рапана, кальмар, восьминіг), пряно-ароматичні коренеплоди (пастернак, петрушка, селера, імбир, хрін), пресерви на їх основі, показники їх якості та безпеки.

Методи дослідження. Під час виконання досліджень використовували такі методи: фізико-хімічні (визначення хімічного складу, жирнокислотного складу ліпідів, рН, буферності, азоту летких основ), фізичні (визначення вологоутримуючої здатності, втрати маси), реологічні (визначення penetraції – граничної напруги зсуву), хроматографічні (визначення кількісного вмісту вуглеводів, вітамінів, амінокислотного складу білків), мікробіологічні (визначення наявності бактерій групи кишкової палички, дріжджів та пліснявих грибів, загальної кількості мезофільних аеробних та факультативно

анаеробних мікроорганізмів), органолептичні (визначення запаху, зовнішнього вигляду, смаку, консистенції), математичні (моделювання, комплексний показник якості, конкурентопридатність, статистична обробка результатів).

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше науково обґрунтовано і експериментально підтверджено ефективність комбінування молюсків і пряно-ароматичних коренеплодів у технології пресервів, що дозволяє отримати харчовий продукт із вмістом біологічно цінного білку, есенціальних жирних кислот ω -6 та ω -3, вуглеводів та мінеральних речовин, наближений до продуктів функціонального призначення.

Обґрунтовано технологічні режими впливу пікохвильової обробки (2..5 кГр) на структурно-механічні, органолептичні та мікробіологічні показники пресервів із молюсків, що забезпечує їх дозрівання і безпечність без використання синтетичних консервантів.

Встановлено, що прискорення дозрівання пресервів із молюсків забезпечується сукупністю технологічних операцій – попередня короткочасна гідротермічна обробка м'яса молюсків, використання оцтової кислоти у концентрації 1,5..3 % та додавання до рецептури пряно-ароматичних коренеплодів.

Практичне значення одержаних результатів. На основі результатів досліджень розроблені та затверджені нормативні документи ТУ У 10.2–35482194–001:2013 «Пресерви із молюсків з рослинними добавками. Технічні умови», «Технологічна інструкція на виробництво пресервів із молюсків з рослинними добавками», що сприяє розширенню асортименту біологічно цінної та безпечної продукції.

Обґрунтовано використання вітчизняної сировини – рапани чорноморської та пряно-ароматичних коренеплодів в технології пресервів.

Розроблено експрес методику інструментального визначення органолептичних властивостей м'язової тканини гідробіонтів.

Здійснено апробацію технології пресервів із молюсків і пряно-ароматичних коренеплодів у промислових умовах ТОВ «Маріко» (Одеська обл., Овідіопольський р-н, смт. Великодолинське), на підприємстві ТОВ «ГРК Сієста» (м. Київ) про що свідчать акти виробництва дослідних партій пресервів.

Результати досліджень впроваджено у навчальний процес під час викладання дисциплін «Актуальні проблеми галузі» і «Технологія зберігання, консервування та переробки риби і морепродуктів» у Національному університеті біоресурсів і природокористування України.

Новизна і оригінальність технічних рішень підтверджена 2 патентами України на корисну модель.

Особистий внесок здобувача полягає в аналізі літературних джерел вітчизняних і зарубіжних авторів, розробці програми досліджень, організації і виконанні аналітичної та експериментальної частини роботи в лабораторних і промислових умовах, здійсненні статистичного аналізу отриманих результатів, підготовці наукових статей, тез доповідей, патентів, розробці нормативної документації, впровадженні розробленої технології у виробництво. Особистий

внесок підтверджено науковими публікаціями. Аналіз і узагальнення результатів досліджень, формулювання основних висновків проведено спільно з науковим керівником, доктором технічних наук, професором Т. К. Лебською.

Апробація результатів дисертації. Основні матеріали дисертаційної роботи доповідалися на наукових конференціях: Всеукраїнській науково-практичній конференції, присвяченій 20-річчю з дня заснування товарознавчого факультету «Сучасний ринок товарів та проблеми здорового харчування» (Харків, 2009 р.), 69-й науковій конференції (Одеса, 2009 р.), VII міжнародної наукової конференції студентів і аспірантів «Техника и технология пищевых производств» (Могилев, 2010 г.), 70-й науковій конференції (Одеса, 2010 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційність розвитку сучасного аграрного виробництва» (Львів, 2011 р.), VI всеросійської науково-практичної конференції з міжнародним участием «Качество продукции, технологий и образования» (Магнитогорск, 2011 г.), Міжнародної науково-технічної конференції «Инновационные технологии переработки продовольственного сырья» (Владивосток, 2011 г.), Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених і студентів «Актуальні проблеми розвитку харчових виробництв, ресторанного господарства і торгівлі» (Харків, 2012 р.), II міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства» (Київ, 2012 р.), XIX щорічній науковій конференції інституту ядерних досліджень НАН України (Київ, 2012 р.), 4th International Conference «Current Problems in Nuclear Physics and Atomic Energy» (NPAE-Kyiv, 2012), Міжнародної науково-технічної конференції «Новое в технике и технологии пищевых производств» (Белгород, 2013 р.), Міжнародній конференції молодих учених і аспірантів «ИЭФ-2015» (Ужгород, 2015 р.), XXIII щорічній науковій конференції інституту ядерних досліджень НАН України (Київ, 2016 р.)

Публікації. За результатами дисертаційного дослідження опубліковано 23 наукові праці, з них 6 статей у наукових фахових виданнях України, 1 у науковому періодичному виданні Російської Федерації (наукометричні бази – ASFA, AGRIS), 2 деклараційних патенти України на корисну модель, 3 праці, які додатково відображають наукові результати дисертації та 11 тез доповідей у збірниках матеріалів конференцій.

Обсяг і структура роботи. Дисертаційна робота повним обсягом 240 сторінок складається з переліку умовних позначень, вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел із 285 найменувань (33 сторінки), 12 додатків (44 сторінки), містить 46 таблиць (43 сторінки) та 65 рисунків (49 сторінок). Основний текст дисертації викладено на 149 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, визначено мету і завдання досліджень, сформульовано наукову новизну та практичне значення одержаних результатів, подано відомості про особистий внесок здобувача, апробацію роботи, структуру і обсяг дисертації.

У першому розділі «Сучасний стан та перспективи технологій пресервів із молюсків» наведено результати огляду літератури щодо стану та перспектив розвитку ринку риби та морепродуктів України. Викладено аналіз сучасних технологій продукції з гідробіонтів, у тому числі пресервів, якій визначив актуальність удосконалення процесу їх дозрівання при використанні нетрадиційної сировини. Обґрунтовано доцільність використання молюсків та пряно-ароматичних коренеплодів у технології пресервів. Доведено, що комбінування м'яса молюсків (рапани, кальмара, восьминога) та пряно-ароматичних коренеплодів (пастернаку, селери, петрушки, хрону, імбиру) у складі пресервів дозволить забезпечити фізіологічні потреби населення України у незамінних факторах харчування.

У другому розділі «Організація, методологія та методи досліджень» наведено характеристику об'єкта, предмета і методів досліджень. Сформульовані експериментальні та організаційні напрями реалізації роботи, які представлено у вигляді схеми (рис. 1.).



Рисунок 1 – Схема проведення досліджень

Експериментальні дослідження проведено у науково-дослідних лабораторіях кафедр технології м'ясних, рибних і морепродуктів та мікробіології, вірусології та біотехнології Національного університету біоресурсів і природокористування України, кафедри технології ресторанного та оздоровчого харчування Одеської національної академії харчових технологій, в лабораторії біохімії та фізіології рослин Селекційно-генетичного інституту УААН (м. Одеса), в Українській лабораторії якості і безпеки продукції АПК (с.м.т. Чабани), експериментально-дослідних відділах структури ядра та радіоекології і радіобіології Інституту ядерних досліджень НАН України, в інституті біохімії ім. О. В. Палладіна (м. Київ).

Сировиною в дослідженнях служили молюски – рапана (*Rapana thomasi*) відповідно до ГСТУ 15-42, кальмар (*Loligo vulgaris*) відповідно до ДСТУ 4381, восьминіг (*Octopus Vulgaris, baby*) відповідно до ДСТУ 6092; пряно-ароматичні коренеплоди: пастернак (*Pastinaca sativa L.*) відповідно до РСТ УСССР 344, петрушка (*Petroselinum crispum*) відповідно до ДСТУ 343, селера (*Apium graveolens L.*) відповідно до ДСТУ 289, імбир (*Zingiber officinale*) відповідно до ДСТУ ISO 1003, хрін (*Armoracia rusticana*) відповідно до ДСТУ 294; сіль кухонна відповідно до ДСТУ 3583, цукор білий відповідно до ДСТУ 4623, оцет спиртовий харчовий натуральний відповідно до ДСТУ 2450, вода питна відповідно до ГОСТ 2874.

Експериментальні результати опрацьовували методами математичної статистики у редакторі MS Excel. Достовірність результатів досліджень оцінювали за критерієм Ст'юдента за довірчої вірогідності $\geq 0,95$ та кількості паралельних визначень не менше 3.

Прийняті в роботі показники визначали за такими методиками: масову частку вологи, ліпідів, золи, азоту летких основ, вологоутримуючу здатність визначали за методиками згідно ГОСТ 7636; масову частку клітковини згідно ГОСТ 13496.2; мінеральний склад – згідно ДСТУ ISO 11885; масову частку білкових речовин – згідно ГОСТ 7636 методом К'ельдаля з використанням автоматичного аналізатора VelpScientifica; масову частку амінокислот – методом іонообмінної хроматографії на автоматичному аналізаторі Т 339 виробництва «Мікротехна»; масову частку жирних кислот – хроматографічним методом згідно ДСТУ ISO 5508 на хроматографі Крісталл Люкс 4000; вміст важких металів – згідно ГОСТ 30178; активну кислотність – потенціометричним методом на мембранному рН-метрі HI8314 HANNA згідно ДСТУ ISO 10390; вміст вуглеводів визначали антроновим методом в модифікації Д. Н. Олейникова і Л. М. Танхаєвої; масову частку цукрів – згідно ГОСТ 8756.13 методом газо-рідинної хроматографії на газовому хроматографі Shumadzu GC-16A; масову частку тіаміну – методом його окислення до тioxрому в лужному середовищі і вимірюванням інтенсивності флюоресценції; масову частку рибофлавіну за допомогою рибофлавінзв'язуючого апобілку з білка курячого яйця; масову частку ніацину – згідно ГОСТ 30627.4 колориметричним методом; масову частку каротиноїдів – методом лужного гідролізу та подальшим кількісним визначенням спектрофотометричним методом; буферність – згідно ГОСТ 19182 титриметричним методом; втрати маси за бланшування – ваговим методом; енергетичну цінність, білково-водний коефіцієнт

(БВК), амінокислотний скор, показники біологічної цінності білку (за Ліпатовим Н. Н., 2002), узагальнюючий показник якості, інтегральний показник якості, показник конкурентоспроможності (за Пересічним М. І., 2012) – розрахунковим методом. Визначення мікробіологічних показників сировини і готових пресервів проводили відповідно до Порядку санітарно-мікробіологічного контролю виробництва продукції з риби та інших водних живих ресурсів на підприємствах і судах. Оптимізацію рецептур пресервів здійснювали з використанням методів математичного моделювання.

Дослідження структурно-механічних властивостей м'язової тканини молюсків проводили у відповідності з ГОСТ Р 50814, аналіз результатів – згідно з методикою В. С. Гуць. Органолептичну оцінку пресервів проводили за уніфікованою п'ятибальною шкалою з урахуванням коефіцієнтів вагомості. Також було розроблено експрес методику для випадків, коли проведення органолептичної оцінки за допомогою сенсорного аналізу неможливе. Вона представлена у вигляді шкали (табл. 1), яка вказує рівень відповідності органолептичної оцінки зразків з їх структурно-механічними характеристиками (пенетрація – гранична напруга зсуву). Далі у роботі інтерпретація цієї методики має графічний вигляд і зображена горизонтальними пунктирними лініями, що обмежують діапазон значень граничної напруги зсуву – Q від 2,90 до 4,40 кПа, який відповідає найвищій органолептичній оцінці зразків.

Таблиця 1 – Шкала відповідності показника пенетрації і органолептичної оцінки

Характеристика показника консистенції	Пенетрація – Q, кПа	Органолептична оцінка, балл
Щільна, жорстка, необхідно велике зусилля для відкушування	Більше 6,41	1
Щільна, зберігає деформацію, важко кусати	6,40..5,81	2
Пластична; продукт стискається зубами добре, але важко жується	5,80..5,41	3
М'яка; продукт стискається зубами добре, але під час жування зберігаються дрібні пружні шматочки	5,40..4,41	4
М'яка; продукт легко кусати, під час жування утворює однорідну масу	4,40..2,90	5
Дуже м'яка, в'язуча, обволікає порожнину рота, ускладнює ковтання	2,89 та нижче	0

У третьому розділі «Якісна характеристика сировини для виробництва пресервів» представлена порівняльна характеристика хімічного і мінерального складу, амінокислотного складу білків, жирнокислотного складу ліпідів, енергетичної цінності молюсків та пряно-ароматичних коренеплодів з урахуванням адекватних рівнів споживання на добу. Встановлена їх висока харчова, біологічна цінність і здатність задовольнити потреби в основних харчових речовинах і енергії згідно нормативної документації МОЗ України.

Дослідження біологічної цінності та ефективності молюсків показали, що рапана, кальмар та восьминіг характеризуються високим вмістом білка з усіма незамінними амінокислотами, співвідношення яких до замінних вище теоретично обґрунтованих значень. Ліпіди м'язової тканини молюсків представлені біологічно ефективними сполуками – ПНЖК сімейств ω -6 і ω -3, які за кількісним змістом можуть компенсувати нестачу цих факторів в інших об'єктах харчування. За вмістом макро- і мікроелементів молюски відрізняються між собою. Вживання м'яса рапани може задовольнити добову потребу у хромі на 80 %, магнії більш ніж на 40 %, міді та цинку відповідно на 23 та 12 %. Кальмар і восьминіг забезпечують адекватний рівень споживання відповідно по міді на 101 і 116 %, хрому на 60 та 80 %, натрію на 20 та 15 %, цинку – 16 та 13 %. Вміст калію, кальцію, заліза, бору у всіх молюсків знаходиться в діапазоні від 5 до 10 % фізіологічної добової потреби.

Цінність пряно-ароматичних коренеплодів визначається унікальними органолептичними властивостями, низькою калорійністю і високими показниками фізіологічної активності, яка обумовлена вмістом вітамінів групи В, калію, заліза, міді, марганцю, алюмінію, хрому, харчових волокон, ароматичних сполук, цукрів та наявністю всіх амінокислот.

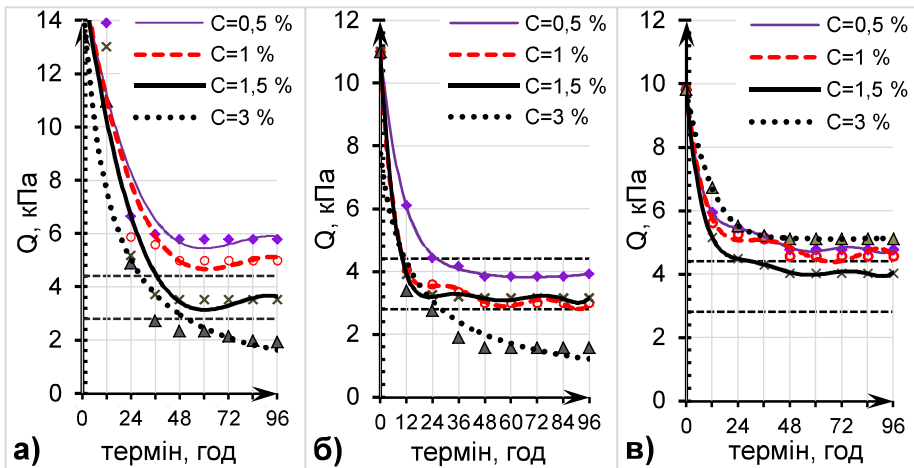
Обрана сировина – молюски і пряно-ароматичні коренеплоди є безпечними у харчовому відношенні, відповідають встановленим медико-біологічним нормам. Отримані данні хімічного складу і біохімічних властивостей свідчать про доцільність їх комбінування для створення харчових продуктів з вмістом функціональних інгредієнтів, адекватних добової потреби людини.

В четвертому розділі «Наукове обґрунтування і розробка технології пресервів із молюсків та пряно-ароматичних коренеплодів» запропоновано і встановлено технологічні режими попередньої підготовки молюсків, представлені порівняльні дослідження впливу хімічних і фізичних факторів на структурно-механічні характеристики м'язової тканини молюсків, виявлено оптимальні співвідношення компонентів заливки та коренеплодів у рецептурах пресервів, розроблено принципові технологічна й апаратурна схеми виробництва пресервів із молюсків та пряно-ароматичної сировини.

На підставі аналізу літературних і статистичних джерел виявлено, що в рибній галузі України на частку замороженої морепродукції припадає понад 80 %. Цей факт викликав необхідність виявлення найбільш сприятливих умов розморожування сировини.

Для отримання м'язової тканини молюсків високої якості оцінювали зміни її вологоутримуючої здатності (ВУЗ) під час експонування зразків на повітрі і у воді за $t = 15 \pm 2^\circ \text{C}$ і $20 \pm 2^\circ \text{C}$ протягом 1 год. Результати досліджень показали, що найменші втрати ВУЗ м'язової тканини молюсків відбуваються під час розморожування на повітрі з відповідним зниженням показника для рапани, кальмара і восьминога на 14,74; 10,81 та 37,86 %.

Дослідження впливу органічних кислот – оцтової і лимонної на структурно-механічні властивості м'язової тканини молюсків показали, що для всіх молюсків найбільш ефективним для розм'якшення м'яса є вплив 1,5 %-ї



а) рапана, б) кальмар, в) осьминіг

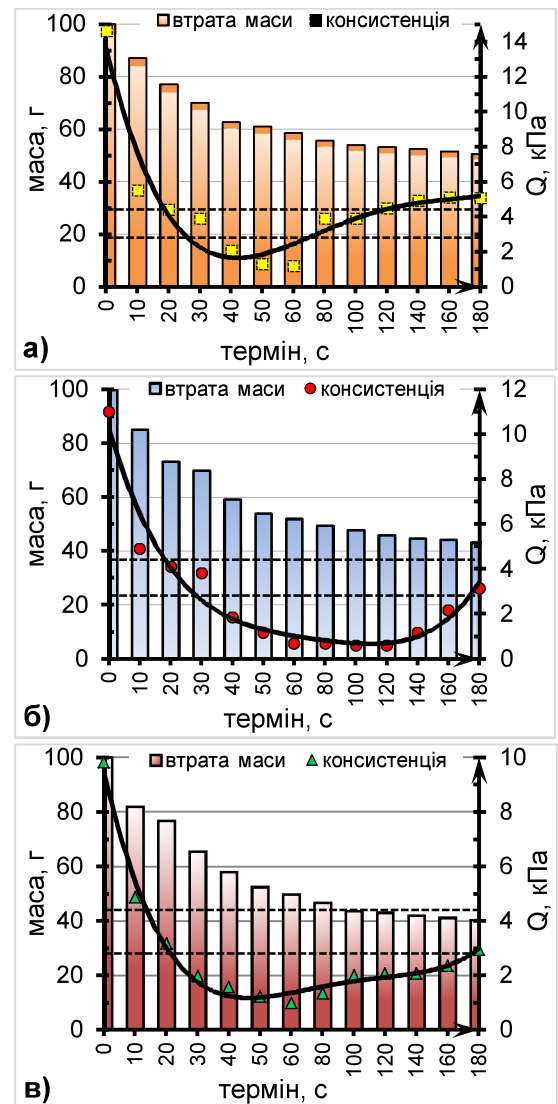
Рисунок 2 – Вплив різних концентрацій оцтової кислоти на консистенцію м'язової тканини молюсків в залежності від терміну експонування

Аналіз результатів впливу різних концентрацій лимонної кислоти на м'язову тканину молюсків показав, що цей вид кислоти не сприяє розм'якшенню м'яса до значень, які відповідають високій органолептичній оцінці і не підходить для обробки молюсків. Експериментально встановлено, що фермент пепсин у різних концентраціях забезпечує необхідні зміни структурно-механічних властивостей, але м'ясо набуває неприємного запаху, який за подальшої обробки не зникає.

Використання короткочасної гідротермічної обробки виявило позитивний вплив на технологічні та структурно-механічні характеристики м'яса молюсків (рис. 3). Встановлено, що показники втрати маси і зміни консистенції не залежать один від одного. У всіх молюсків виявлено розм'якшення м'язової тканини і досягнення оптимальних органолептичних показників під час бланшування від 20 до 30 с. Довготривала термообробка призводить до великих кількісних (більше 50 %) втрат сировини. Враховуючи отримані результати, час термічної обробки молюсків обмежили до 30 с.

Результати наших експериментів по пікохвильовій обробці (ПВО) сировини з

оцтової кислоти впродовж 12 – 36 годин. Ця концентрація кислоти також забезпечує подальшу стабілізацію значень граничної напруги зсуву в діапазоні оптимальних значень консистенції – від 60 до 96 годин (рис. 2).



а) рапана, б) кальмар, в) осьминіг

Рисунок 3 – Вплив часу бланшування на технологічні та структурно-механічні показники м'язової тканини

метою прискорення процесу дозрівання та підвищення безпеки пресервів підтвердили попередні теоретичні дослідження. Ефективність впливу різних доз ПВО на структурно-механічні показники м'язової тканини молюсків на прикладі рапани представлені на рис. 4.

Було встановлено, що пряма дія різних доз випромінювань пікометрового діапазону слабо впливає на структуру сирової м'язової тканини молюсків. В той же час

попередня обробка шматочків м'яса молюсків оцтовою кислотою, сольовим розчином або маринадом із подальшим пікохвильовим впливом різними дозами супроводжується значним розм'якшенням консистенції зразків. Узгодження результатів сенсорної оцінки і показника пенетрації (Q) показали, що для зміни структури м'язової тканини молюсків та отримання якісної продукції з високою органолептичною оцінкою рекомендується сукупно проводити попередню обробку сировини бланшуванням, органічними кислотами або маринадом та використовувати пікохвильову обробку.

На наступному етапі роботи методами математичного моделювання оптимізовано рецептурний склад нових пресервів, встановлено раціональне співвідношення компонентів заливки і пряно-ароматичних коренеплодів для пресервів із молюсків у такому складі: сіль – 5 %, цукор – 1,5 %, оцтова кислота – 1,5 %, селера – 15 % або імбир – 10 %.

На основі результатів досліджень та враховуючи отримані технологічні режими розроблена апаратурна та технологічна схеми виробництва пресервів. Загальна технологічна схема виготовлення на прикладі пресервів із молюска рапани представлена на рис. 5.

В п'ятому розділі «Характеристика харчової цінності пресервів із молюсків та пряно-ароматичних коренеплодів та зміни їх показників якості та безпеки у процесі зберігання» встановлені оптимальні технологічні параметри дозрівання пресервів, визначено харчову, біологічну цінність білків та ефективність ліпідів, органолептичні, мікробіологічні та показники якості й безпеки нової продукції; наведено результати досліджень комплексної оцінки якості, конкурентоспроможності, економічної та соціальної ефективності впровадження розроблених пресервів. Обґрунтовано терміни їх зберігання.

Згідно розробленої технології було виготовлено 12 видів пресервів із молюсків із різними пряно-ароматичними коренеплодами і 3 контрольних зразка без додавання рослинної сировини. За результатами органолептичних досліджень найвищу оцінку отримали зразки з додаванням кореня селери та імбиру – 4,80 бала (за 5 бальною шкалою). Вони відрізнялися соковитим,

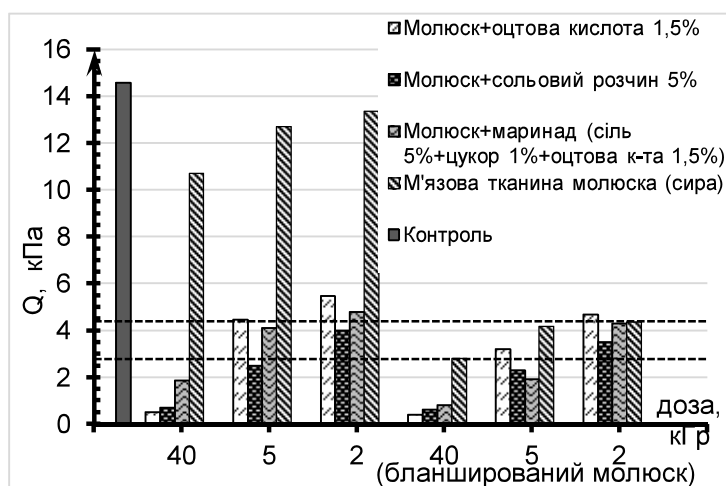
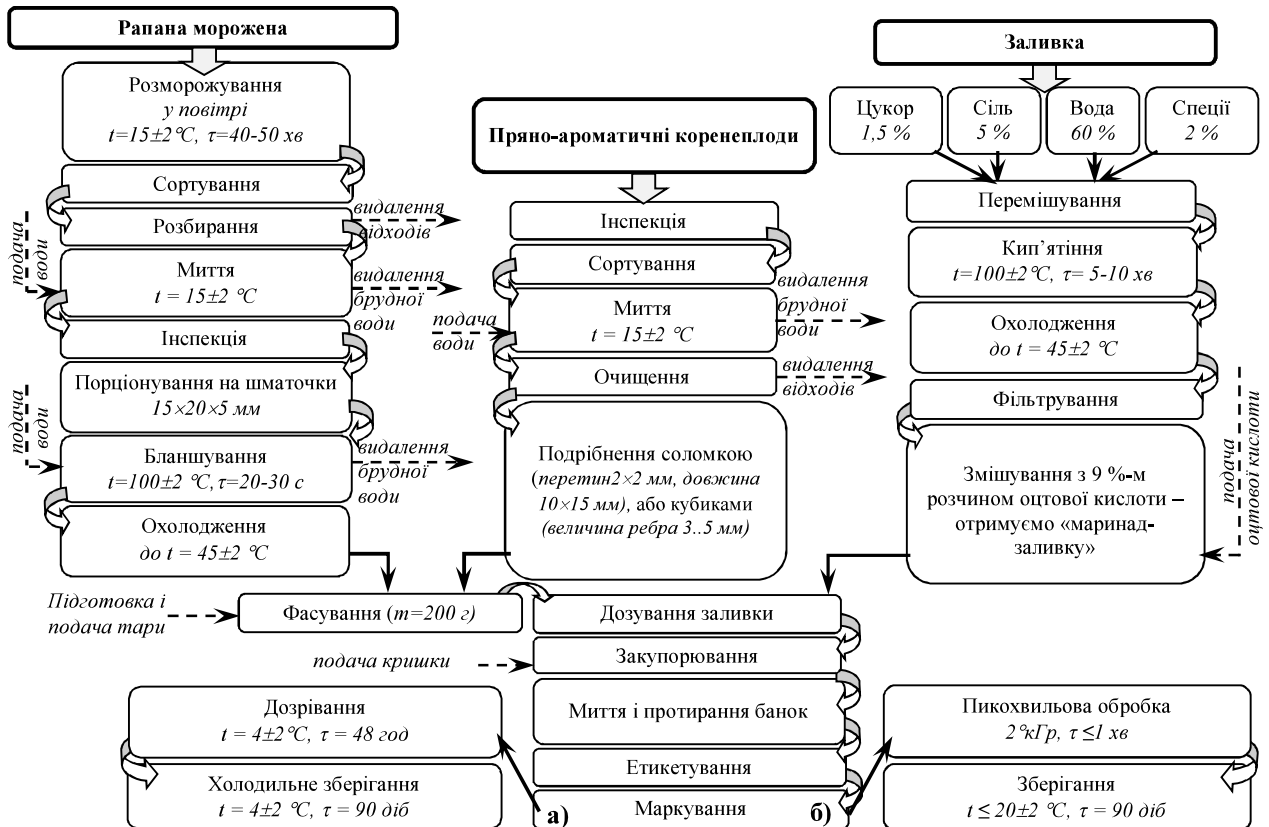


Рисунок 4 – Вплив різних доз пікохвильової обробки на структурно-механічні показники м'язової тканини молюсків (на прикладі рапани)

гармонійним смаком, пряним ароматом і м'якою консистенцією м'яса, яка під час пережовування утворювала однорідну масу. У пресервах із молюсків з петрушкою або пастернаком був відсутній гармонійний аромат та смак, а м'ясо під час пережовування зберігало пружні шматочки. Контрольні зразки мали дуже низьку якість (середній бал – 3,57), специфічний запах морепродуктів і оцтової кислоти. Отже, враховуючи, що органолептична оцінка є вагомим чинником формування початкового сприйняття нової продукції, подальші дослідження проводили на зразках пресервів із молюсків із коренеплодами селери та імбиру.



а) використання природнього способу дозрівання;

б) прискорене дозрівання пресервів під впливом пікохвильової обробки

Рисунок 5 – Технологічна схема виробництва пресервів із молюсків та пряно-ароматичних коренеплодів (на прикладі рапани)

В результаті комбінування молюсків і коренеплодів встановлені зміни хімічного складу: підвищення кількості вологи і мінеральних речовин, зниження калорійності, незначне зниження вмісту білку і жиру, гармонізація складу пресервів за рахунок внесення вуглеводів (табл. 2).

Дослідження біологічної цінності розроблених пресервів показали, що амінокислотний склад їх білку характеризується присутністю всіх незамінних та змінних амінокислот. Вміст треоніну, лейцину, лізину, тирозину і фенілаланіну перевищує значення в ідеальному білку шкали ФАО/ВООЗ. Розрахунки амінокислотних скорів визначили, що білки пресервів із кальмара та восьминога мають лімітуючу амінокислоту – валін, а пресерви із рапани – валін та ізолейцин, але їх біологічна цінність становить більше 85 %, що свідчить про високий ступінь засвоюваності.

Таблиця 2 – Хімічний склад пресервів із молюсків та пряно-ароматичних коренеплодів

Найменування продукту		Масова частка, %					Енергетична цінність, кДж/100 г
Пресерви з		вологи	білка	жиру	клітковини	мінеральних речовин	
рапани	контроль	78,99 ±1,83	16,94 ±2,93	0,94 ±0,49	-	3,13 ±0,27	312,89
	із селерою	79,69 ±0,96	16,26 ±1,46	0,54 ±0,49	0,24±0,03	3,27 ±0,05	305,60
	з імбиром	79,74 ±1,57	16,50 ±2,73	0,49 ±0,14	0,12±0,02	3,15 ±0,48	301,52
кальмара	контроль	78,55 ±1,11	17,41 ±1,67	1,10 ±0,04	-	2,94 ±1,12	339,19
	із селерою	79,75 ±1,21	16,72 ±1,42	0,63 ±0,16	0,25±0,09	2,65 ±0,08	312,98
	з імбиром	80,50 ±1,07	16,61 ±2,69	0,62 ±0,18	0,11±0,04	2,16 ±0,82	308,25
восьминога	контроль	82,29 ±0,88	14,53 ±0,35	1,01 ±0,04	-	2,17 ±0,17	286,43
	із селерою	82,74 ±1,06	13,92 ±1,93	0,64 ±0,04	0,23±0,13	2,48 ±0,51	265,32
	з імбиром	82,80 ±1,45	13,96 ±3,94	0,59 ±0,11	0,13±0,10	2,51 ±1,55	262,69

Встановлено високу біологічну ефективність ліпідів всіх пресервів із молюсків та пряно-ароматичних коренеплодів за співвідношенням жирних кислот ω -6 : ω -3, найбільшу цінність представляють зразки з рапани (ω 6: ω 3 – 1:3,6). Аналіз кількісного складу макро- і мікроелементів показав, що пресерви із молюсків із пряно-ароматичними коренеплодами на відміну від контрольних зразків здатні задовольнити добову потребу в хромі на 160 %, натрії на 60-77 %, магнії, марганці та міді більше ніж на 25 %, у цинку на 13 %.

Дослідження показників якості і безпеки нової продукції проводили протягом 112 діб за температури зберігання 4 ± 2 °C. Характеристика впливу терміну зберігання на органолептичні показники пресервів на прикладі рапани наведено на рис. 6. Ознаки дозрівання продукту – ніжна соковита консистенція м'яса, гармонійний смак і аромат визначено в розроблених пресервах вже після 4 діб зберігання. На відміну від контрольних зразків у пресервах із додаванням коренеплодів найвища органолептична оцінка спостерігається впродовж 48 діб зберігання, а після 96 діб відмічено початок погіршення смако-ароматичних властивостей і перші ознаки перезрівання пресервів.

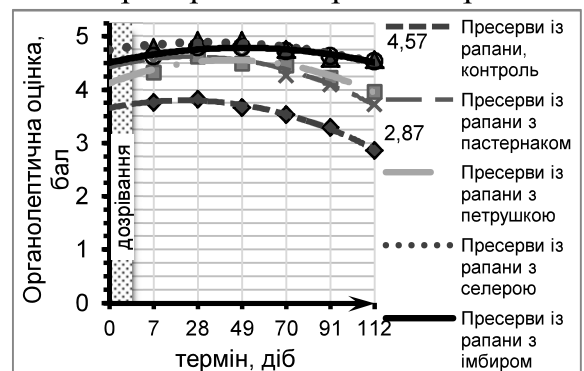
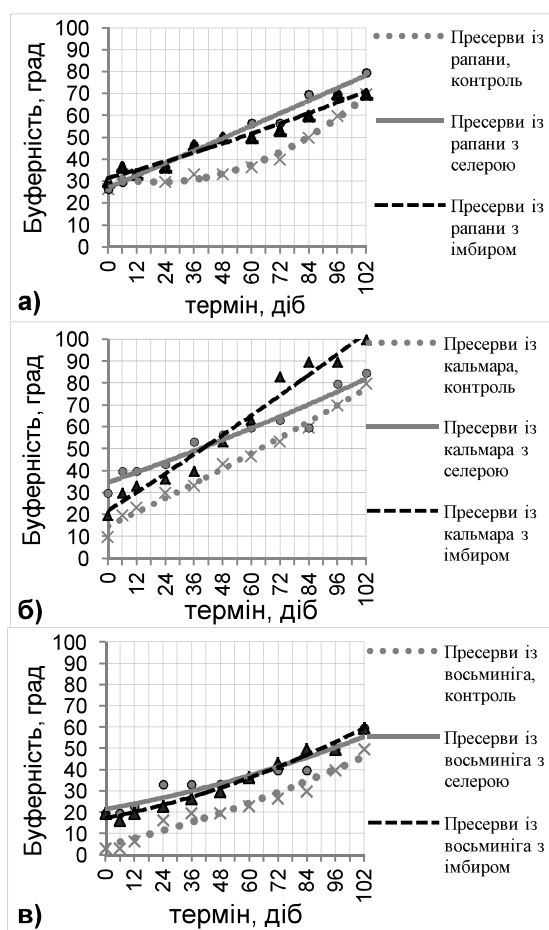


Рисунок 6 – Органолептична оцінка пресервів із молюсків з пряно-ароматичними коренеплодами в період зберігання (на прикладі рапани)



а) рапана, б) кальмар, в) осьминіг

Рисунок 7 – Зміни показника буферності пресервів із молюсків з пряно-ароматичними коренеплодами впродовж холодильного зберігання

молюсків впродовж холодильного зберігання на прикладі рапани наведено на рис. 8. В процесі зберігання пресервів спостерігаються циклічні зміни цього показника. Домінуюче накопичення азоту відмічене у зразках із кальмара з селерою, рапани та осьминога з імбиром. Особливості динаміки зміни АЛО у пресервах із молюсків свідчать, що цей показник неможливо використовувати як критерій їх якості, що узгоджується з результатами досліджень попередніх авторів.

Високу якість та безпеку розробленої продукції підтверджено мікробіологічними дослідженнями. Впродовж всього терміну зберігання загальна кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів знаходилась у межах гранично допустимих концентрацій, патогенні мікроорганізми були відсутні. За результатами досліджень встановлено термін зберігання пресервів із молюсків та пряно-ароматичних

За результатами досліджень показника буферності встановлено, що селера та імбир у всіх пресервах посилюють процеси гідролізу білків м'язової тканини молюсків в 1,5–2 рази в порівнянні з контрольними зразками і цим надають позитивний вплив на прискорення дозрівання. Більшою мірою цей ефект проявляється у пресервах із кальмара, меншою – з осьминога (рис. 7).

Зіставлення динаміки буферності й активної кислотності у продовж зберігання показало, що інтенсивність протеолізу білків підвищується при зміні рН до рівня 4,5..4,2 у всіх видах пресервів із додаванням пряно-ароматичних коренеплодів. Результати наших досліджень узгоджуються з теоретичними уявленнями про активацію протеолітичних ферментів та подальшу інтенсифікацію гідролітичних процесів в умовах кислих позначень середовища.

Як у вихідній сировині, так і після приготування пресервів зі всіх зразків молюсків нами виявлені високі початкові концентрації азоту летких основ (АЛО). Динаміка зміни вмісту АЛО в пресервах із

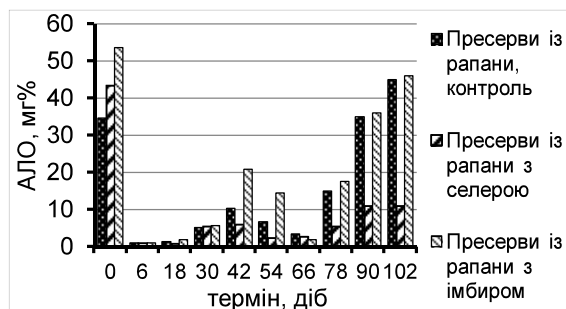


Рисунок 8 – Динаміка зміни вмісту АЛО в пресервах із молюсків з пряно-ароматичними коренеплодами впродовж холодильного зберігання (на прикладі рапани)

коренеплодів – до 3 місяців за температури 4 ± 2 °C.

Розрахунки комплексної оцінки якості та конкурентоспроможності розроблених пресервів із моллюсків та пряно-ароматичних коренеплодів показали переваги нової продукції у порівнянні з існуючими видами за показниками органолептичної оцінки, харчової, біологічної цінності та ефективності.

Економічна та соціальна ефективність впровадження і випуску пресервів із моллюсків та пряно-ароматичних коренеплодів» визначено, що впровадження у виробництво розробленої технології пресервів збільшить чистого прибутку від 4909,69 до 7418,85 грн за 1000 банок ємністю 200 г. Рентабельність випуску пресервів із моллюсків із пряно-ароматичними коренеплодами становитиме 23,33 %. Впровадження розробленої технології розширить асортимент морепродуктів, як для масового виробництва, так і для сегменту HoReCa (Hotel Restaurant Cafe), забезпечивши високі конкурентні переваги компанії-виробнику. Соціальний ефект від впровадження розробок полягатиме у забезпеченні споживачів продукцією з високою харчовою цінністю, доступною для масового споживання за цінovими та якісними характеристиками, що дозволять поліпшити раціон харчування населення України.

ВИСНОВКИ

На підставі результатів теоретичних та експериментальних досліджень розроблено науково обґрунтовану технологію пресервів із моллюсків та пряно-ароматичної сировини, яка дозволяє отримати харчовий продукт тривалого зберігання без використання синтетичних консервантів із комбінаційним вмістом біологічно цінного білка, есенціальних жирних кислот ω -6 та ω -3, вуглеводів, вітамінів та комплексу мінеральних речовин.

1. Аналіз ринку рибної галузі України засвідчив збільшення попиту споживачів до морепродукції високої поживної цінності та максимально готової до вживання. Однак асортимент даної групи товарів представлений в основному продукцією з риби. Перспективним напрямком для покращення стану харчування населення України є розробка збалансованих за вмістом функціональних інгредієнтів харчових продуктів із моллюсків та пряно-ароматичної сировини.

2. Обґрунтовано використання у технології пресервів м'яса моллюсків: рапани, кальмара, восьминога та пряно-ароматичних коренеплодів: пастернаку, петрушки, селери, хріну та імбиру. За результатами досліджень встановлено, що харчова цінність моллюсків визначається вмістом білку (16–18 %) з усіма незамінними амінокислотами, сума яких перевищує їх кількість в ідеальному білку; біологічно ефективних ліпідів (0,6–2,4 %) з високим вмістом ПНЖК (52–54 %) та домінуючими жирними кислотами ω -3; макро- і мікроелементів – Na, Zn, Cu, Cr та ін. Пряно-ароматичні коренеплоди характеризуються низьким вмістом білку (1–2 %) і жиру (0,6–2,4 %); високим вмістом вуглеводів (10–20 %), харчових волокон, водорозчинних вітамінів

групи В, макроелементів Ca, K і мікроелементів Cu, Mg, Cr, Al і Ni. Поєднання цієї сировини у складі пресервів на принципах харчової комбінаторики і математичного моделювання рецептурного складу сприяє формуванню харчового продукту підвищеної біологічної цінності.

3. Експериментально встановлено можливість регулювання структурно-механічних і органолептичних показників м'яса моллюсків шляхом попередньої обробки органічними кислотами, бланшуванням або впливом пікохвильовою енергією. Оптимальні значення показника penetрації (граничної напруги зсуву), що відповідають 5 балам органолептичної оцінки у всіх моллюсків досягаються: під час оброблення м'язової тканини оцтовою кислотою концентрацією 1,5 % від 20 до 30 год; під час бланшування у воді впродовж 20 – 30 с; під час застосування пікохвильової обробки дозою 2 – 5 кГр у присутності оцтової кислоти або маринаду.

4. На підставі математичного моделювання і сенсорного аналізу розроблено рецептури пресервів із моллюсків та пряно-ароматичної сировини. Обґрунтовано раціональне співвідношення компонентів заливки і пряно-ароматичних коренеплодів у такому складі: сіль – 5,0 %, цукор – 1,5 %, оцтова кислота – 1,5 %, селера – 15 % або імбир – 10 %, які забезпечують оптимальні параметри для дозрівання пресервів.

5. Доведено, що розроблена технологія пресервів із моллюсків та пряно-ароматичних коренеплодів дозволяє зберегти від 75 до 93 % есенціальних нутрієнтів сировини в готовому продукті. Встановлено високу біологічну цінність та ефективність нової продукції за низької калорійності. Пресерви із моллюсків та пряно-ароматичних коренеплодів відрізняються високим ступенем задоволення добової потреби людини у хромі – до 160 %, натрії – до 77 %, марганці – до 30 %, магнії та міді – до 24 %, цинку – до 13 %. Збагачення м'яса моллюсків коренеплодами підвищує поживну цінність пресервів за рахунок оптимізації їх вуглеводного і вітамінного складів, гармонізує смак і аромат, прискорює їх дозрівання, забезпечує високі показники якості та безпеки протягом 96 діб на відміну від контрольних зразків.

6. За комплексом показників якості встановлено гарантійний термін зберігання пресервів із моллюсків та пряно-ароматичних коренеплодів – до 3 місяців за температури 4 ± 2 °C.

7. Встановлено, що впровадження у виробництво розробленої технології пресервів визначає можливість отримання чистого прибутку від 4909,69 до 7418,85 грн за 1000 банок ємністю 200 г. Рентабельність випуску пресервів із моллюсків з пряно-ароматичними коренеплодами становить 23,33 %. Соціальний ефект розробок полягає у розширенні асортименту морепродуктів, забезпеченні споживачів продукцією з високою харчовою цінністю, доступною для масового споживання за ціновими та якісними характеристиками.

8. Розроблено та затверджено нормативні документи ТУ У 10.2–35482194–001:2013 «Пресерви із моллюсків з рослинними добавками. Технічні умови», «Технологічна інструкція на виробництво пресервів із моллюсків з рослинними добавками». Нову технологію апробовано у виробничих умовах.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Рапана черноморская – перспективное сырье для производства кулинарных изделий / Т. А. Маноли, С. А. Памбук, А. С. Паламарчук, Е. Г. Михнева // Наукові праці ОНАХТ. – 2008. – Вип. 34, Т. 2. – С. 98–101.

Особистий внесок: обґрунтування доцільності використання чорноморського молюска рапани, як альтернативного джерела повноцінної високобілкової сировини в технології продуктів харчування, проведення досліджень та представлення результатів, підготовка матеріалів до друку.

2. Біленька І. Р. Дослідження амінокислотного складу пряно-ароматичної сировини / І. Р. Біленька, Л. М. Тележенко, Є. Г. Міхнева // Харчова наука і технологія. – 2009. – №4 (9). – С. 51–53.

Особистий внесок: дослідження амінокислотного складу пряно-ароматичної сировини, оброблення та представлення результатів.

3. Міхнева Є. Вплив органічних кислот і пепсину на органолептичні й структурно-механічні властивості м'язової тканини молюсків / Єкатерина Міхнева, Тетяна Лебська // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С. З. Ґжицького. – 2011. – Т. 13. – № 4 (50), ч. 4. – С. 95–98.

Особистий внесок: проведення досліджень впливу різних концентрацій органічних кислот, ферменту пепсину на розм'якшення м'язової тканини молюсків (рапани, кальмара, восьминога), як попередньої підготовки сировини до виготовлення пресервів, оброблення результатів.

4. Михнева Е. Г. Изменения ткани моллюсков под действием кислот и пепсина / Е. Г. Михнева, О. В. Самсоненко, Т. К. Лебская // Продовольча індустрія АПК. – 2012. – № 1. – С. 33–36.

Особистий внесок: проведення досліджень, узагальнення результатів, підготовка матеріалів до друку.

5. Михнева Е. Рынок рыбы, морепродуктов в Украине и перспективы его развития / Екатерина Михнева, Татьяна Лебская // Продовольча індустрія АПК. – 2012. – № 3. – С. 3–6.

Особистий внесок: проведення маркетингового дослідження та аналізу питання стану та перспектив розвитку ринку риби і морепродуктів в Україні, оформлення матеріалів до друку.

6. Міхнева Є. Г. Математичне моделювання рецептур продуктів із молюсків / Є. Г. Міхнева // Продовольча індустрія АПК. – 2015. – № 3. – С. 15–19. **Міжнародні наукометричні бази AGRIS, Ulrich's Periodicals Directory.**

7. Михнева Е. Влияние срока хранения на показатели качества и безопасности пресервов из мяса рапаны черноморской и пряно-ароматических корнеплодов / Екатерина Михнева, Татьяна Лебская // Вестник Астраханского государственного технического университета: серия рыбное хозяйство. – 2015. – № 1. – С. 107–115. **Фахове видання Російської Федерації. Міжнародні наукометричні бази ASFA, AGRIS (FAO).**

Особистий внесок: проведення досліджень, аналіз та представлення результатів, оформлення матеріалів до друку.

8. Пат. 61468 Україна, МПК 51 А 23 L 1/333, А 23 L 3/00, Спосіб виробництва консервів з молюсків рапани / Міхнева К. Г.; замовник та патентоодержувач Міхнева К. Г. – № 201013932; заявл. 23.11.10; опубл. 25.07.11, Бюл. № 14.

9. Пат. 96141 Україна, МПК 51 А 23 L 1/333, Спосіб розм'якшення м'язової тканини молюсків / Міхнева Є. Г., Лебська Т. К.; замовник та патентоодержувач Міхнева Є. Г., Лебська Т. К. – № 201410555; заявл. 26.09.2014; опубл. 12.01.2015, Бюл. №1.

Особистий внесок: проведення патентного пошуку, встановлення недоліків аналогу, складання опису та формули корисної моделі, оформлення заяви на патент.

10. Міхнева Є. Г. Функціональні інгредієнти пряно-ароматичної сировини / Є. Г. Міхнева // Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів ОНАХТ. – Одеса, 2009. – Вип. 1. – С. 310–312.

11. Михнева Е. Изменение показателей качества и безопасности пресервов из моллюсков в процессе холодильного хранения / Екатерина Михнева, Татьяна Лебская // Вестник молодежной науки: сборник научных статей студентов, аспирантов и молодых ученых. – Калининград: ФГБОУ ВПО «НОМУС КГТУ», 2013. – С. 284–288.

Особистий внесок: проведення досліджень, оброблення результатів, підготовка матеріалів до друку.

12. Михнева Е. Г. Электрофизические технологии переработки моллюсков / Е. Г. Михнева, Т. В. Ковалинская, В. И. Сахно // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Фізика. – 2015. – № 38. – С. 171–177.

Особистий внесок: проведення експериментальних досліджень, оброблення та представлення результатів можливості використання електронного опромінення для створення маловідходних технологій харчових продуктів із молюсків з мінімальними витратами енергії, оформлення матеріалів.

13. Міхнева Є. Г. Властивості білого коріння як сировини для виробництва функціональних харчових продуктів / Є. Г. Міхнева, І. Р. Біленька // Сучасний ринок товарів та проблеми здорового харчування: всеукраїнська науково-практична конференція, присвячена 20-річчю з дня заснування товарознавчого факультету, 21-22 жовтня 2009 р.: тези доповідей. — Харків : Харківський державний університет харчування та торгівлі, 2009. – С. 124–127.

Особистий внесок: наведення результатів досліджень харчової цінності пряно-ароматичних коренеплодів та доцільності їх використання для виробництва продуктів функціональної спрямованості, представлення результатів.

14. Михнева Е. Г. Пастообразная структурная композиция из белых корней с функциональными свойствами / Е. Г. Михнева // Техника и технология пищевых производств: VII международная научная конференция студентов и аспирантов, 22-23 апреля 2010 г.: тезисы докладов. – Могилевский государственный университет продовольствия, 2010. – Часть 1. – С. 52.

15. Михнева Е. Рациональное питание и функциональные продукты /

Екатерина Михнева, Татьяна Лебская // Качество продукции, технологий и образования: VI всероссийская научно-практическая конференция с международным участием: материалы конф. – Магнитогорск: МиниТип, 2011. – С. 141–145.

Особистий внесок: аналіз та наведення даних по біологічній цінності м'язової тканини молюсків, опис переваг використання молюсків і пряно-ароматичних коренеплодів для створення збалансованих функціональних продуктів харчування.

16. Михнева Е. Г. Влияние органических кислот и пепсина на органолептические и структурно-механические свойства мышечной ткани моллюсков / Е. Г. Михнева // Инновационные технологии переработки продовольственного сырья: международная научно-техническая конференция, 16-18 ноября 2011 г.: материалы конф. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2011. – С. 159–162.

17. Експериментальне дослідження впливу електронного опромінювання на структурно-механічні властивості тканини рапани, восьминогів та кальмарів на радіаційній установці ІЯД НАН України / Т. К. Лебська, Є. Г. Міхнєва, В. І. Сахно [та ін.] // XIX щорічна наукова конференція, 24-27 січня 2012 р.: тези доповідей. – Київ : ІЯД НАН України, 2012. – С. 162.

Особистий внесок: проведення досліджень, підтвердження доцільності використання електронного опромінення для розм'якшення м'язової тканини морських молюсків, встановлення певних доз радіаційної обробки, підготовка та представлення матеріалів.

18. Михнева Е. Г. Влияние способов размораживания на ВУС мышечной ткани моллюсков / Е. Г. Михнева, Т. К. Лебская, М. В. Мельник // Наукові здобутки молоді у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства: II міжнародна науково-практична конференція молодих вчених, аспірантів і студентів, 20-22 квітня 2012 р.: збірник праць. – Київ : НУБіП України, 2012. – Частина 1. – С. 113.

Особистий внесок: проведення експериментальних досліджень, узагальнення та систематизація результатів, представлення матеріалів.

19. Міхнєва Є. Рапана – цінна сировина в технології пресервів функціонального призначення / Єкатерина Міхнєва, Тетяна Лебська // Актуальні проблеми розвитку харчових виробництв, ресторанного та готельного господарства і торгівлі : всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених і студентів, 25 квітня 2012 р.: тези доповідей. – Харків, 2012. – С. 89.

Особистий внесок: проведення моніторингу сировинної бази безхребетних в Україні, опис результатів досліджень харчової та біологічної цінності, хімічного складу молюска рапани, розроблення технології пресервів на їх основі, оформлення матеріалів.

20. Experimental researches of the effectiveness of the usage of methods of applied nuclear physics for food production / D. V. Bondarenko, N. V. Golembowska, E. G. Mihneva [et al.] // Current Problems in Nuclear Physics

and Atomic Energy (NPAE-Kyiv 2012) : 4th International Conference, 3-7 September 2012 year. – Kyiv, 2012. – P. 142–143.

Особистий внесок: проведення циклу експериментів, опрацювання результатів, підтвердження доцільності використання електронного опромінення в технології пресервів, підготовка та представлення матеріалів.

21. Михнева Е. Характеристика пищевой и биологической ценности моллюсков / Екатерина Михнева, Татьяна Лебская // Новое в технике и технологии пищевых производств : международная научно-техническая конференция, 12 декабря 2013 г. : материалы конф. – Белгород : ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2013. – С. 104–110.

Особистий внесок: проведення досліджень, опрацювання результатів, підготовка матеріалів до публікації.

22. Михнева Е. Г. Радиационные технологии переработки моллюсков / Е. Г. Михнева, Т. В. Ковалинская, В. И. Сахно // ИЕФ-2015 : міжнародна конференція молодих вчених і аспірантів, 18 – 22 травня 2015 г. : матеріали конф. – Ужгород: ІЕФ НАН України, 2015. – С. 154–155.

Особистий внесок: проведення циклу експериментів, опрацювання результатів, підтвердження доцільності використання пікохвильової обробки в технології пресервів, підготовка та представлення матеріалів.

23. Міхнєва Є. Г. Дослідження перспективних шляхів розвитку радіаційних технологій рибних харчових продуктів / Є. Г. Міхнєва, Т. В. Ковалінська, В. І. Сахно // XXIII щорічна наукова конференція інституту ядерних досліджень НАН України, 01-05 лютого 2016 р.: тези доповідей. – Київ : ІЯД НАН України, 2016. – С. 183.

Особистий внесок: аналіз питання стану та перспектив розвитку радіаційних технологій в Україні, визначення цілей та завдань, оформлення та представлення матеріалів.

АНОТАЦІЯ

Міхнєва Є. Г. Технологія пресервів із молюсків та пряно-ароматичної сировини. – 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.

Дисертацію присвячено науковому обґрунтуванню і розробленню технології пресервів із молюсків та пряно-ароматичних коренеплодів. Встановлено високу харчову і біологічну цінність обраної сировини. Доведено можливість формування збалансованої продукції високої якості на її основі. Запропоновано принципово нове застосування електрофізичних методів у рибопереробній промисловості – використання потоку прискорених електронів для зміни структурних характеристик сировини. Розроблено експрес-методику інструментального визначення органолептичних властивостей м'язової тканини гідробіонтів. Запропоновано використання органічних кислот і комплексу фізичних засобів впливу для регулювання та

прискорення дозрівання пресервів. На підставі математичного моделювання та сенсорного аналізу розроблено рецептури пресервів та обґрунтовано оптимальні співвідношення компонентів заливки і пряно-ароматичних коренеплодів. Доведено, що розроблена технологія дозволяє зберегти від 75 до 93 % есенціальних компонентів сировини в готовому продукті. Наведені результати досліджень пресервів із молюсків та пряно-ароматичних коренеплодів під час зберігання. Описана соціальна та економічна ефективність нової технології. Розроблено і затверджено нормативні документи. Здійснено апробацію технології у виробничих умовах.

Ключові слова: пресерви із молюсків, рапана, пряно-ароматичні коренеплоди, ефективність комбінування, розм'якшення м'язової тканини, пенетрація, органічні кислоти, пікохвильова обробка, прискорення дозрівання, збереження есенціальних компонентів.

АННОТАЦИЯ

Михнева Е. Г. Технология пресервов из моллюсков и пряно-ароматического сырья. – 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 научному обоснованию и разработке технологии пресервов из моллюсков и пряно-ароматических коренеплодов.

В работе представлен анализ состояния и возможностей развития рынка рыбы и морепродуктов в Украине. Перспективным направлением для улучшения рациона питания населения Украины выявлена разработка сбалансированных по составу функциональных ингредиентов пищевых продуктов из моллюсков и пряно-ароматического сырья. Обоснована актуальность и целесообразность использования черноморской рапаны и импортируемых головоногих моллюсков – кальмара и осьминога для создания продуктов высокой пищевой ценности и максимально готовых к употреблению.

Обосновано использование в технологии пресервов моллюсков и пряно-ароматических коренеплодов (пастернака, петрушки, сельдерея, хрена, имбиря). Для выбранного сырья проведены исследования общего химического, минерального, углеводного, витаминного составов, аминокислотного состава белков, жирнокислотного состава липидов, энергетической ценности и представлена сравнительная характеристика с учетом адекватных уровней потребления в сутки. По результатам исследований установлено, что пищевая ценность моллюсков отличается содержанием белка (16–18 %) со всеми незаменимыми аминокислотами, сумма которых превышает их количество в идеальном белке; биологически эффективных липидов (0,6–2,4 %) с высоким содержанием ПНЖК (52–54 %) и доминирующими жирными кислотами ω -3; макро- и микроэлементами – Na, Zn, Cu, Cr и др. Пряно-ароматические коренеплоды характеризуются низким содержанием белка (1–2 %) и жира (0,6–2,4 %); высоким содержанием

углеводов (10–20 %), водорастворимых витаминов группы В, макроэлементов Са, К и микроэлементов Cu, Mg, Cr, Al, Ni. Объединение этих видов сырья в составе пресервов обеспечило формирование пищевого продукта повышенной биологической ценности.

Предложены и обоснованы параметры предварительной подготовки моллюсков. Показано, что наименьшие потери влагоудерживающей способности мышечной ткани моллюсков можно обеспечить путем размораживания их на воздухе при температуре 15 ± 2 °С до 1 часа.

Представлены сравнительные исследования влияния химических и физических факторов на структурно-механические и органолептические показатели мышечной ткани моллюсков. Разработана экспресс-методика инструментального определения органолептических свойств мышечной ткани гидробионтов для случаев, когда не представляется возможным определение консистенции образца, полуфабриката или готового продукта методом сенсорного анализа.

Установлена возможность регулирования консистенции мяса моллюсков путем его обработки уксусной кислотой, бланшированием или пиковолновой энергией, которые обеспечивают размягчение и улучшение органолептических свойств сырья. В этих случаях, оптимальные значения показателя пенетрации, соответствующие 5 баллам органолептической оценки у всех моллюсков достигаются: при обработке мышечной ткани уксусной кислотой концентрацией 1,5...3 % до 30 ч; бланширования в воде в течение 20 – 30 с, что определяется структурными особенностями мышечной ткани моллюсков; при применении пиковолновой обработки дозой 2 – 5 кГр для предварительно обработанной мышечной ткани моллюсков 1,5 % уксусной кислотой или маринадом.

На основании математического моделирования и сенсорного анализа разработаны рецептуры пресервов из моллюсков и пряно-ароматического сырья, обоснованно рациональное соотношение компонентов заливки и пряно-ароматических корнеплодов, которые обеспечивают оптимальные параметры для их созревания.

Представлены принципиальные технологическая и аппаратурно-технологическая схемы производства пресервов из моллюсков и пряно-ароматического сырья с описанием основных технологических операций.

Исследованы пищевая, биологическая ценность и эффективность, органолептические, микробиологические показатели качества и безопасности новой продукции.

Установлено, что обогащение мяса моллюсков корнеплодами повышает питательную ценность пресервов за счет оптимизации их углеводного и витаминного составов, обеспечивает гармонизацию вкуса и аромата, ускоряет их созревание в отличие от контрольных образцов. Разработанная технология позволяет сохранить от 75 до 93% эссенциальных компонентов сырья в готовом продукте. Приведены результаты исследований комплексной оценки качества и конкурентоспособности разработанных пресервов.

На основании анализа показателей качества и безопасности установлены допустимые сроки хранения пресервов – до 3 месяцев при температуре хранения 4 ± 2 °С.

Установлена социальная и экономическая эффективность производства и внедрения новой технологии пресервов с рентабельностью более 23 %.

Разработаны и утверждены нормативные документы ТУ У 10.2–35482194–001:2013 «Пресервы из моллюсков с растительными добавками. Технические условия». Осуществлена апробация технологии в производственных условиях.

Ключевые слова: пресервы из моллюсков, рапана, пряно-ароматические корнеплоды, эффективность комбинирования, размягчение мышечной ткани, пенетрация, органические кислоты, пиковолновая обработка, ускорение созревания, сохранность эссенциальных компонентов.

SUMMARY

Mihneva E. G. The technology of preserves out of mollusks and spicy aromatic raw materials. – Manuscript.

Dissertation in getting candidate's degree of technical sciences in a field of technology of meat, dairy products and products from hydrobionts – 05.18.04. – National University of Food Technology Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv, 2016.

Dissertation is devoted to the scientific study and technological development of preserves out of mollusks and spicy aromatic roots. The high nutritional and biological value of selected raw materials were established. Our researches proved the possibility of creating balanced high-quality products based on it. This work put forward a radically new application of accelerated electrons flow for change the structural characteristics of raw materials. The express methodology of instrumental testing of organoleptic properties of a muscular fabric of hydrobionts was developed. We offer the use of organic acids and physical means complex influence to regulate and accelerate maturation of preserves. On the base of mathematical modeling and sensory test were developed formulas of preserves and the optimal ratio of the marinade components and spicy aromatic roots were argued. It is proved that the new technology can save from 75 to 93 % of essential components of raw material in the finished product. Also is setting out research results of preserves out of mollusks and spicy aromatic roots during storage time. The social and economic efficiency of the new technology described. Developed and approved regulations. The developed technology approbated in industrial conditions.

Key words: preserves out of mollusks, Rapana, spicy aromatic roots, combining effectiveness, softening of muscular tissue, penetration, organic acids, accelerated electrons flow (picowave) processing, accelerate maturation, essential components.

Підп. до друку 01.11.2016. Наклад 100 пр. Зам. № 1501

НУХТ. 01601 Київ-33, вул. Володимирська, 68
Свідоцтво про реєстрацію серія ДК № 1786 від 18.05.04 р.