

УДК 001.8.:637.05
№ держреєстрації 0116U008445
Шифр 10-17-18Б

Міністерство освіти і науки України
Харківський державний університет харчування та торгівлі
(ХДУХТ)

61051, м. Харків-51, вул. Клочківська, 333;
тел. (057) 349-45-90, факс 349-45-90

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з наукової роботи ХДУХТ,
д. т. н., професор
_____ В.М. Михайлов

ЗВІТ
З НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ
**НАУКОВІ ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОДУКТІВ ТВАРИННОГО
ПОХОДЖЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

(заключний звіт)

Керівник НДР, д.т.н., професор
кафедри технології м'яса

М.О.Янчева

2018

Рукопис закінчено 30.11.2018 р.

СПИСОК АВТОРІВ

Керівник НДР д.т.н., професор кафедри технології м'яса	М.О. Янчева (вступ, розділ 1, 2, 3, 4, 5, висновки)
К.т.н., професор кафедри технології м'яса	Л.А. Скуріхіна (розділ 1, 2)
К.т.н., доцент кафедри технології м'яса	Н.В. Камсуліна (розділ 1, 2)
К.т.н., доцент кафедри технології м'яса	В.М. Онищенко (розділ 1, 2)
К.т.н., доцент кафедри технології м'яса	Н.Г. Гринченко (розділ 1, 2, 3, 4, 5)
К.т.н., доцент кафедри технології м'яса	В.А. Большакова (розділ 2, 3)
К.т.н., доцент кафедри технології м'яса	О.Б. Дроменко (розділ 1, 2, 3, 4, 5)
К.т.н., ст. викладач кафедри технології м'яса	Т.С. Желева (розділ 3, 4)
Аспірант	А. Бударіна (розділ 3, 4)
Студентка гр.ТМ-73м	Н.О. Галушко (розділ 4.1)
Студент гр.ТМ-73м	М.О. Погорелов (розділ 3.2)
Студент гр.ТМ-72м	Є.М. Ізвеков (розділ 3.3)
Студент гр.ТМЗ-16м	О.М. Пеньков (розділ 4.2, 5)

РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 102 с., 14 рис., 18 табл., 81 джерел.

ПРОДУКЦІЯ ТВАРИННОГО ПОХОДЖЕННЯ, КОВБАСА ВАРЕНА, ОЛІЯ РИЖІЄВА, БІЛКОВО-ЖИРОВА ЕМУЛЬСІЯ, ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД, ТЕХНОЛОГІЯ, ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ

Об'єкти дослідження – технології варених ковбас зі збалансованим жирно-кислотним складом.

Предмет дослідження – олія рижієва, тваринний білок, білково-жирова емульсія на основі олії рижієвої та тваринних жирів, модельні фаршеві системи з використанням білково-жирових емульсій, ковбаса варена зі збалансованим жирно кислотним складом.

Мета роботи – розробка технології варених ковбас спеціального призначення з використання білково-жирової емульсії на основі олії рижієвої зі збалансованим жирнокислотним складом.

Розроблено рецептурний склад та технологічний процес виробництва варених ковбас з БЖЕ на основі олії рижієвої. Доведено, що масло рижієве є джерелом біологічно активних компонентів та може використовуватися як перспективна сировина, призначена для збагачення м'ясних продуктів індивідуально або в поєднанні з іншими жировими компонентами, зокрема тваринного походження, у складі композицій, збалансованих за співвідношенням ω -6 та ω -3 жирних кислот. Досліджено функціонально-технологічні та структурно-механічні властивості БЖЕ на основі олії рижієвої та розроблено рецептурний склад та технологічний процес виробництва ковбас варених з її використанням. Досліджено органолептичні, фізико-хімічні показники й харчову цінність нової продукції та їх зміни під час зберігання.

Проведено оцінку ефективності розробленої технології.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ

БТ	– білок тваринний
БЖЕ	– білково-жирова емульсія
ВЗЗ	– вологозв'язуюча здатність
ВУЗ	– вологоутримуюча здатність
ЖУЗ	– жирутримуюча здатність
ГНЗ	– граничне напруження зсуву
СН	– санітарні норми
ФТВ	– функціонально-технологічні властивості
ПЧ	– перекисне число
ПНЖК	– поліненасичені жирні кислоти
МНЖК	– мононенасичені жирні кислоти
НЖК	– насичені жирні кислоти

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ	4
ВСТУП	8
1 СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ В РОЗШИРЕННІ АСОРТИМЕНТУ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ	9
1.1 Поняття функціональні та спеціальні харчові продукти, шляхи формування асортименту	9
1.2 Сучасні тенденції у виробництві та споживанні функціональних м'ясних продуктів	17
1.2.1 Роль жирних кислот в харчуванні людини	18
1.2.2 Характеристика жирнокислотного складу м'яса та сучасні способи його модифікації	23
1.3 Перспективи використання рослинних олій в технології м'ясних продуктів	29
1.4 Сучасні тенденції в корегування жирнокислотного складу варених ковбас	34
1.5 Використання продуктів модифікації колагеновмісної сировини в технологіях м'ясних продуктів	37
2 ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРЕДМЕТИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	46
2.1. Організація дослідження	46
2.2. Предмети та матеріали дослідження	47
2.3. Методи дослідження	48
3 ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ БІЛКОВО- ЖИРОВИХ ЕМУЛЬСІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ ОЛІЇ РИЖІЄВОЇ	51
3.1 Характеристика ліпідного і жирнокислотного складу олії рижівської	51
3.2 Вивчення окислювальних змін олії рижівської та її композицій	54

3.3 Дослідження функціонально-технологічних властивостей білка тваринного, як основи для створення БЖЕ	58
4. РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ І ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА КОВБАСИ ВАРЕНОЇ, ЗБАГАЧЕНОЇ ОЛІЄЮ РИЖІЄВОЮ	64
4.1 Вивчення функціонально-технологічних властивостей фаршів з БЖЕ на основі олії рижієвої	64
4.2 Розробка рецептурного складу і технологічного процесу виробництва ковбаси вареної, збагаченої олією рижієвою	67
5 ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ	77
5.1 Розрахунок собівартості та ціни продукції	78
5.2 Оцінка ефективності впровадження нової технології у виробництво	83
ВИСНОВКИ	93
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	96
ДОДАТКИ	103
Додаток А. Акти впровадження результатів науково-дослідної роботи у виробництво	104
А.1 Акт впровадження науково-дослідної роботи в ТОВ «Екстра Міт» від 22.11.2017 р., м. Кутаїсі (Грузія)	106
А.2 Акт впровадження науково-дослідної роботи в ТОВ «ВП роганський м'ясокомбінат» від 15.01.2018 р., м. Харків	108
А.3 Акт впровадження науково-дослідної роботи в ВФ «Адекс» від 07.09.2018 р., м. Хелм (Польша)	112
А.4 Акт впровадження науково-дослідної роботи в ТОВ «Агропродукт» від 12.10.2018 р., м. Харків	114
Додаток Б Акти впровадження результатів науково-дослідних, дослідно-конструкторських і технологічних робіт у освітній процес	116
Б.1 Акт впровадження науково-дослідної роботи в освітній процес НН ІХТБ ХДУХТ від 12.06.2017 р.	118

Б.2 Акт впровадження науково-дослідної роботи в освітній процес НН ІХТБ ХДУХТ від 09.11.2017 р.	120
Б.3 Акт впровадження науково-дослідної роботи в освітній процес НН ІХТБ ХДУХТ від 14.06.2018 р.	122
Б.4 Акт впровадження науково-дослідної роботи в освітній процес НН ІХТБ ХДУХТ від 20.11.2018 р.	124

ВСТУП

Одним з пріоритетних напрямів державної політики в області здорового харчування є створення технологій нових продуктів тваринного походження спеціального призначення, здатних до профілактики різних захворювань, посилення захисних функцій організму й адекватної адаптації людини до оточуючого середовища та диференційованого задоволення потреб людського організму в харчових речовинах і енергії. Значний розвиток сучасних технологій призвів до виникнення індустрії харчових добавок, які, з одного боку, значно покращили технологічний процес, а з іншого, призвели до вилучення з природних жирів функціональних інгредієнтів, які були джерелами важливих харчових речовин у традиційних технологіях. Виключення таких інгредієнтів, а також високий ступінь рафінації природних жирів призвели до збіднення кінцевих продуктів на жирні кислоти, антиоксиданти, вітаміни, мінеральні речовини та інші харчові компоненти. Одним із ключових напрямків розв'язання окресленої проблеми є розробка і впровадженням харчових продуктів збалансованого жирнокислотного складу.

Зважаючи на тенденції сучасної теорії харчування і враховуючи значну частку м'ясних продуктів в повсякденному раціоні людини, важливим завданням, актуальним для всіх верств населення, є збалансованість їх жирнокислотного складу, в першу чергу за змістом поліненасичених жирних кислот. Це завдання можна розв'язати шляхом використання олії рижієвої, що має унікальний набір жирних кислот.

Разом з цим, використання стабільних емульсій у виробництві варених ковбасних виробів є актуальним у зв'язку з підвищеною засвоюваністю організмом жирів у високодисперсному (емульгованому) стані.

У зв'язку з цим, актуальним є розробка технології вареної ковбаси з використання білково-жирової емульсії на основі олії рижієвої, що дозволить збалансувати новий продукт за жирнокислотним складом.

1 СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ В РОЗШИРЕННІ АСОРТИМЕНТУ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ

1.1 Поняття спеціальні та функціональні харчові продукти, шляхи формування асортименту

Всесвітня організація охорони здоров'я, усі цивілізовані країни визнали харчування одним з найголовніших факторів забезпечення та покращення здоров'я населення.

Харчування – головний керований чинник, що забезпечує нормальний ріст та розвиток дітей, здоров'я та якості життя людини, працездатність, активне довголіття, творчий потенціал нації. Крім того, правильно організоване харчування відіграє важливу роль у зниженні ризику розвитку хронічних неінфекційних захворювань, особливо так званих хвороб століття: серцево-судинних, онкологічних, діабету, ожиріння, остеопорозу, карієсу тощо. У 80-90-ті роки ХХ століття остаточно була сформульована концепція про зв'язок характеру харчування з розвитком хронічних неінфекційних захворювань. Встановлено, що відносне підвищення споживання тваринних жирів і цукру на тлі різкого зменшення в раціоні овочів і фруктів, багатих на вітаміни, мінеральні речовини, мікроелементи, харчові волокна і міnorні біологічно активні речовини, призводить до розвитку хвороб серцево-судинної системи, порушень обміну речовин, онкологічних захворювань тощо.

Харчування повинно бути раціональним, тобто забезпечувати фізіологічну потребу людини в основних поживних речовинах з урахуванням вікових, професійних та інших особливостей. При цьому істотним моментом являється збереження рівноваги між енергією, яка споживається та витрачається.

Важливим моментом також є надходження до організму людини не тільки певної кількості основних харчових речовин, але і їх якість – збалансованість харчування. Таким чином, під збалансованим харчуванням

необхідно розуміти науково обґрунтовані співвідношення поживних речовин у раціоні.

Аналіз харчового статусу населення нашої країни виявляє деякі відхилення від формули збалансованого харчування: завищена калорійність раціону в основному за рахунок тваринних жирів і вуглеводів; дефіцит білків, вітамінів і харчових волокон, а також недостатнє споживання жирів рослинного походження. Однією з причин такого дисбалансу є виробництво харчовою промисловістю ряду продуктів, які не відповідають сучасним вимогам за показниками харчової і біологічної цінності. Останнім часом визначилась тенденція створення і випуску спектра харчових продуктів заданої якості – малокалорійних, зі зниженим вмістом тваринного жиру, легкозасвоюваних вуглеводів і кухонної солі, збагачених білками, вітамінами, мінеральними і баластними речовинами. Необхідно зауважити, що за кількістю та набором макро- і мікрокомпонентів існуючі продукти заданого – складу не можуть задовольняти усіх потреб споживача, тому необхідно значно збільшити обсяги їх виробництва, а також розширити асортимент.

Функціональний (спеціальний) харчовий продукт – харчовий продукт, який містить як компонент лікарські засоби та/або пропонується для профілактики або пом'якшення перебігу хвороби людини.

Можна виділити такі основні характеристики функціональних харчових продуктів: позитивний вплив на певні фізіологічні функції, покращання здоров'я, зниження ризику появи захворювань, тобто це широке коло харчових продуктів: носії природних і органічних речовин, низькокалорійні та безкалорійні продукти для контролю за масою тіла, продукти, збагачені вітамінами і мікроелементами, напої енергетичного характеру, пробіотичні продукти, молочні продукти зі спеціальними властивостями тощо.

Розрізняють такі основні категорії функціональних харчових продуктів:

- натуральні продукти, які природно містять необхідну кількість функціонального інгредієнта або групи інгредієнтів;

- натуральні продукти, додатково збагачені будь-яким функціональним інгредієнтом або групою інгредієнтів;
- натуральні продукти, з яких вилучений певний компонент, що перешкоджає виявленню фізіологічної активності наявних в них функціональних інгредієнтів;
- натуральні продукти, в яких вихідні потенціальні функціональні інгредієнти модифіковані таким чином, що вони починають виявляти свою біологічну або фізіологічну активність або ця активність посилюється;
- натуральні харчові продукти, в яких збільшується біозасвоюваність функціональних інгредієнтів, що входять до їхнього складу, в результаті тих чи інших модифікацій;
- натуральні та штучні продукти, які в результаті застосування комбінації вищезазначених технологічних прийомів набувають здатності зберігати і покращувати здоров'я людини і/або знижувати ризик виникнення захворювань.

Тобто функціональні харчові продукти – це продукти, які, насамперед, компенсують дефіцит біологічно активних компонентів в організмі, та підтримують нормальну функціональну активність органів і систем, знижують ризик різноманітних захворювань і можуть споживатися регулярно у складі щоденного раціону харчування. Вони містять інгредієнти, які приносять користь здоров'ю людини, підвищують стійкість організму до захворювань, здатні покращити значну кількість фізіологічних процесів в організмі людини, дозволяють тривалий час зберігати активний спосіб життя, попереджувати хвороби і запобігати передчасному старінню організму.

На сучасному етапі розвитку ринку ефективно використовується сім основних видів функціональних інгредієнтів (рис. 1.1) :

- харчові волокна (розчинні та нерозчинні);
- вітаміни (А, групи В, D тощо);
- мінеральні речовини (кальцій, залізо, йод, селен та ін.);
- поліненасичені жирні кислоти (ω -3 та ω -6 жирні кислоти);

- антиоксиданти (β -каротин, аскорбінова кислота, α -токоферол, біофлавоноїди тощо);
- пребіотики (фруктоолігоцукриди, інулін, лактоза, молочна кислота та ін.);
- пробіотики (біфідо- та лактобактерії, дріжджі, вищі гриби).



Рисунок 1.1 – Види функціональних інгредієнтів

Організм людини є складовою навколишнього середовища. Тому багато хімічних та фізичних процесів відтворених в природі відбуваються і в організмі людини. Сукупність всіх клінічних перетворень в організмі, тобто процесів асиміляції, дисиміляції, називають обміном речовин. Обмін речовин є головною характерною властивістю живого організму. Сутність його полягає у постійному обміні речовинами між організмом і довкіллям. У результаті процесів обміну речовин (анаболізму та катаболізму) під впливом ферментів виділяється енергія, виводяться з організму непотрібні речовини і здійснюється контроль інших функцій організму, які доставляють живильні речовини в кров, після того як їжа перетравиться. На процес обміну речовин великий вплив має спосіб життя, який веде людина, регулярність та збалансованість харчування, відпочинок та перебування в стресовій ситуації, фізична активність. Багато дослідників також вважають, що порушення обміну речовин може бути пов'язано і з зовнішніми чинниками: серйозними життєвими змінами, проблемами в сім'ї, проблемами соціального характеру, серйозними

емоційними потрясіннями (ДТП, хвороби, проблеми з близькими, розлучення, смерть тощо).

Одним із найбільш розповсюджених порушень обміну речовин є порушення вуглеводного обміну. Регуляція вуглеводного обміну є складним нейроендокринним процесом, пов'язаним із станом інших видів обміну речовин. Вона знаходиться під впливом ЦНС (гіпофіза, гіпоталамуса). Безпосередньо гіпоглікемічна дія здійснюється інсуліном, який підсилює процес проникнення цукрів через клітинні мембрани в клітки м'язової і жирової тканини, активує процеси окислення і фосфорилування глюкози, перетворює її на глікоген і жир, стимулює утворення багатих енергією фосфатних сполук. У той же час інсулін знижує глікогеногенез з білків, робить нормалізуючий вплив на хід окисного циклу Кребса.

Гіперглікемічний ефект надає глюкагон – гормон підшлункової залози, підсилюючи глікогеноліз і активуючи фосфорилазу печінки. Кортикостероїди також сприяють гіперглікемії, крім того, вони здатні підсилювати гліконеогенез. АКТГ володіє діабетогенним ефектом, стимулює через кору наднирників виділення кортикостероїдів. Нарешті, гормони щитовидної залози ускладнюють окисне фосфорилування та розпад глюкози.

Встановлено, що під дією факторів оточуючого середовища, серед яких провідну роль відіграють нераціональне харчування, а також гіподинамія, та генетична схильність, виникають ожиріння та інсулінорезистентність. За ожирінням та інсулінорезистентністю запускається каскад взаємопов'язаних метаболічних та гемодинамічних порушень, які врешті решт призводять до розвитку цукрового діабету. Через нестачу інсуліну постійно наростає рівень цукру, який не може утилізуватися тканинами і депонується в печінці і м'язах у вигляді полісахариду глікогену, який в подальшому може бути знову перетворений на глюкозу в присутності інсуліну. Показано (рис. 1.2) взаємозв'язок основних ланок вуглеводного, ліпідного та білкового обмінів.

Важливою специфічною закономірністю обміну речовин є його єдність. Обмін вуглеводів, жирів та білків на перших етапах здійснюється різними специфічними шляхами, але призводять до утворення однакових, або близьких за характером структури та властивостей продуктів. Серед таких шляхів важливе значення має цикл три карбонових кислот. Саме він пов'язує різні ланки метаболізму, обумовлює окислення вуглеводів, ліпідів та білків до кінцевих продуктів, а також утворення різних проміжних речовин, які використовуються для біосинтезу інших речовин.

Обмін речовин у живому організмі протікає упорядковано. Всі перетворення органічних речовин, процеси анаболізму і катаболізму тісно пов'язані один з одним. Зокрема, процеси синтезу і розпаду взаємопов'язані, координовані і регулюються нейрогуморальними механізмами, що додають хімічним процесам потрібний напрямок. В організмі людини, як і в живій природі взагалі, не існує самостійного обміну білків, жирів, вуглеводів і нуклеїнових кислот. Всі вони об'єднані в єдиний процес метаболізму, що підкоряється діалектичним закономірностям взаємозалежності і взаємозумовленості, що допускають також взаємоперетворення між окремими класами органічних речовин.

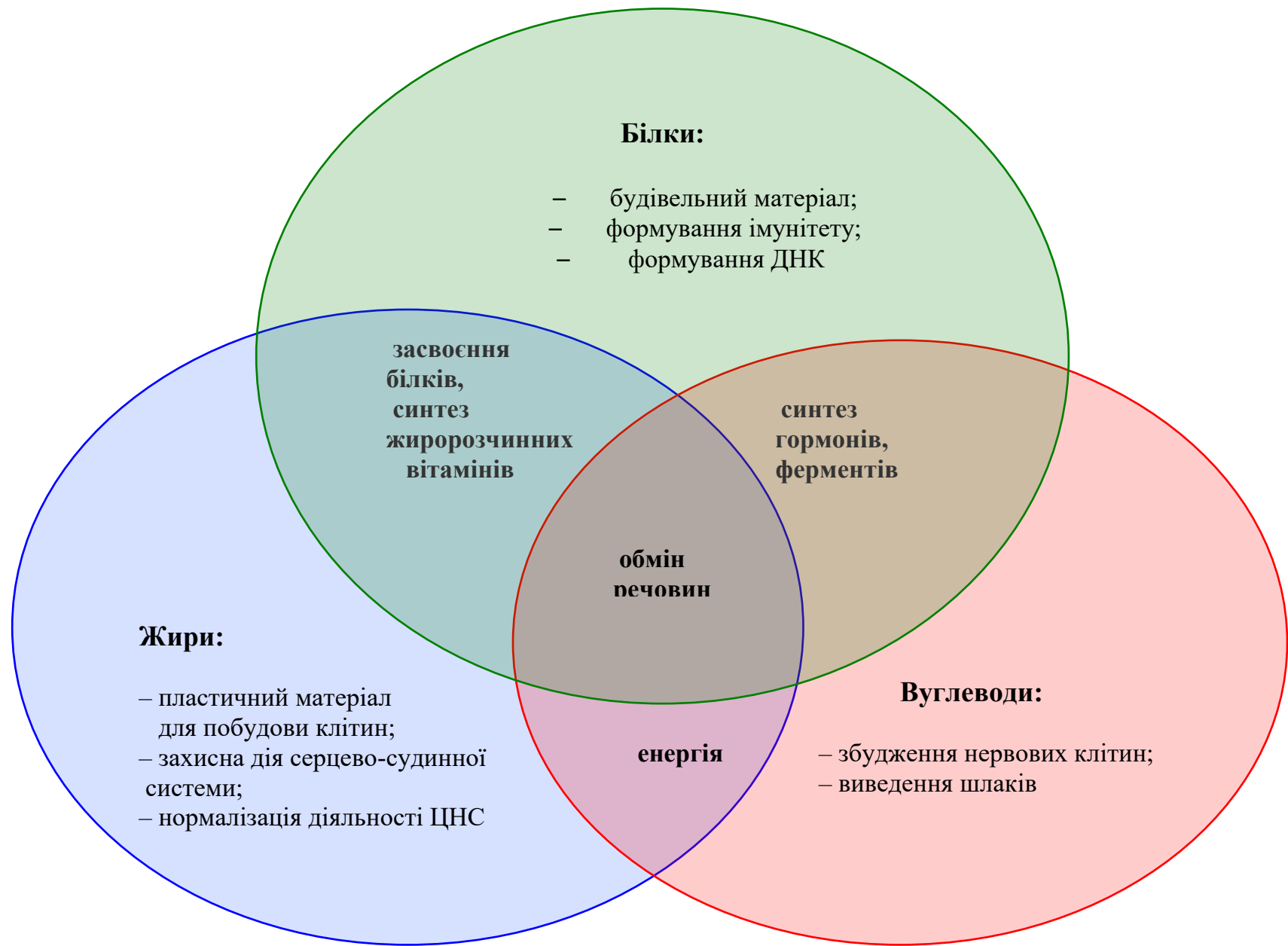


Рисунок 1.2 – Взаємозв’язок обміну речовин між його основними ланками (у вигляді діаграми Венна).

Отже, білки використовуються організмом як будівельний матеріал, приймають участь у формуванні імунітету та ДНК. Жири беруть участь у нормалізації діяльності ЦНС, використовуються як пластичний матеріал при побудові клітин та виконують захисні функції серцево-судинної системи. Вуглеводи виконують роль збудника нервових клітин та сприяють виведенню шлаків та токсичних елементів. Вуглеводи та жири є основними постачальниками енергії. Також взаємодія білків та жирів дає можливість синтезу жиророзчинних вітамінів та в присутності жирів йде засвоєння білка. А взаємодія білків і вуглеводів сприяє синтезу гормонів та ферментів.

Враховуючи тісний взаємозв'язок обміну речовин, важливим при виготовленні страв функціональної або профілактичної дії є вплив на всі ланки обміну речовин.

Таким чином, для нормального метаболізму необхідна присутність у раціоні усіх груп речовин, які О.О. Покровським поділено на нутрієнти та не харчові речовини).

Для забезпечення організму необхідними речовинами повноцінний раціон повинен містити достатню кількість усіх складових їжі, які потрібні людині. Основою харчування є вуглеводи, проте в ньому також мають бути жири, багато білків, вітамінів і мінеральних речовин.

Парадигма гігієнічних основ харчування і аліментарної профілактики захворювань наведена на рис. 1.3.

Для профілактики аліментарних захворювань неспецифічної дії, відновлення порушеного гомеостазу застосовують спеціальні продукти харчування.

В наш час на ринку України існує ряд продуктів харчування спеціального призначення вітчизняного та імпортного виробництва. Реалізація такої продукції неухильно зростає, що обумовлене необхідністю профілактичних заходів для збереження здоров'я населення в наслідок порушення обміну речовин та погіршенням здоров'я людини.

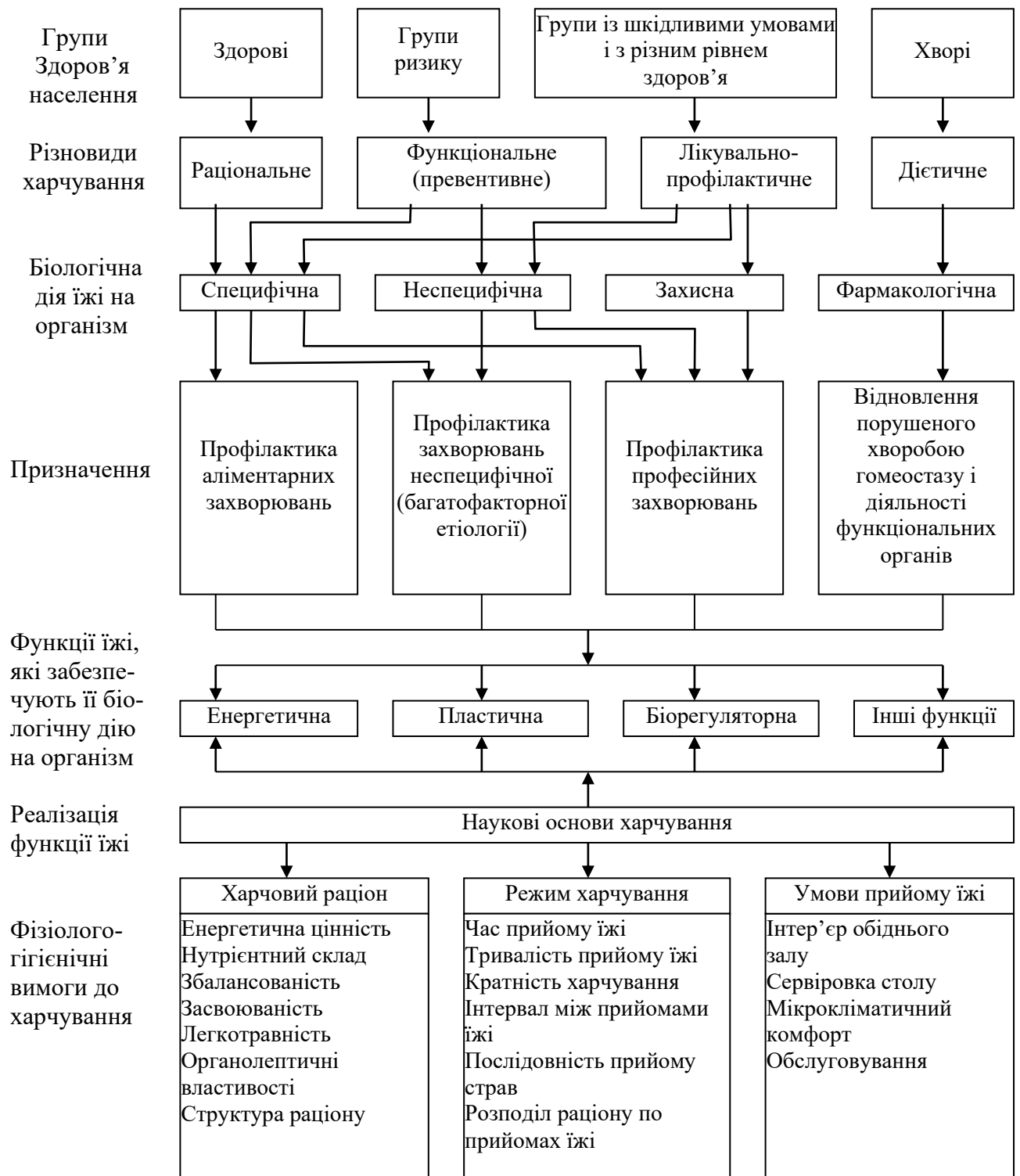


Рисунок 1.3 – Парадигма гігієнічних основ харчування і аліментарної профілактики захворювань

Виробляють спеціальні продукти для спортивного, дитячого, дієтичного харчування, вегетаріанські продукти. Найбільш представленими на ринку є

продукти для харчування діабетиків (хліб діабетичний, печиво, хлібці, цукерки діабетичні, цукрозамінники, продукти зі стевії).

Однак асортимент даної продукції не цілком задовольняє попит споживачів, потребує розширення та розробки технологій продуктів харчування профілактичної спрямованості та лікувально-оздоровчої дії.

Таким чином, для створення нових видів продукції спеціального призначення необхідно особливу увагу приділити вибору компонентного складу продукту. Визначити основу харчової композиції та інгредієнти, які характеризуються високими органолептичними властивостями і добре засвоюються в організмі людини.

1.2 Сучасні тенденції у виробництві та споживанні функціональних м'ясних продуктів

В даний час стає очевидним збільшення у всьому світі кількості хронічних захворювань, які згідно з даними ФАО/ВОЗ, виявлені приблизно у 60 % населення земної кулі, причому все більш часто вони стають причиною смерті. За оцінкою експертів склалося стійке уявлення про співвідношення дії на здоров'ї різних чинників. Здоров'я нації залежить від системи охорони здоров'я лише на 8.12 %, тоді як частка впливу соціально-економічних умов і умов життєдіяльності людини складає 52,55%, при цьому як однієї з основних складових експерти називають екологію харчування.

У цій області фахівці виділяють декілька проблем, найбільш важливими серед яких є забезпечення продовольством, включаючи 17% хронічно недоїдаючого населення земної кулі, боротьбу з надмірною вагою різних вікових груп і категорій населення як розвинених країн, так і країн з недостатнім об'ємом продуктів харчування, що обумовлено незбалансованим живленням, а також високу залежність ризику захворювань від складу споживаних продуктів.

Одним з таких ризиків слід рахувати збільшення споживання продуктів тваринного походження, зокрема молока і м'яса, яке має тенденцію до зростання у всіх країнах світу.

Будучи одним з основних джерел білка, кальцію багато м'ясних і молочних продуктів сприяють одночасному підвищенню вживання жирів, склад яких не повною мірою відповідає потребам організму. За даними ФАО/ВОЗ споживання жиру на 1 людину за 30 років (з 1960 до 1990 г) в світі зросло з 53 г/день до 73 г/день, а в Європі з 117 г/день до 148 г/день.

Збільшення в раціоні продуктів тваринного походження приводить до підвищеного споживання насичених жирних кислот і кислот сімейства 006, результатом чого є збільшення дисбалансу в співвідношенні ω -6/ ω -3 кислот, що пов'язують з розвитком багатьох хронічних захворювань. Неабиякою мірою збільшенню дисбалансу поліненасичених жирних кислот сприяють сучасні агрохімічні прийоми, які привели до скорочення багатьох сільськогосподарських культур, багатих омега-3 кислотами, використовуваних раніше в корм тварин. Виявлені тенденції роблять актуальними дослідження по оптимізації харчування, і як його складника, жирнокислотного складу продуктів тваринного походження.

1.2.1 Роль жирних кислот в харчуванні людини

У житті людини жири мають дуже велике значення. В порівнянні з білками і вуглеводами це речовини з найбільш концентрованим запасом енергії. Висока калорійність жиру визначає його роль як резервного матеріалу, що відкладається в тканинах тварин і рослин. Харчова повноцінність жирів визначається необхідним співвідношенням в них високо- і низькоплавких триглицеридів і температурою плавлення, оскільки це впливає на характер його засвоєння, всмоктування і перетворення в процесі обміну речовин. Фізіологічна потреба в жирах складає від 70 до 154 г/доба для чоловіків і від 60 до 102 г/доба для жінок, для дітей до року 5,5-6,5 г/кг маси тіла, для дітей старше за рік - від

40 до 97 г/добу. Згідно рекомендаціям ФАО/ВОЗ, мінімальна кількість споживаних дорослим населенням жирних кислот повинна складати 15% від добового раціону, для жінок репродуктивного віку і людей у віці до 18,5 місяців 20%, максимальне - до (30-35)%.

Біологічна цінність жирів в процесі харчування обумовлена, зокрема, вітамінами і ліпоїдами. Присутні в рослинних маслах токоферолі залежно від співвідношення ізомерів володіють або Е- вітамінної, або антиоксидативною активністю. Вони сприяють ефективному гальмуванню окислювальних процесів в маслах і жирах, діють як біологічні антиоксиданти, що оберігають ліпіди кліток і тканин від переокислення, беруть участь в регулюванні ряду процесів в організмі. З відомих в даний час ізомерних форм токоферолів найбільшою антиокислювальною активністю володіють токоферолі, а біологічної а- токоферол. Каротиноїди активно взаємодіють з киснем повітря, завдяки наявності зв'язаних подвійних зв'язків. Особливі фізичні властивості системи зв'язаних подвійних зв'язків обумовлюють здатність каротиноїдів акумулювати кисень, переносити його через мембрани кліток і віддавати у міру збільшення потреби кліток організму. Деякі з каротиноїдів виконують роль протекторів при дії УФ- випромінювання і хімічних канцерогенів на розвиток ракових пухлин. Найбільш активним в цьому відношенні є каротин, здатний частково перетворюватися в організмі у вітамін А, і кантаксантин, ефективний в зниженні ризику утворення пухлини при опромінюванні.

Фосфоліпіди рослинних олій, поступаючи в організм разом з жиром, обмежують відкладення жиру і сприяють накопиченню білка і повнішому його використанню, входивши до складу клітинних оболонок, грають істотну роль для їх проникності і обміну речовин між клітками і внутріклітинним простором, сприяють кращому засвоєнню жирів. Лецитин, що входить до складу фосфоліпідів бере участь в регулюванні обміну, холестерину, сприяє виведенню холестерину з організму. Лецитин і холін перешкоджають ожирінню печінки.

Жири рослинного і тваринного походження мають різний склад жирних кислот, що визначає їх фізичні властивості, харчову цінність і фізіолого-біохімічні ефекти. Насичені жирні кислоти (НЖК) з довжиною ланцюга до двадцяти і більш атомів вуглецю містяться переважно в тваринних жирах, які мають тверду консистенцію і високу температуру плавлення. Високе споживання насичених жирних кислот є найважливішим чинником ризику розвитку діабету, ожиріння, серцево-судинних і інших захворювань. Споживання насичених жирних кислот для дорослих і дітей повинне складати не більше 10% від калорійності добового раціону.

Мононенасичені жирні кислоти (МНЖК) – це мірістолеїнова і пальмітолеїнова кислоти жирів риб і морських ссавців, олеїнова кислота рослинних масел, наприклад, оливкового, сафлорового, кунжутного, рапсового. Крім надходження з їжею, вони синтезуються з насичених жирних кислот і частково з вуглеводів. Фізіологічна потреба в насичених і мононенасичених жирних кислотах для дорослих повинна складати 10% від калорійності добового раціону.

Для підтримки здоров'я людині необхідні есенціальні поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК), до яких відносяться лінолева, ліноленова, арахідонова, ейкозапентаєнова і докозагексаєнова. Жирні кислоти, що абсорбуються з їжі, витрачаються по трьох основних напрямках – вбудовуються в клітинні мембрани, піддаються розщеплюванню з метою отримання енергії, використовуються для синтезу ейкозаноидів – окислених похідних поліненасичених жирних кислот.

Залежно від конформаційної структури молекули поліненасичених жирних кислот підрозділяють на два основні сімейства – омега-3, довші і більш ненасичені, і омега-6. Батьківськими кислотами сімейств омега-3 і омега-6 є альфа-ліноленова і лінолева кислота відповідно. Лінолеву омега-6 і ліноленову омега-3 кислоти людський організм не здатний синтезувати і повинен одержувати з їжею, оскільки їх синтез через відсутність відповідних ферментів

уринається на олеїновій кислоті. У організмі, за наявності необхідної кількості ферментів лінолева кислота перетворюється на гамма- ліноленову.

Альфа-ліноленова кислота перетворюється на ейкозапентаєнову кислоту, простагландинів, і докозагексаєнову кислоту.

Біологічні ефекти поліненасичених жирних кислот омега-3 і омега-6 в більшості своїй протилежні, тому необхідне одночасне надходження в організм поліненасичених жирних кислот обох типів для балансу гормональних, обмінних, клітинних і інших процесів, але в певних кількостях.

На підставі одержаних даних, зниження частоти серцевосудинних і деяких інших захворювань у населення низки прибережних країн в порівнянні з населенням в континентальній частині суші стали, в першу чергу, пов'язувати з кількістю рибних і інших морепродуктів, що вживаються в їжу, і наявністю в них певних жирних кислот, які на 10-20% представлені омега-3 ЕПК і ДГК жирними кислотами, що у багато разів вище за їх вміст в інших продуктах харчування.

Повною мірою це відноситься і до риб'ячого жиру. В умовах експерименту на тваринах і в клінічних спостереженнях за людьми було доведено зниження частоти виникнення інфарктів при введенні в раціон риб'ячого жиру, завдяки зниженню біосинтезу простагландинів, тромбоцитів, що беруть участь в процесах агрегації, і конверсії арахідонової кислоти в ейкозаноїди, регуляції інших біохімічних і фізіологічних процесів, що визначають серцево-судинний гомеостаз. Ґрунтуючись на цих і подальших даних, омега-3 жирні кислоти стали розглядати як важливий компонент лікувального харчування при серцево-судинних захворюваннях.

До позитивних ефектів омега-3 жирних кислот відносять також нормалізацію зростання і ваги у недоношених дітей, інгібування відторгнення органів, що трансплантуються, і тканин, підвищення стійкості до інфекційних захворювань, зменшення частоти виникнення післяопераційних ускладнень запобігання розвитку або ослаблення клінічних проявів аутоімунних захворювань, стимуляцію репродуктивної функції організму, поліпшення стану

хворих із захворюваннями нирок, хронічними запальними процесами в кишечнику, ревматоїдним артритом і т.д. Є повідомлення, що арахідонова, лінолева і ліноленова кислоти знижують чутливість організму до атомного опромінювання і дії ультрафіолетових променів.

Механізм дії поліненасичених жирних кислот омега-3 в основному пов'язаний з їх впливом на метаболізм арахідонової кислоти. Вони є конкурентними антагоністами арахідонової кислоти, з якої, у свою чергу, утворюються багато проміжних продуктів запальної реакції, які створюються в самих клітках і регулюють численні клітинні і тканинні функції, такі як проникність капілярів, тонус судин, властивості, реологій крові, виникненні болю. Омега-3 кислоти в організмі вбудовуються в мембрани кліток, впливаючи на їх структуру і активність. Вони надають загальнозміцнюючу, антиоксидантну, протизапальну, імунокоректующу дію, допомагають роботі серця, нормалізують рівень ліпідів в крові. Сприятливо впливають на функціонування клітин мозку і імунної системи, знижують ризик атеросклерозу, серцево-судинних захворювань, таких як інфаркт, гіпертонія, інсульт. Омега-3 кислоти необхідні при постійному вживанні жирів і масел з надмірною кількістю омега-6 ПНЖК – маргарину, а також кукурудзяної, соняшникової і оливкової олій.

Участь омега-3 кислот в регуляції різних обмінних процесів за рахунок здатності вбудовуватися в клітинні мембрани істотно залежить від співвідношення омега-6 і омега-3 ПНЖК в плазмі крові, оскільки ЕПК і ДГК конкурують за вбудовування в клітинні мембрани з омега-6 ПНЖК кислотами, тим самим, кількість і вид поліненасичених жирних кислот, що поступають в організм, визначають структуру мембран практично всіх кліток в організмі людини.

1.2.2 Характеристика жирнокислотного складу м'яса та сучасні способи його модифікації

Ліпіди м'яса сільськогосподарських тварин і птиці розрізняються за жирнокислотним складом, який робить значний вплив на якість сировини, формуючи його жирність, смак і аромат, стійкість при зберіганні, засвоюваність і харчову цінність. В значній мірі харчова цінність ліпідів м'яса залежить від кількісного вмісту незамінних ПНЖК лінолевої і арахідонової. Організм потребує арахідонову кислоти, ліолева проявляє активність тільки завдяки здатності цисформи кислоти перетворюватися на арахідонову. Разом з тим важливо не тільки наявність і кількість цих кислот, але і інших і їх співвідношення.

Аналіз наявних відомостей дозволяє стверджувати, що м'ясо різних видів тварин і птиці істотно розрізняється по жирнокислотному складу. Яловичина і баранина відрізняється найбільш високим вмістом насичених жирних кислот (45 - 55)%. У складі жирних кислот цієї сировини переважають насичені пальмітинова і стеаринова кислоти, а також мононенасичена олеїнова кислота, вміст поліненасичених лінолевої і особливо ліноленової кислот невеликий. У жировій тканині свинини, відносно багато поліненасичених жирних кислот до 10,5%, зокрема до 9,5% лінолевої, до 0,6% ліноленової і до 0,35% арахідонової. Співвідношення насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот в жировій тканині свиней оцінюється як (3:4:1), що досить близько до оптимального (3:6:1), тому свинячий жир є одним з найбільш повноцінних. Цінним джерелом ПНЖК лінолевої, ліноленової, арахідонової є м'ясо північного оленя, сумарна кількість яких в ньому вище, ніж для яловичини, а також м'яса яка, лося.

М'ясо птиці по жирнокислотному складу відрізняється від м'яса худоби і свиней великим вмістом ПНЖК. Різні морфологічні частини м'яса птиці істотно розрізняються по жирнокислотному складу, найбільш багатим джерелом омега-

З є шкіра, в 100 г якої міститься 304 міліграми кислоти, тоді як в грудному м'ясі і червоному м'ясі стегна 4,5 міліграм і 15,5, міліграм відповідно.

Для характеристики біологічної цінності ліпідів м'яса можна використовувати співвідношення ПНЖК (Р) і НЖК (Б). Відповідно до сучасних уявлень про метаболізм жирних кислот і харчування при зменшенні споживання жирів до 30% від загальної калорійності раціону і частки насичених жирних кислот до 10% рекомендоване співвідношення ПНЖК:НЖК (Р:Б) повинне складати 0,4.

Аналіз співвідношення Р:Б жирової тканини різних видів м'яса свідчить про істотне відхилення його рекомендованої норми, що є однією з причин дисбалансу жирних кислот в харчуванні людини. Так за даними, значення Р:Б яловичини, баранини, свинини складає 0,11, 0,15 і 0,58, відповідно. При цьому краще співвідношення Р:Б в свинині обумовлено підвищеним вмістом омега-6 лінолевої кислоти, що сприяє зсуву співвідношення со-6:со-3 кислот в небажану сторону. Так в свинині воно складає 7,22, тоді як в яловичині 2,11, в баранині 1,32. В цьому відношенні від м'яса худоби вигідно відрізняється м'ясо птиці. Так в м'ясі індички співвідношення НЖК:МНЖК:ГТНЖК кислот складає 32:46:22, величина Р:Б рівна 0,68.

До рекомендованої медичної норми по співвідношенню Р:Б наближається свинячий шпик, при цьому, як встановлене найбільшою біологічною цінністю володіє сировина, одержана від свиней з помірною швидкістю росту, про що свідчить достовірне підвищення змісту лінолевої і арахідонової кислот на 2,18% і 0,12% при Р:Б, рівному 0,36.

Для оцінки збалансованості жирнокислотного складу ліпідів м'яса рекомендують використовувати коефіцієнти, що враховують співвідношення НЖК:МНЖК:ПНЖК (K1), або додатково до цього кількість лінолевої, ліноленової і арахідонової кислот (K2). По ступеню збалансованості жирнокислотного складу, тобто зменшення коефіцієнтів K1 і K2, різні види м'яса можна розташувати в наступній послідовності: конина (0,86, 0,93),

свинина (0,89, 0,80), м'ясо кролика (0,72, 0,48), м'ясо індички (0,64, 0,53), яловичина (0,63, 0,43).

Разом з тим, жирнокислотний склад окремих видів м'яса може істотно розрізнятися, залежно від породи, підлоги, віку, клімату, умов змісту і годування, тварин, а також анатомічної частини, з якої одержана сировина.

Встановлене лінійне зниження НЖК і підвищення ПНЖК в міжм'язовому жирі яловичини при зниженні в кормі концентратів. Більшою мірою кількість ЛК, як однієї з основних ПНЖК у складі ліпідів м'ясної сировини, зростає при використанні раціонів на основі зернових, таких, що відрізняються її підвищеним вмістом. Трави, навпаки, містять підвищену кількість альфа-линоленової кислоти, тому м'ясо тварин, вирощених на пасовищах або фуражі збалансованіше по співвідношенню омега-6:омега-3 кислот. Згідно з даними різних авторів в яловичині від худоби, в раціоні яких переважали трави, співвідношення омега-6:омега-3 кислот складає 1,72, 1,77, 2,78, тоді як для м'яса, одержаного від худоби, основу раціону яких складали зернові -8,99, 13,6, 10,3. Fuente J. із співавторами вивчений жирнокислотний склад яловичини, залежно від інтенсивності відгодівлі і встановлено, що в м'ясі від тварин інтенсивної відгодівлі (збалансовані корми) і пасовищного (вигул із споживанням зеленого корму) співвідношення НЖК:МНЖК:ПНЖК приблизно рівне і складає (40,99:41,66:17,34) і (44,27:42,49:13,24), відповідно, проте при цьому виявлена істотна відмінність в співвідношенні омега-6:омега-3 кислот, рівна 14,84 і 1,48, відповідно.

Залежність жирнокислотного складу м'яса від способу відгодівлі підтверджена також дослідженнями Гарсі і ін., що встановили, що в свинині, одержаній від тварин, що містилися на траві, співвідношення омега-6:омега-3 рівне 2, що містилися на траво-зерновій відгодівлі 15, у тварин, що містилися на комбікормах, ця величина досягла 22, що пояснюється співвідношенням цих кислот власне в кормі, велику частину яких організм тварин з однокамерним шлунком здатний засвоювати.

В яйцях птаці, вирощеної у вільному утриманні співвідношення кислот складає 1,3, тоді як при відгодівлі птиці кукурудзою зростає до 19,4.

Найбільш ефективним способом прижиттєвого поліпшення жирнокислотного складу м'яса є вибір і обґрунтування раціонів на основі фуражу, а також використання у складі кормів олійної сировини з підвищеним вмістом ПНЖК, зокрема омега-3, або введення в раціон функціональних масел.

У австралійському технологічному інституті проводяться дослідження по вирощуванню ДРГ, м'ясо яких містить підвищену кількість омега-3 поліненасичених жирних кислот. Таке збільшення досягається за рахунок зміни кормових раціонів, що містять ізоенергетичні кількості рибного і соєвого борошна. Дослідження по підвищенню вмісту омега-3 кислот в баранині підбором дієт з високим вмістом альфа-ліноленової кислоти і, особливо, ЕПК і ДГК виконані Wachira A.M. і Ponnampalam E. N. із співавторами.

Як сировина, багата омега-3 кислотами і призначена для того, що збалансування раціонів, багато дослідників розглядають морепродукти, включаючи риб'ячий жир, жир з водоростей, а також продукти їх переробки, які є джерелом ЕПК і ДГК призначені для коректування жирнокислотного складу різних видів м'яса.

Scollan, N. D., і Cooper, S. із співавторами представлені результати, що свідчать про підвищення майже у 2 рази кількості ЕПК і ДГК в яловичині і баранині від тварин, що одержували в раціоні риб'ячий жир. Ще більший ефект досягається при використанні риб'ячого жиру в комбінації з маслом водоростей. Дослідженнями Givens D. I. доведено, що споживання такого м'яса дозволить підвищити вміст омега-3 кислот в раціоні на 24 мг/добу. Позитивний вплив корму з використанням морських водоростей на жирнокислотний склад яєць і м'яса птиці встановлений Abril R. [134]. Ratnayake, W. і Komprda T. використовуючи в раціонах птаха рибну муку, як джерело білка, досягли підвищення вмісту омега-3 кислот у м'ясі.

Льняна олія, насіння льону, а також олія каноли (суріпиці) пропонується використовувати в раціонах тварин, як джерело. Weill P. і Kouba M. із

співавторами розроблені раціони для годування вівець, свиней і худоби з (5-6)% льняної олії, згодовування яких привело до достовірного поліпшення співвідношення омега-6/ омега-3 кислот в м'ясі. За твердженням деяких авторів, льняна олія, піддається набагато меншим перетворенням під дією мікрофлори рубця, що сприяє повнішому залученню в метаболічні процеси, а, отже, ефективній зміні жирнокислотного складу. У роботі L. Наак із співавторами встановлено, що додавання 1,2 % льняної олії в раціон свиней призводить до зниження кількості арахідонової кислоти при збільшенні АЛК з 3,41% до 15,9%. Співавтори стверджують, що введення в раціон кролів льняної (2%) і соняшникової (2%) олій призводить до зниження співвідношення омега-3 до 2,14...2,76 в дослідній групі проти 4,26 в контрольній, при цьому Р:Б змінюється від 0,66 в контрольній сировині до 1,86...2,01 в дослідній, що свідчить про поліпшення жирнокислотного складу сировини. Використання льняної олії в раціоні ефективніше у порівнянні з маслом каноли, при згодовуванні якої виявлене підвищення олеїнової і ліноленової кислот, але, одночасно, підвищення арахідонової. Нагт І. із співавторами виявили позитивний вплив на жирнокислотний склад м'яса японських перепелів тільки льняної олії і риб'ячого жиру, тоді як соняшникова і кукурудзяна виявилися неефективними.

Як джерело кислот сімейства омега-3 при відгодівлі свиней використовували рапсову олію в суміші з риб'ячим жиром, що дозволяє збагачувати раціон одночасно ЕПК, ДГК і АЛК. М'ясо по порівнянню сировиною, від тварин, що одержували як жировий компонент суміш тварини топленого жиру і соєвого масла (4:1) в тій же кількості (3%), характеризується кращим співвідношенням Р:Б (1,7 проти 1,2 в контролі), меншим загальним змістом (омега -6 кислот (27 проти 39,1), а також зниженням співвідношення омега -6/ омега 3 з 6,4 до 3,1 .

Слід зазначити, що зміна жирнокислотного профілю сировини за рахунок акумуляції жирних кислот з корму достатньо ефективний відносно тварин з однокамерним шлунком, і проблематичніший при відгодівлі жуйних тварин. Це

пояснюється, не тільки особливостями раціону жуйних тварин, в якому зміст жиру повинен бути достатньо низьким, але і розщеплюванням ненасичених жирних кислот під дією мікрофлори рубця. В результаті з корму засвоюються і акумулюються в тканинах насичені кислоти, чим і пояснюється високий рівень цих кислот в м'ясі жуйних. Хоча затверджується, що ступінь перетворення визначається видом жиру, зокрема, більш уразливий риб'ячий жир.

Порівнювали жирнокислотний склад м'яса циплят бройлерів 2-х груп відгодівлі - контрольної дієти, що містить харчові масла з низьким змістом омега -3 кислот і досвідченої з їх високим вмістом (що підтримує раціон). Встановлене зниження кількості омега-6 АЛК в м'ясі від курчат, вирощених на підтримуючому раціоні, істотне підвищення АЛК, при низькому вмісті ЕПК і ДГК, що, на думку авторів, доводить неефективність перетворення АЛК в кислоти в організмі птаха.

Разом з тим, підвищення у складі ліпідів м'яса ПНЖК пов'язане з такою проблемою як скорочення терміну придатності м'ясної сировини, у зв'язку з високою чутливістю цих кислот до окислення і переокислення. У м'ясі від тварин, вирощених із застосуванням риб'ячого жиру, існує вища вірогідність появи згірклого запаху, оскільки можливості захисту від автоокислення в риб'ячому жирі менше, ніж в рослинних маслах. Тому раціони з льняним маслом переважно. За інших рівних умов швидкість окислення ліпідів визначатиметься не тільки складом жирних кислот, але і загальним змістом жиру, антиоксидантної активністю власне сировини, тому найбільш проблематичною сировиною з прижиттєвою модифікацією ліпідів є свинина. Для скорочення впливу цього чинника на якість м'ясної сировини в збагачуючих раціонах, разом з маслами, пропонується одночасно використовувати антиоксиданти, наприклад, синтетичні і натуральні токофероли, екстракти розмарину, таніни.

У окремих роботах негативним моментом прижиттєвого збагачення м'ясної сировини називається зміна органолептичних властивостей м'яса, яке виражається в появі неспецифічного смаку і запаху. Про появу таких дефектів в

сировині, як на стадії холодильного зберігання, так і при виконанні окремих видів технологічної обробки, наприклад, засолі, вариві, жарені докладається у ряді робіт. З цим узгоджуються результати досліджень Nuernberg і ін. по зміні жирнокислотного складу свинини шляхом накопичення есенціальних жирних кислот, засвоєних з їжі з 5% оливкового або льняного масла.

За наслідками вивчення питання можна стверджувати, що одним з сучасних напрямів прижиттєвої модифікації жирнокислотного складу м'яса є підбір раціонів годування тварин. При годуванні моногастричних тварин достатній ефект досягається при введенні в корм рослинних масел, риб'ячого жиру, морепродуктів. У разі годування жуйних тварин ця залежність не є очевидною, що обумовлено особливостями травної системи і наявністю передшлунку. Перспективнішим шляхом відносно таких тваринних є використання раціонів, збагачених фуражем. Необхідні подальші дослідження по розробці нового вигляду кормових продуктів для тварин із строго лімітованим змістом жиру і певним співвідношенням насичених і ненасичених жирних кислот. Використання м'яса із збалансованим жирнокислотним складом слід розглядати як передумову до виробництва м'ясних продуктів покращеного жирнокислотного складу. Разом з тим, для регулювання складу жирової фази м'ясних продуктів можна використовувати і такий спосіб як заміна тваринного жиру на рослинні масла в рецептурах м'ясних продуктів. Як такі замітники можна використовувати масла з високим вмістом ПНЖК, серед яких переважають омега -3 жирні кислоти, так званих функціональні масла.

1.3 Перспективи використання рослинних олій в технології м'ясних продуктів

Дослідження, направлені на підвищення якості м'ясних продуктів шляхом введення в рецептуру рослинних масел виконуються в м'ясній промисловості протягом тривалого часу. На першій стадії цей процес був обумовлений браком тваринних жирів, потім низькою собівартістю виробництва рослинних, а

останніми роками прагненням населення до науково обґрунтованого раціону харчування.

Високі біологічні властивості рослинних масел, завдяки наявності в їх складі незамінних поліненасичених кислот, біологічно активних компонентів, що володіють антиокислювальними і вітамінними властивостями, дозволяють використовувати їх для часткової заміни тваринних жирів в м'ясних виробках. Використання рослинного масла в м'ясні вироби дозволяє понизити в ньому вміст холестерину, присутнього в м'ясі залежно від кількості масла, що вводиться, на 15 - 40 %, також понизити вміст насичених і підвищити зміст ненасичених жирних кислот.

У ранніх роботах як інгредієнт рецептур м'ясних продуктів пропонувалося використовувати соняшникову олію як джерело олеїнової кислоти. Розроблені рецептури і технологія сосисок для дієтичного харчування з низьким змістом жиру (14 - 16 %) за рахунок заміни тваринного жиру на соняшникову олію. Масла соняшникове або оливкове пропонується використовувати в рецептурах варених ковбас замість жирної свинини (50 % нежирної яловичини або свинини, 1,6% солі, від 10 до 25 % соняшnikової або оливкової олії, інше - до 100 % вода). Використання в рецептурах франкфуртських сосисок рослинних масел оливкового, соняшnikового, кукурудзяного, соєвого замість тваринного жиру дозволило понизити більш ніж в 2 рази загальний зміст жиру, зменшити кількість НЖК, в 5-7 разів підвищити зміст ПНЖК в порівнянні з контролем. Наголошується темніше червоне забарвлення виробів з рослинним маслом, щільніша і сухіша консистенція, що є слідством зниження масової частки жиру, зменшення виходу на (6,0-7,2)%. Можливість модифікації жирнокислотного складу франкфуртських сосисок за рахунок використання оливкової і соняшnikової олій підтверджена в роботі. Рецептuru виробів, разом з олією рослинною (2,5%) містила плечову частину свинини або яловичини - 51%, харчовий лід - 21,76 %, нітритну суміш для засолу, - 1,6%, спеції - 0,6%, аскорбат - 0,04%.

Емульсії з кукурудзяною олією, виготовлені за технологією фірми DMV Camprisa B.V., пропонується використовувати при виробленні різноманітних м'ясних продуктів, зокрема варених ковбас, рівень введення в які складає до 30%.

H.Vural і ін. використовували масло пальмове, бавовняне, оливкове в комбінації з цукровим буряком натомість 10% яловичого жиру в сосисках, що привело до збільшення змісту олеїнової кислоти від 28,76% до 45,57%.

Представляють інтерес роботи, зв'язані з використанням пальмового масла. У Університеті Кебандсан в Малайзії для заміни тваринного жиру в рецептурі гамбургерів пропонується використовувати фракціоноване пальмове масло в кількості 15%. Червоне пальмове масло «Sarantino» розглядають, як сировинний інгредієнт продуктів дитячого харчування, введення його в рубані напівфабрикати в кількості 2% дозволяє збагатити продукт вітаміном Е, каротиноїдами і збалансувати його жирнокислотний склад.

Проте, більшість з цих рослинних масел кукурудзяне, соняшникове і навіть соєве, це джерело, перш за все, омега-6 кислот, тому на тлі коректування складу по ПНЖК, вони сприяють, одночасно, погіршенню співвідношення омега-6/ омега-3 кислот.

Тому останнім часом розробки по використанню рослинних олій придбали нову спрямованість і орієнтовані, головним чином на поліпшення жирнокислотного профілю м'ясних продуктів в плані оптимізації рівня омега - 6/ омега-3, продукти нових рецептур позиціонується як функціональні або збагачені. Відношення омега-6/ омега-3 жирних кислот в м'ясних продуктах, що реалізуються населенню, складає 15 і вище, що значно перевищує рекомендовану норму. Кращою стратегією у області поліпшення жирнокислотного складу м'ясних продуктів слід вважати введення в рецептуру інгредієнтів, що містять омега-3 кислоти - АЛК, зокрема препаратів харчових добавок на основі цих кислот.

У США у зв'язку з виявленням залежності між кількістю НЖК, споживаних людиною, і ризиком захворювання серцево-судинної системи,

зроблена спроба понизити вміст яловичого і свинячого жиру в сосисках з 30% до 18% шляхом заміни його частково соняшниковою олією з високою концентрацією олеїнової кислоти і омега-3 поліненасиченими жирними кислотами у вигляді рибацького жиру. У Польщі вивчали вплив часткової заміни жирової частини свинячого підгруддя рапсовим маслом в рецептурі ковбаси вареної краківської, рубаної для шинки ковбаси і сосисок на вміст в них холестерину і насичених жирних кислот. Рапсову олію додавали на кінцевій стадії подрібнення сировини в кількості 15%, 25%, 40%, 60%, 70% і 80% замість жиру. Встановлено, що заміна частини жиру рапсовою олією дозволяє понизити вміст холестерину в ковбасних виробках і досягти необхідної модифікації складу жирних кислот відповідно до норм раціонального харчування. Рапсова олія, як сировина для регулювання харчової цінності м'ясних продуктів, пропонується використовувати омега 3 в сосисках до 2,8, в окості до 1,0 і в грудних м'язах індички до 0,5, тоді як в аналогічних рецептурах, але без масла воно складало більше 20.

Як джерело омега-3 кислот для м'ясних продуктів найчастіше розглядається олія льняна, що пояснюється її унікальним складом. Льняна олія, що одержується з насіння льону олійних сортів *Linum crepitans*, з давніх часів використовувалося в їжу в центральних і північно-західних областях України, пов'язаних з виробництвом льону, проте воно має специфічний смак і легку гіркоту.

У цьому напрямі вдалося виявити наступні дослідження. Hilck M. запропоновано використовувати льняну олію в рецептурі сосисок, жирові композиції льняної олії з курячим або індичим жиром, адаптовані до харчового статусу дітей (співвідношення омега-6/омега-3 складає 5:1), рекомендується додавати в продукти для дитячого харчування, призначені для активізації захисних сил організму. Проте, слід зазначити, що дійсний ефект збагачення може бути досягнений тільки при обґрунтуванні рівня введення масла в рецептуру. Так Makala H. за результатами дослідження ковбаси болонської - мортаделла, стверджує, що додавання в рецептуру 0,6% олії льняної або рибацького жиру не

призводить до якісної зміни жирнокислотного складу, так вміст ПНЖК зростає з 10% в контролі до 10,7% в продукті з маслом льняним і до 11,0% з риб'ячим жиром. Разом з тим, поліпшення співвідношення омега-6/ омега -3 вдалося досягти лише в модельному зразку з риб'ячим жиром, величина показника склала 9,7, тоді як в зразку з льняним маслом воно, навпаки, збільшилося до 16,7 проти 15,0 в контролі.

Не дивлячись на велику різноманітність, серед рослинних не так багато олій з дійсно високим вмістом омега-3 кислот. До них можна віднести олію зародка пшениці (2,5 - 18,2%), конопляну олію (17,6%), рапсову (7,0 - 15,0%), соєву (5,5 - 9,1%), тоді як в оливковій, соняшниковій, пальмовій омега-3 кислоти знаходяться в дуже малих кількостях (або слідах). Одним з таких видів сировини, разом з льняною слід розглядати олію рижієву. У свою чергу рижієва олія виробляється з насіння олійної культури Рижій ярий (*Camelina Sativa*) класу дводольних, сімейства хрестоцвітних. Насіння характеризується жовтою або краснувато-коричневим забарвленням масою від 0,8 до 2,0 г, вміст олії в насінні 35 - 47%. Рижій вирощується в європейській частині Росії, Білорусі, Україні, на Кавказі і в Середній Азії. У Сибіру олію рижієву одержують з 2000 року, завдяки скороспілості і холодостійкості ця олійна культура повністю визріває в цьому регіоні, посівні площі займають більше 110 га землі, виробництво рижієвої олії продовжує рости. Чим північніші посіви рижія, тим більшою мірою ненасиченості характеризуються жирні кислоти, що входять до складу масла. Ця культура добре виростає і в помірному кліматі і дає непогані урожаї, не вимагає складної агротехніки і відповідає вимогам по захисту навколишнього середовища. Сьогодні активно ведуться роботи по селекції, переробки і використанню рижія в США, Канаді, Великобританії, Німеччині, Франції, Данії, Австрії, Фінляндії.

Масло рижія містить велику кількість ненасичених жирних кислот – 90 %, з них поліненасичені жирні кислоти складають 58%. Вміст ерукової кислоти 2,33 - 2,35%, що відповідає вимогам для харчових рослинних олій (не більше 5%). Також в олії рижієвої підвищений вміст токоферолів і Р-каротину, що

сприяє її високій стійкості до окислення. Клінічними дослідженнями підтверджена її корисність для людей, страждаючих серцево-судинними захворюваннями. Проте нами не виявлене використання олії рижієвої в технології м'ясних продуктів.

Результати аналізу науково-технічної літератури дозволяють стверджувати, що однієї з найбільш перспективних груп м'ясних продуктів, жирнокислотний профіль яких доцільно оптимізувати, є варені ковбаси. Це обумовлено такими причинами, як масовість виробництва і споживання варених ковбас, які є продуктом звичним для різних груп населення, а особливості технології виробництва дозволяють класифікувати їх як емульговані продукти, в рецептурі яких жировий компонент виконує важливу технологічну і харчову функцію.

1.4 Сучасні тенденції в корегування жирнокислотного складу варених ковбас

Варені ковбаси виробляються з суміші м'яса різних видів худоби і птиці з додаванням тваринних і рослинних жирів, білкових препаратів, емульсій, солі кухонної, спецій і інших інгредієнтів, які піддаються обжарюванню і варінню. Ці ковбаси відрізняються привабливим зовнішнім виглядом, високими смаковими якостями, ніжною консистенцією, соковитістю, ароматом, мають багатий асортимент і мають великий попит у населення.

Разом з виробництвом традиційних варених ковбасних виробів для виключення дублювання однотипними продуктами, забезпечення високої якості, харчової і біологічної цінності продукту, раціонального використання сировини, технологічності і ефективності виробництва в нашій країні і за кордоном ведуться розробки нового вигляду м'ясопродуктів, зокрема комбінованих. Органолептичні показники комбінованих м'ясопродуктів можуть дещо відрізнятися від традиційних, але по харчовій і біологічній цінності вони можуть їх перевершувати. Комбіновані продукти можуть бути

низькокалорійними, містити підвищену кількість білка і різні фізіологічно активні речовини, вітаміни і ін. Як функціональний інгредієнт в рецептурі варених ковбас може бути введене рослинна олія або жир у складі білково-жирових емульсій. Частка ненасичених кислот в 2-гліцеридах рослинних олій (арахісової, кукурудзяної, соняшnikової, соєвої, рижієвої і ін.) складає 97...99%. Дещо нижче їх частка в олії пальмовій (79,6%) [4,6,46]. Отже, при споживанні цих олій з їжею вони можуть включатися в ресинтез структурних ліпідів. У 2-гліцеридах тваринних жирів, зокрема свинячого жиру, навпаки висока концентрація насиченої пальмітинової кислоти (до 71...78%) за вмісту олеїнової кислоти 27...32% і лінолевої 0..1%. Такі моногліцериди в основному прямують на ресинтез запасних ліпідів, формують жирову тканину. Представлені результати свідчать про доцільність заміни тваринних жирів на рослинні масла.

Сирий фарш варених ковбасних виробів є складною полідисперсною системою коагуляційного типу, що складається переважно з білків, жиру і води. Додана при приготуванні фаршу вода, зв'язуючись з білком, утворює водно-білкову основу, що містить екстраговані з м'яса водо- і солерозчинні білки, а так само розчини солей, цукрів і т.п. Ця складна водно-білкова матриця служить безперервним дисперсійним середовищем, в якій диспергировані тонкоподрібнені частинки жиру, м'язової і сполучної тканин.

Використання білково-жирових емульсій (БЖЕ) при виготовленні варених ковбас дозволяє значно збільшити водозв'язуючу здатність фаршей. Це обумовлено тим, що в емульсії значна частина вологи міцно зв'язана в результаті групування і міцного утримування молекул води навколо сольватних оболонок жирових кульок. Якщо жир, що додається у фарш, вводиться у вигляді емульсії, то при куттеруванні утворюється складна комплексна система жир-білок-вода, яка відрізняється високою стійкістю. В цьому випадку утримання вологи відбувається не тільки внаслідок поглинання її м'язовою тканиною, але і в результаті утримування стабільною емульсією. При зіткненні частинок фаршу з жировими кульками в процесі подрібнення

волога, що утримується навколо захисних оболонок, не встигає видалятися, оскільки захисні оболонки, що володіють пружністю і механічною міцністю, чинять опір значним руйнуючим зусиллям. Таким чином, кількість зв'язаної води у фарші зростає, що покращує якість готового продукту.

Основні параметри, які необхідно контролювати в процесі виробництва власне БЖЕ наступні: температурні умови для підготовки емульгаторів і фаз; швидкість і інтенсивність змішування компонентів при виробленні грубої емульсії; тиск в апараті, за допомогою якого регулюється розмір частинок. У готовій емульсії обов'язковому контролю підлягають такі якісні характеристики, як стабільність до розшаровування і в'язкість системи.

Введення білково-жирових емульсій дозволяє рівномірно розподілити жировий компонент у фарші готового продукту і понизити втрати води при термічній обробці. Поряд учених (Жарінов А.І., Антіпова Л.В., Рогов І.А., Токаєв Є.С. і ін.) вивчені зміни водозв'язуючої здатності і структурно-механічних властивостей фаршів залежно від введення різних кількостей жирових емульсій, а так само жиру і води окремо.

Так низькою вчених були проведені порівняльні дослідження властивостей фаршу і готових продуктів при використанні жиру у формі заздалегідь приготованих емульсій або у вільному вигляді. Як емульгатор вони використовували желатин, казеїнат натрію і сухе знежирене молоко. Всі характеристики фаршу, що містить заздалегідь приготовану емульсію, були вищі як при використанні того, що остигнув, так і охолодженого м'яса.

На думку авторів, це пояснюється збільшенням частки зв'язаної води у фарші. Хоча із збільшенням рівня введення емульсії від 20% до 60% спостерігалось зниження в'язкості і модуля еластичності фаршу, водоутримуюча здатність його була у всіх випадках вище, ніж при роздільному застосуванні компонентів емульсії. Значно меншим було зниження водоутримуючої здатності зразків фаршу з введенням емульсії при термообробці (41% проти 100%). Діаметр жирових крапель у зразках з емульсією складав 15...30 мкм, вони були розподілені рівномірно. У зразках з

введенням жиру в неемульгованому заздалегідь стані його частинки були розподілені нерівномірно, їх діаметр складав 120 - 160 мкм.

Необхідно відзначити, що при отриманні емульсії можливе прискорене гідролітичне псування жиру, особливо при підвищеній температурі і контакті з водою і білковими речовинами. Проте встановлено, що кількість диєнових, триєнових, тетраєнових і пентаєнових кислот із зв'язаними зв'язками при емульгуванні протягом 1-12 хвил не змінюється, тобто полінасичені жирні кислоти в процесі утворення емульсії не руйнуються. Кислотні і перекисні числа в процесі емульгування не змінюються.

Важливою обставиною при розробці рецептур варених ковбас з використанням БЖЕ є стабільність жирової фази. Особливе значення це має для виробів з комбінованою жировою фазою на основі масел і жирів, оскільки вони містять триглицериди різному ступеню ненасиченості, зокрема ті, які легко піддаються окисленню. В той же час присутність в жирах антиоксидантів знижує швидкість їх окислення. Найбільш активними природними антиокислювачами є токофероли. Тваринні жири, як правило, дуже бідні токоферолами, тому введення до складу жирів антиокислювачів при отриманні білково-жирових емульсій різко підвищує їх стійкість до прогоркання.

Таким чином, створення білково-жирових емульсій направленої дії вимагає комплексного підходу, з врахуванням ряду об'єктивних чинників.

1.5 Використання продуктів модифікації колагенвмісної сировини в технологіях м'ясних продуктів

Збільшення виробництва продуктів харчування на основі сировини тваринного походження, які відрізняються високою біологічною цінністю, потребує переоцінки існуючих концепцій про м'ясо як про сировину. У вітчизняній та закордонній науках, на положеннях яких будувались і будуються існуючі технології, м'ясо оцінювалось за хімічним складом та фізико-хімічним властивостям без урахування біологічної своєрідності. Повністю ігнорувалася

принцип цілісності тваринного організму, взаємопов'язаність та взаємозалежність його тканин та органів. Тільки при розгляданні м'яса як сировини, до складу якої входить комплекс тканин (м'язова, сполучна, кісткова та жирова), можна підійти до обґрунтованої та раціональної переробки, створення нових принципів сучасних технологічних процесів, які забезпечать підвищення ефективності виробництва та отримання біологічно цінної продукції.

Сполучна тканина – необхідний компонент м'язової тканини, так як у своєму утворюванні в організмі безпосередньо залежать одна від іншої. Без сполучної тканини неможливо нормальне функціонування організму. Її наявність у той чи іншій кількості впливає на товарні якості частин туші тварини.

Проблема раціонального використання ресурсів сполучної тканини освітлена багатьма науковцями (І.О. Рогов, О.І. Жарінов, Л.В. Антипова, І.А. Глотова та ін.), які вважають, що можливості її не вичерпано, що обумовлює необхідність та подальше вивчення властивостей сполучнотканинних білків.

Нові уявлення про роль колагену у харчуванні, створення оригінальних продуктів, необхідність розвитку нетрадиційних і удосконаленні вже існуючих технологій колагенових субстанцій різної функціональності, з одного боку, відомий і постійно зростаючий дефіцит тваринного білка і значний об'єм малоцінних ресурсів, які нераціонально використовуються, з іншого, потребують наукового обґрунтування і реалізації підходів у забезпеченні максимальної трансформації колагенвмісних ресурсів у корисні для людини продукти або препарати.

Специфічність властивостей колагенвмісної сировини полягає в наступному:

- різномірність морфологічної будови;
- переважання сполучної тканини;
- знижена біологічна цінність;

- висока мікробіологічна забрудненість;
- характерні органолептичні показники;
- низькі функціонально-технологічні властивості.

Тому процес повної переробки колагенвмісної сировини на харчові цілі стримують багато чинників, зокрема:

- наявність упередженої думки про низьку харчову і біологічну цінність даних видів сировини;
- трудомісткість і малоефективність способів і прийомів з переробки вторинних ресурсів, поліпшення їх органолептичних показників, модифікування функціонально-технологічних властивостей.

Зважаючи на специфічність нативного колагену, його низьку здатність набрякати у воді, погану розчинність і здатність до емульгування, в практиці виробництва м'ясопродуктів дані види колагенвмісної сировини, як правило, застосовують для виробництва низькосортних м'ясопродуктів.

Для виробництва м'ясопродуктів можливе використання вторинних м'ясних ресурсів за двома основними напрямками:

1. За науково обґрунтованого підходу до вибору співвідношення компонентів в рецептурі м'ясних виробів є можливість одержувати м'ясопродукти з високим ступенем збалансованості амінокислотного складу білкового компоненту. При цьому наявність значної частки колагену в сировині може виконувати вельми важливу біолого-фізіологічну роль згідно з теорією адекватного харчування – функцію харчових волокон.

2. Створення на основі вторинної м'ясної сировини принципово нових типів колагенвмісних продуктів з високими якісними характеристиками.

Для вітчизняної м'ясопереробної промисловості характерна певна тенденція до виробництва з частини вторинної колагенвмісної сировини напівфабрикатів (наприклад, набір для холодцю). Економічні розрахунки, проте, показують, що реалізація необроблених напівфабрикатів, в порівнянні з продажем максимально готових до вживання виробів, значно знижує прибуток підприємств.

Застосування багатих на колаген вторинних продуктів м'ясної галузі для виготовлення ліверних ковбас, зельців, м'ясних студнів, супових наборів, начинок для кулінарних виробів слід признати історично традиційним. Номенклатура колагенвмісної сировини, що використовується у цих цілях включає головним чином субпродукти II категорії, а також жилки, шкурку, хрящі [58].

Фізико-хімічна природа змін колагену у процесі виготовлення м'ясних виробів полягає у зварюванні та гідротермічному розпаді з утворенням желеподібної структури. Явище зварювання спостерігається при нагріві колагену у вологому стані до 58...62 °С. Режим зварювання відіграє важливе значення у забезпеченні кулінарної готовності м'яса і підвищенні харчової цінності та засвоюваності продукту в цілому.

Новий напрям використання сировини з високою часткою сполучної тканини у м'ясопереробному виробництві – отримання біологічно цінних білкових препаратів з високим рівнем водозв'язуючої та емульгуючої здатності, у вигляді пастоподібних суспензій, емульсій і білкових мас, білково-жиро-рослинних дисперсних емульгованих систем, полікомпонентних структуроутворювачів з додатковим включенням в їх склад харчових фосфатів і препаратів рослинних білків, ефірних олій, моно- і дигліцеридів жирних кислот, кухонної солі, крохмалю, стабілізаторів кольору, антиокислювачів та ін.

До методів обробки колагенвмісної сировини слід віднести теплову обробку в умовах сухого або вологого нагріву за підвищених або помірних температурах, взаємодію з хімічними реагентами кислотного і лужного характеру, комбіновану лужно-сольову обробку; фізичні методи (наприклад, іонізуючі випромінювання, які у зв'язку з чисельністю функціональних груп в структурі колагену можуть призводити до різноманітних як деструктивних, так і модифікуючих ефектів), УЗ-обробку [59-61].

Для переробки колагенвмісної сировини в біоматеріали різного призначення знайшли реалізацію два основні підходи:

- виділення колагену із сполучної тканини або його очищення від інших компонентів з повним збереженням молекулярної і незначними змінами надмолекулярної структури;

- переведення сировини в розчин зі збереженням основних молекулярних характеристик і подальшим відновленням макромолекулярних структур, що знаходяться в розчині, в колагенові матеріали тієї або іншої форми.

При цьому всі типи розчинного колагену можна поділити на дві групи: розчинні фракції колагену, що одержуються прямою екстракцією із сполучної тканини, і солюбілізований колаген, одержаний після механічної, хімічної або ферментативної обробки нерозчинного зрілого колагену [60, 62].

Хімічна природа реагентів обумовлює різний механізм і ступінь руйнування молекулярної структури колагену в процесах підготовки його до розчинення. У даний час методами селективного руйнування міжмолекулярних зв'язків, що найбільш широко реалізуються, зі збереженням трьохспіральної структури тропоколагену є лужно-сольовий і ферментативний з використанням протеїназ з тваринних і мікробних джерел.

Шляхом різних варіантів лужно-сольової модифікації різних видів вторинної колагенвмісної сировини одержані колагенові препарати, що мають широкий спектр функціональних властивостей стосовно потреб харчової промисловості, медицини, ветеринарії.

На основі поліфункціональних колагенових препаратів у формі водних дисперсій, одержаних шляхом обмеженої лужної дії на колагенвмісні тканини сільськогосподарських тварин, птиці і риб, розроблено способи отримання желюваних, збитих харчових продуктів, харчових білкових продуктів легко-пористої структури і збивних желейних мас, білкових загусників-стабілізаторів [63].

Альтернативою багатостадійним рідинним обробкам колагенвмісних тканин тварин з метою отримання колагенових продуктів різних форм є цілеспрямоване застосування методів біотехнології, де провідна роль належить інженерній ензимології – напряду біотехнології, що базується на використанні

каталітичних функцій ферментів (або ферментативних систем) в ізольованому стані або у складі живих клітин для отримання відповідних цільових продуктів. Очевидні переваги методів інженерної ензимології полягають у можливості глибокої переробки основної і вторинної сировини, реалізації технологічних режимів в природних діапазонах температур, рН і тиск середовища, з мінімальними витратами матеріальних і енергетичних ресурсів [61, 64].

Останнім часом найбільшу зацікавленість у фахівців м'ясопереробних підприємств викликають концентрати білків тваринного походження на основі колагену, частка білка в яких складає 90% і більше. Ця тенденція пов'язана, з одного боку, з все більш негативним ставленням споживачів до м'ясних продуктів, які містять у своєму складі соєві білки, часто геномодифіковані, з іншого боку, доступністю та високими функціонально-технологічними властивостями білків тваринного походження [65].

Більшість тваринних білків, які представлено на вітчизняному ринку (табл. 1.1), виробляють на основі водорозчинних (альбумін, глобулін і та ін.) і лугорозчинних (колаген, еластин) білків.

Таблиця 1.1 – Характеристика асортименту тваринних білків різних торговельних марок

Найменування	Фірма-виробник	Склад
Міогель	Могунція-Інтеррус	Текстурований тваринний білок
Тіпро 600, Тіпро 600С		Білок крові ВРХ
Тіпро 601		Концентрований колагеновий білок
GitPro Р	ГК «ПТІ», Росія	Колагеновий білок зі свинячої шкірки
GitPro К		Білок крові (близько 60% білка)
GitPro D		Білок плазми крові (близько 70...80 % білка)
Кат-Гель 95	Нессе	Колагенвмісна сировина ВРХ
Кат-Про 95		Колагеновий білок зі свинячої шкірки
Сканпро Т-95,	фірма «ВНІ	Колагенвмісна сировина

Сканпро Е-95, Сканпро ТС-70	Protein Food» Данія	свиняча
Скангель А95	ТД Нордик Продукт, Росія	Колагенвмісна сировина свиняча
Проміл С95	фірма «Провіко» Німеччина	Колагенвмісна сировина свиняча

Характерною ознакою білків з колагенвмісної сировини є незбалансованість амінокислотного складу по незамінним амінокислотам (табл. 1.2). Однак, комбінуванням лімітованих по ряду незамінних амінокислот препаратів колагенових білків з м'ясною сировиною можливо досягти збалансованості амінокислотного складу у межах норми, встановленою ФАО/ВООЗ, про що свідчать роботи [60, 61, 63].

Таблиця 1.2 – Характеристика амінокислотного складу функціональних тваринних білків у порівнянні з еталоном та ізольованих соєвим білком (ІСБ)

Амінокислоти	ІСБ, г/100 г	Функціональні тваринні білки, г/100 г	Рекомендації ФАО/ВООЗ 1985 р, г/100 г
Аланін	4,3	7,5...8,7	3,8
Аргінін	7,6	7,04...7,5	6,7
Аспарагінова кислота	11,6	6,3...7,85	10,2
Цистин	1,3	0,3...0,4	1,1
Глутамінова кислота	1,9	10,4...12,3	16,8
Гліцин	4,2	13,4...20,0	3,7
Гістидин	2,6	1,1...2,9	2,3
Ізолейцин	4,9	1,5...3,6	4,3
Лейцин	8,2	2,7...6,4	7,2
Лізін	6,3	4,0...5,9	5,5
Метіонин	1,3	0,6...1,0	1,2
Фенілаланін	5,2	2,4...3,51	4,6
Пролін	5,1	7,9...12,4	4,5
Серін	5,2	2,9...4,2	4,6
Треонін	3,8	1,9...3,5	3,3
Триптофан	1,3	0...0,01	1,1
Тирозин	3,8	0,5...2,6	13,3
Валін	5,0	2,5...5,2	4,4

В цілому білки на основі колагенвмісної сировини перевищують соєві і білки з плазми крові по рівню гідратації та здатності стабілізувати консистенцію готових виробів, а, відповідно, мають менші витрати, що позначається на вартості продукції; перевагою є також ідентичність смако-ароматичних характеристик білкових препаратів з колагенвмісної сировини та м'ясної сировини.

До числа важливих переваг тваринних білків можна також віднести їх багатоцільове призначення, простоту у використанні, збереження своїх властивостей при тривалому (до 1 року) зберіганні у сухих приміщеннях без спеціальних температурних режимів, можливість забезпечити за рахунок їх застосування збільшення виходу готової продукції і високу рентабельність виробництва.

Функціонально-технологічні властивості тваринних білків (вологоутримуюча, емульгуюча здатності, термостабільність та ін.) дозволяють використовувати їх за різним цільовим призначенням:

- замість частини основної м'ясної сировини у рецептурах емульгованих м'ясних продуктів;
- у поєднанні з низькосортною м'ясною сировиною з метою поліпшення структури і функціонально-технологічних властивостей м'ясних емульсій, підвищення біологічної цінності готової продукції;
- у поєднанні з жировмісною сировиною (жир-сирець, шпик боковий, пашина, м'ясна обрізь та ін.) для стабілізації функціональних та якісних характеристик м'ясної сировини;
- для поліпшення реологічних та органолептичних властивостей (консистенції, пластичності, соковитості, зовнішнього вигляду), а також з метою запобігання утворення бульонно-жирових набряків та втрат під час термообробки;

- для виробництва високозасвоюваних геродієтичних білкових м'ясних продуктів з пониженим вмістом жиру, холестерину і достатньою енергетичною цінністю;

- з метою зниження затрат на виробництво та підвищення виходу готової продукції.

Функціональні тваринні білки при виготовленні м'ясних виробів застосовують:

- в сухому вигляді у процесі кутерування м'ясної сировини з наступним внесенням води для гідратації;

- у вигляді гель-форми;

- у вигляді білково-жирової емульсії;

- у складі розсолів та структурованих форм.

Таким чином, отримання білків тваринних у вигляді концентратів сполучнотканинних білків, стандартизованих за якісними та функціональними показниками, є одним з перспективних напрямків раціонального використання тваринних сполучних тканин.

Використання цих препаратів в якості білкової складової емульсійних систем в значній мірі може просунути виробництво функціональних продуктів, розширити їх спектр і асортимент.

2 ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРЕДМЕТИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Організація дослідження

Метою роботи є дослідження функціонально-технологічних властивостей олії рижієвої, як компонента білково-жирової емульсії, і розробка на цій основі технології варених ковбас, жирнокислотний склад яких наближений до рекомендованого еталону. Для досягнення даної мети розв'язувалися наступні завдання:

- здійснити підбір олії, що містить природні есенціальні компоненти;
- розробити рецептури БЖЕ для ковбаси вареної з використанням олії рижієвої;
- здійснити підбір комплексу стабілізаторів і емульгаторів для отримання стабільних емульсій;
- розробити рецептурний склад та технологічний процес виробництва варених ковбас з БЖЕ на основі олії рижієвої;
- комплексно дослідити показники якості та безпечності нової продукції;
- провести оцінку ефективності розробленої технології.

Об'єкт дослідження – технології варених ковбас зі збалансованим жирнокислотним складом.

Предмет дослідження – олія рижієва, білково-жирова емульсія на основі олії рижієвої та тваринних жирів, модельні фаршеві системи з використанням білково-жирових емульсій, ковбаса варена зі збалансованим жирнокислотним складом.

Методи дослідження – аналітичні, фізичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні, органолептичні, методи системного аналізу, планування та математичного моделювання.

2.2 Предмети та матеріали дослідження

Олію рижієву що виробляють з насіння олійної культури Рижій яровий (*Camelina Sativa*), використовували в рафінованому і нерафінованому вигляді (ТУ У 9141-009-34048159-01). Органолептичні властивості олії рижієвої наведено в табл. 2.1

Згідно стандартним органолептичним характеристикам, нерафінована олія має характерні смак і запах, що може з'явитися чинником, що обмежує рівень введення її в рецептури варених ковбас. Рафінована олія має блідо-жовтий відтінок, слабо-виражений запах і смак, що визначило його вибір для даних досліджень.

Таблиця 2.1 – Органолептичні показники олії рижієвої

Найменування показника	Олія	
	нерафінована	рафінована
Прозорість	Прозора без осаду	
Колір	Світло-коричневий	Золотисто-жовтий
Запах і смак	Специфічний властивий олії рижієвій без стороннього запаху і присмаку	Ледве вловимий властивий олії рижієвій без стороннього запаху, присмаку і гіркоти

Суспензії та гелі білка тваринного одержували шляхом диспергування наважки білка тваринного у воді питній за визначених температур протягом $(3...4) \times 60$ с, перемішували та витримували впродовж $(30...40) \times 60$ с за визначених температур.

Емульсійні системи на основі білка тваринного одержували на лабораторному емульсаторі за частоти обертання робочих органів 3000 об/хв шляхом введення олії соняшникової рафінованої дезодорованої в попередньо гідратований білок тваринний.

Емульсії з тваринним та рослинним жировим компонентом готувалися на міні-куттері. У куттер відповідно до рецептури вносили тваринний жировий компонент, заздалегідь подрібнений на вовчку з діаметром отворів решітки 2...3 мм, і куттерували з додаванням рафінованої олії рижієвої, далі вводили білковий препарат і продовжували куттерувати до однорідної маси. Додавали питну воду. Куттерування велося до отримання однорідної гомогенної системи.

2.3 Методи дослідження

Відбір проб та підготовку зразків до дослідження здійснювали за ГОСТ 4288-76, ГОСТ 26929, ГОСТ 26668, ГОСТ 26669, ГОСТ 26670.

Дослідження загального хімічного складу визначали за наступними методиками: масову частку сухих речовин – за ГОСТ 7636, вміст загального білка – методом К'ельдаля, масову частку жиру – методом Сокслета, масову частку загальних мінеральних речовин – спаленням наважки з подальшою мінералізацією за температури 450 °С.

Амінокислотний скор білка тваринного та ступінь збалансованості амінокислот визначали методом, запропонованим ФАО/ВООЗ [64].

Вологопоглинаючу здатність суспензій гідратованого білка тваринного визначали за методом [65], суть якого полягає в дослідженні розділення системи під дією сили тяжіння з утворенням надосадочного шару залежно від технологічних чинників (вміст білка тваринного (1...10 %), температури та тривалості ((1...60)×60 с) регідратації).

Визначення міцності гелів на основі білка тваринного проводили на приладі Валента.

Емульгуючу здатність білка тваринного оцінювали за методикою Гурова О. М. [66].

Стабільність емульсій визначали, фіксуючи об'єм водної та жирової фаз, що відділилися після центрифугування та термостатування емульсій за температури 90,0±1 °С та повторному центрифугуванні протягом 5×60 с.

Величину кінетичної та агрегативної стабільності визначали як відношення об'єму фаз, що відділилися, до загального об'єму емульсії:

Агрегативну (A_{cm} , %) та кінетичну (K_{cm} , %) стабільність визначали за формулами (2.1), (2.2).

$$A_{cm} = 100 - \frac{V_{ж.ф.}}{V_e} \times 100, \quad (2.1)$$

$$K_{cm} = 100 - \frac{V_{в.ф.}}{V_e} \times 100, \quad (2.2)$$

де $V_{ж.ф.}$ – об'єм жирової фази, що відділилася з емульсії, мл;

$V_{в.ф.}$ – об'єм водної фази, що відділилася з емульсії, мл;

V_e – загальний об'єм емульсії, мл.

Вологозв'язуючу жиротримуючу здатність м'ясних систем визначали за методикою Р.М. Салаватуліної [67].

Граничну напругу зсуву МПС визначали на пенетрометрі «Labor» за методикою [68]. Вимірювання глибини проникнення конусу приладу у товщу зразка проводили за тривалості проникнення 5 с. Показник граничної напруги зсуву незруйнованої структури (Q_o , Па) розраховували за формулою Ребіндера:

$$Q_o = k \frac{m \cdot g}{h^2}, \quad (2.3)$$

де k – константа індентора, що залежить від кута α при вершині ($\alpha=45^\circ$, $k=0,286$);

m – маса індентора та стержня приладу, кг;

g – прискорення вільного падіння, м/с²;

h – глибина занурювання індентора, м.

Жирнокислотний склад ліпідів визначали методом газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот на хроматографі Shimadzu 14 А з пламенево-іонізуючим детектором [69]. Кислотне число, первинні та вторинні продукти

окислення жиру – пероксидні сполуки та тіобарбітурове число – визначали за стандартною методикою [70].

Органолептичну оцінку якості готової продукції здійснювали аналітичними методами – якісним та методом профільного аналізу. Сутність профільного методу полягає в тому, що складне поняття одного з органолептичних показників (консистенція, смак, запах тощо) представлено у вигляді сукупності складових (дескрипторів), які оцінювали експертами за показниками якості, інтенсивності та порядку проявлення. Для оцінки використовували шкали окремих органолептичних показників у вигляді профільної діаграми.

Оцінку соціально-економічного ефекту від впровадження нової продукції визначали за діючими методиками розрахунків [71-72].

Для об'єктивного судження про ступінь вірогідності одержаних даних проводили математичну обробку результатів дослідження. Оцінку похибки експериментальних даних і вимірюваних величин здійснювалася за методиками. При зіставленні результатів експериментальних даних враховували стандартні помилки дослідів (коефіцієнти варіації). При цьому проводили не менш трьох паралельних дослідів, з яких знаходили середнє арифметичне і середнє квадратичне відхилення.

Обробку експериментальних даних, одержаних в межах двофакторного експерименту, здійснювали у програмному пакеті Matchad 2001 Professional. Відхилення одержаних результатів від середнього визначали кількістю вимірювань, ступенів надійності та з урахуванням коефіцієнту Стюдента.

2 ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ БІЛКОВО-ЖИРОВИХ ЕМУЛЬСІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ ОЛІЇ РИЖІЄВОЇ

3.1 Характеристика ліпідного і жирнокислотного складу олії рижієвої

Рослинні оліїа характеризуються високим вмістом поліненасичених жирних кислот, які позитивно діють на ряд процесів в організмі людини, сприяють виведенню надлишку холестерину, підвищують опірність до інфекційних захворювань, укріплюють м'язову і серцево-судинну системи, діють на інші функції. Потреба в ПНЖК може бути задоволена тільки за рахунок прийому з їжею, разом з тим, слід зазначити, що забезпечити потребу деяких з них, зокрема омега-3 кислотах, за рахунок традиційного раціону достатньо проблематично. Тому увагу дослідників займає новий вигляд жирової сировини, як джерела такого нутрієнта. В цьому відношенні олія рижієва, разом з льною, займає особливе місце серед рослинних олій, зважаючи на унікальність жирнокислотного складу. Її використання у складі м'ясних продуктів, зокрема варених ковбас, дозволить підвищити біологічну цінність виробів і навіть створювати продукти спеціального і функціонального призначення.

Враховуючи варіабельність властивостей сировини рослинного походження, обумовлену різними природними чинниками, включаючи сорт, умови зростання, клімат, а також способи виділення цільового продукту з сировини, представляє інтерес вивчення ліпідного і жирнокислотного складу МР, використовуваного в роботі, і зіставлення одержаних даних з літературними. Ці дані необхідні також для обґрунтування складу білково-жирової емульсії, як компоненту рецептури ковбаси вареної, збалансованої за вмістом жирних кислот, і оцінки результатів вивчення стійкості масла до окислювальних процесів, інтенсивність яких істотно залежить, зокрема від вмісту супутніх речовин.

Результати дослідження ліпідного складу рафінованої і нерафінованої олії рижевої наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Ліпідний склад олії рижевої

Компоненти	Вміст %	
	нерафінована	рафінована
Триацилгліцерини	58,5	60,6
Моно-, діацилгліцерини	10,4	15,1
Вільні жирні кислоти	8,2	12,6
Стерини	5,8	5,2
Ефіри стеролів	4,3	4Д
Фосфоліпіди	5,6	2,1
Каротин	3,9	1,4
Каротиноїдні пігменти	3,3	2,4

Згідно з одержаними даними, в досліджуваних оліях переважають триацилгліцерини, вміст яких в нерафінованій олії складає 58,5 %, у рафінованій - 60,6 %. Процес очищення супроводжується гідролітичними змінами, про що свідчить збільшення частки моно - і діацилгліцеринів з 10,4 % у нерафінованій, 15,1 % у рафінованій олії і вільних жирних кислот з 8,2 % до 12,6 %, відповідно.

Виявлені певні зміни у складі супутніх речовин олії. Так при рафінуванні зменшується вміст лабільних фосфоліпідів при одночасному зменшенні кількості каротину і каротиноїдних пігментів. Разом з тим, вміст каротиноїдів в рафінованій олії слід оцінювати, як достатньо високе, зіставне із значеннями для інших традиційних масел - оливкового, соняшникового, соєвого. Зниження кількості пігментів, що виконують роль антиокислювачів, слід пояснювати не тільки, власне, способом очищення масла, але і витрачанням їх в процесі подальшого зберігання в результаті розвитку автоокислення. Не встановлено істотної різниці у вмісті стеринів і ефірів стеролів.

У таблиці 3.2 наведені експериментальні дані жирнокислотного складу МР, згідно яким в ньому містяться жирні кислоти з числом атомів вуглецю С16 - С18, серед яких переважають ненасичені жирні кислоти, масова частка яких

як в нерафінованому, так і рафінованому маслах складає 90 %. Виявлені зміни в співвідношенні кислот, згідно яким вміст ПНЖК в нерафінованому складає 69,7 % проти 74,4 % у рафінованому. Встановлено, що рафінування впливає на вміст ліноленової кислоти, кількість якої зменшується на 10,43%, що узгоджуються з літературними даними [6,46]. Разом з тим вміст ліноленової кислоти, як в рафінованій, так і нерафінованій оліях розглядається, як дуже високе і складає 42,22 % і 52,65 %, відповідно, що вище, приблизно в (3-4) разу, в порівнянні з іншими харчовими маслами. Так, наприклад, в соєвій, рапсовій, горіховій оліях вміст ліноленової кислоти складає 11%, 8%, 5% відповідно, а в соняшниковій, кукурудзяній, оливковій, арахісовій оліях омега -3 ліноленова кислота не виявляється. Одержані дані узгоджуються з результатами, одержаними іншими авторами.

Таблиця 3.2 – Жирнокислотний склад олії рижієвої % співвідношення

Кислота	Олія	
	нерафінована	рафінована
Капринова (C10:0)	0,49±0,03	-
Лауринова (C 12:0)	0,66±0,04	-
Міристинова (C 14:0)	0,46±0,03	-
Пальмітинова (C 16:0)	5,85±0,40	6,46±0,40
Стеаринова (C 18:0)	1,42±0,10	1,14±0,10
Олеїнова (C 18:1)	19,95±0,50	16,66±0,50
Лінолева (C 18:2)	17,01±0,50	32,13±0,5 0
Ліноленова (C 18:3)	52,65±0,50	42,22±0,50
Неідентифіковані	1,51	1,39

В той же час при рафінуванні зменшується кількість насичених кислот, в зразку рафінованої олії не виявлено кислот капринової, лауринової, міристинової.

За результатами визначення жирнокислотного складу встановлене співвідношення омега-6 (лінолевої) і омега -3 (ліноленової) кислот для олії рижієвої, і дорівнює для рафінованої олії 0,76:1, для нерафінованої - 0,32:1.

Співвідношення НЖК:МНЖК:ПНЖК досліджуваних олій складає для рафінованої олії 7,7:16,9:75,4, для нерафінованої - 9,0:20,3:70,7.

Отримані результати дозволяють розглядати олію рижієву, багату на біологічно значущі компоненти, як перспективну сировину, призначену для збагачення м'ясних продуктів індивідуально або у поєднанні з іншими жировими компонентами, зокрема тваринного походження, у складі композицій, збалансованих по співвідношенню кислот сімейства омега-6/ омега-3.

3.2 Вивчення окислювальних змін олії рижієвої та її композицій

Для жирових і жиромісних продуктів, поза сумнівом, важлива стабільність ліпідної фракції до окислювальних процесів, від якої залежать не тільки їх органолептичні характеристики, харчова і біологічна цінність, але також терміни придатності і безпека. Відомо, що швидкість окислення ліпідів залежить від багатьох чинників, включаючи концентрацію кисню, склад жирних кислот і положення їх в триглицеридах, присутність антиоксидантів, температуру і т.д.

Окислення, будучи ланцюговим вільно-радикальним процесом, складається з декількох стадій: ініціації, розгалуження і обриву ланцюга. Основою ініціації є утворення вільного радикала ліпідів в результаті термічного або фотохімічного розриву зв'язку або відриву водню від молекули жирної кислоти, як ініціаторів вільних радикалів. З розвитком процесу окислення кількість вільних радикалів в системі збільшується, оскільки молекули гідроперекисів, що накопичуються, починають поволі розпадатися на радикалів.

Високий вміст ненасичених жирних кислот в харчових рослинних маслах, енергія подвійних зв'язків яких відносно невелика, і, що ще більш важливо, поліненасичених кислот, сприяє утворенню з'єднань перекисного характеру, карбонільних з'єднань, низькомолекулярних кислот, окисикислот і інших

речовин. З іншого боку, природні антиоксиданти рослинних масел, як правило ізомерні форми жиророзчинних вітамінів групи А і Е, уповільнюють розвиток окислювальних змін. Токофероли залежно від співвідношення ізомерів володіють або Е-вітаміною, або антиоксидативною активністю, з відомих найбільшою антиокислювальною активністю володіє токоферол, який ефективний не тільки в забороні окислювальних процесів в маслах і жирах, але і оберігає ліпіди кліток і тканин від переокислення, діючи, як біологічний антиоксидант.

Інгібіруючою дією володіють також каротиноїди, завдяки довгому ланцюжку зв'язаних подвійних зв'язків в молекулі, що обумовлює їх активну взаємодію з киснем повітря і по місцю центрального подвійного зв'язку. Найбільш активним в цьому відношенні є каротин.

Безперечний інтерес представляє вивчення стійкості до окислення ОР, що відрізняється високим вмістом лабільних жирних кислот, оскільки дослідження в даному напрямі вельми обмежені.

Для досліджень взяті олії свіжі, експериментальні значення ПЧ на початок процесу окислення складають для олії ріжівової, льняної і соняшnikової 2,34 ммоль/кг $\frac{1}{2}$ О, 2,32 ммоль/кг $\frac{1}{2}$ О, 2,89 ммоль/кг $\frac{1}{2}$ О, відповідно, для свинячого жиру-сирцю 2,03 ммоль/кг $\frac{1}{2}$ О.

Кінетичні криві, що характеризують інтенсивність накопичення перекисів у рослинних оліях свинячому жирі-сирці в процесі ініційованого окислення (температура 100°C, швидкість подачі кисню повітря 7-8 л/ч), приведені на рисунку 3.1.

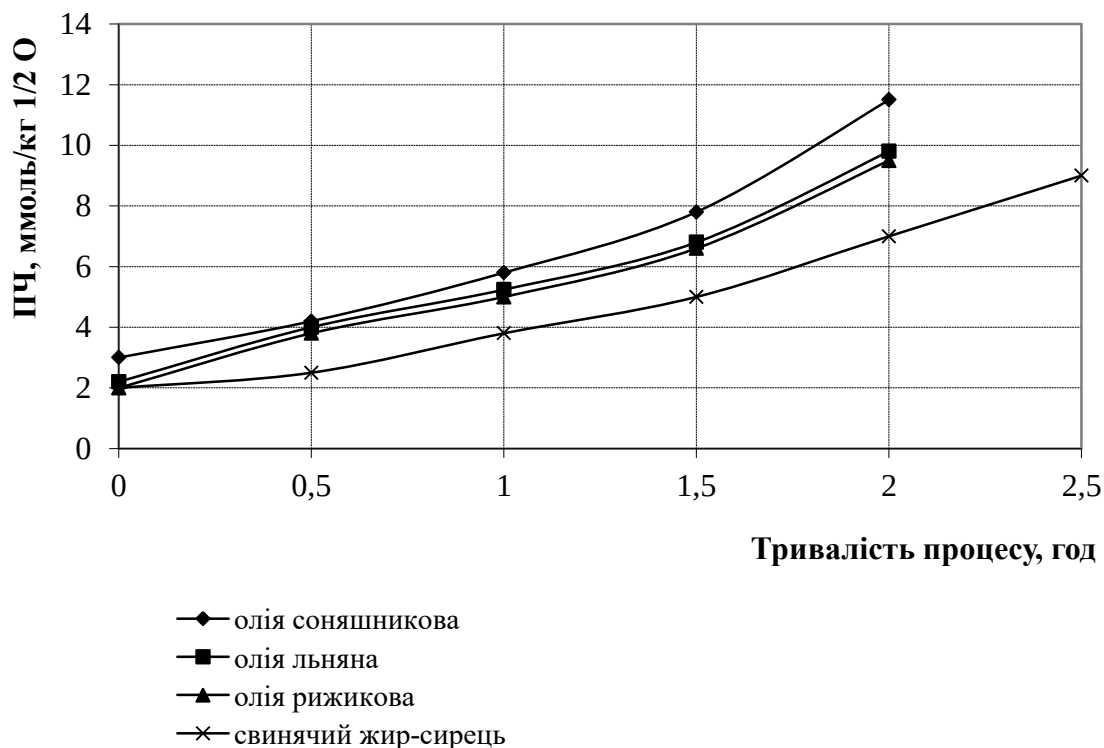


Рисунок 3.1 – Кінетичні криві окислення рослинних олій і свинячого жиру-сирцю

Як випливає з одержаних даних, дія підвищеної температури на ОР протягом перших 30 хвилин супроводжується інтенсивним залученням жирних кислот в процес окислення і, як наслідок, утворенням первинних продуктів окислення, про що свідчить збільшення ПЧ на 73,3 %, щодо початкового значення. На цей момент величина ПЧ склала 4,06 ммоль/кг $\frac{1}{2}$ O. наступна обробка (30 хв) супроводжується збільшенням ПЧ на 32,5%, що свідчить про уповільнення стадії утворення нових радикалів, здатних вести процес окислення, значення ПЧ рівно 5,38 ммоль/кг $\frac{1}{2}$ O. Ця тенденція зберігається і в подальшому, в точках відбору проб значення ПЧ збільшилося на 29,0 % і 41,6 %, відповідно. До цього періоду (120 хв) значення ПЧ склало 9,83 ммоль/кг $\frac{1}{2}$ O. Про, що відповідає прикордонному значенню, при якому масло класифікується, як несвіжіше, тому процес окислення був зупинений. З кінетичної кривої встановлена тривалість періоду індукції МР, після якого процес утворення перекисів набуває лавиноподібного характеру, рівна 86 хвилин.

Динаміка ПЧ при окисленні масла льняного аналогічна залежності, встановленій для масла рижкового. Значення ПЧ, при якому масло слід класифікувати, як несвіжіше (10 ммоль/кг) досягається через 2 години дії підвищеної температури при подачі в систему кисню повітря, при цьому експериментальне значення ПЧ склало 9,75 ммоль/кг $\frac{1}{2}$ О. Темп приросту ПЧ через кожні 30 хвилин витримки склав 72,0 %, 37,2 %, 25,6 % і 42,1 %, відповідно, розрахункове значення періоду індукції рівне 90 мин.

Встановлено, що процес окислення соняшникової олії в умовах ініціації відбувається практично з однаковою інтенсивністю протягом всього дослідженого періоду, при цьому на початковій стадії накопичення первинних продуктів окислення відбувається з меншою інтенсивністю, ніж в МР або льняному (54,0 % проти 72 % - 73 %), що може бути пояснено меншим змістом високо лабільних ПНЖК. У подальшому приріст значень ПЧ склав 31,5 %, 32,0 % і 47,5 %. Разом з тим, на момент закінчення обробки кількість контрольованих продуктів окислення виявилася більшою, ніж в МР і льняному (11,39 ммоль/кг $\frac{1}{2}$ О), період індукції склав 84 мин. Одержані дані, ймовірно, слід пояснювати меншим вмістом антиоксидантів в соняшниковій олії.

У свинячому топленому жирі процес окислення розвивається також достатньо швидко, з практично однаковою інтенсивністю, що, слід пояснювати однорідністю жирнокислотного складу за відсутності внутрішніх захисних чинників, період індукції склав 111 хвилина.

Одержані дані дозволяють припустити, що для рослинних масел великий вплив на динаміку окислення роблять природні антиоксиданти і їх композиції, здатні забезпечити захист, зокрема, масел з підвищеним вмістом ПНЖК.

3.3 Дослідження функціонально-технологічних властивостей білка тваринного, як основи для створення БЖЕ

Для розробки нової БЖЕ було обрано тваринний білок GELEXCEL A-95 (фірма-виробник «Scanflavour», Данія) та рослинну олію.

Білок тваринний Gelexcel A-95 (надалі – БТ) є різновидом желатину й являє собою суміш високофункціональних білків із визначеною молекулярною масою, які одержують внаслідок гідролітичного розпаду колагену.

Результати досліджень фізико-хімічних показників БТ наведено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Фізико-хімічні показники БТ

Показники	Вміст	
	в продукті	на суху речовину
Масова частка сухих речовин, %	97,5±0,3	100,0
Масова частка білка, %	91,5±0,3	93,8
Масова частка жиру, %	4,8±0,1	4,9
Масова частка золи, %	1,2±0,1	1,3
pH 5% розчину	7,0±0,1	–

Дослідження амінокислотного складу БТ довели, що він аналогічний амінокислотному складу більшості тваринних білків із колагеновмісної сировини [11]. Домінуючими за вмістом є чотири амінокислоти – гліцин (20,3 %), пролін (11,9 %), оксипролін (10,3 %) та глютамінова кислота (10,4 %), практично відсутні триптофан (0,2 %) та цистин (0,4 %). Кількісний аналіз амінокислотного складу БТ дозволяє стверджувати, що він містить усі незамінні амінокислоти, однак якісний аналіз (табл. 3.4) свідчить про недостатню їх кількість порівняно з рекомендованим вмістом (ФАО/ВООЗ) та м'ясом яловичини, що характеризує його як джерело неповноцінного білка.

Таблиця 3.4 – Біологічна цінність БТ за амінокислотним скором

Незамінні амінокислоти	Амінокислотний склад, %				
	Рекомендований вміст ФАО/ВООЗ, мг АК/1 г білка	М'ясо яловичини II сорту		БТ	
		мг/ г білка	скор, %	мг/ г білка	скор, %
Валін	50,0	55,3	110,6	27,0	54,0
Ізолейцин	40,0	42,9	107,2	16,0	40,0
Лейцин	70,0	78,5	112,1	36,0	51,4
Лізин	55,0	85,5	154,7	39,0	70,9
Метіонін+цистин	35,0	37,6	107,4	13,0	37,1
Треонін	40,0	43,0	107,5	21,0	52,5
Триптофан	10,0	10,7	107,0	2,0	20,0
Фенілаланін+тирозин	60,0	79,6	132,6	37,0	61,7

Проте можна прогнозувати, що в разі комбінування м'ясної сировини, яку «перевантажено» амінокислотами, з БТ за різних співвідношень, амінокислотний склад м'ясних систем буде наближено до оптимальних значень.

Експериментально досліджено умови регідратації БТ та визначено показники ВПЗ (рис. 3.2).

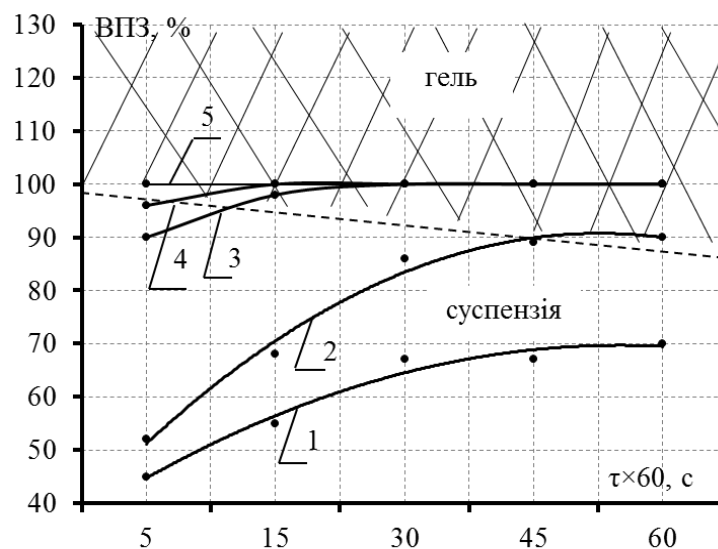


Рисунок 3.2. – Залежність ВПЗ систем на основі БТ за температури води питної $12,0 \pm 0,5^\circ \text{C}$ від тривалості регідратації та концентрації БТ, %: 1 – 1,0; 2 – 3,0; 3 – 5,0; 4 – 7,0; 5 – 10,0

Визначено, що ВПЗ зростає як з підвищенням концентрації БТ, так і зі збільшенням часу регідратації, що пов'язано з набряканням часточок БТ та розчиненням низькомолекулярних сполук модифікованої колагенової сировини; доведено, що температура води питної в інтервалі $2,0...20,0^{\circ}\text{C}$ впливає на показник ВПЗ незначним чином ($1,0...1,5\%$).

Згідно проведених досліджень визначено критичну концентрацію гелеутворення БТ, яка відповідає $5,0\%$. Системи з вмістом БТ менше $5,0\%$ являють собою пастоподібну суспензію з різною величиною седиментаційної стійкості ($67...90\%$), більше $5,0\%$ – структуровані системи – гелі з різною міцністю ($(0,1...4,5)\times 10^3\text{ Па}$). На підставі встановлених закономірностей визначено раціональні параметри регідратації БТ: температура – $10,0...12,0^{\circ}\text{C}$; тривалість – $(30\pm 1)\times 60\text{ с}$.

Гелі, що утворюються в системах за вмісту БТ $5,0\%$ та $6,0\%$ легко руйнуються за умови механічного впливу. Із підвищенням концентрації БТ ($7,0...10,0\%$) системи набувають виражених пружньо-пластичних властивостей, модуль пружності яких коливається в межах $1,35...4,50\text{ Па}$.

Експериментальні дослідження поверхнево-активних властивостей БТ довели, що системам на основі БТ (за концентрації БТ $1,0...10,0\%$) притаманна висока емульгуюча ємність ($48...91\%$) (рис. 3.3).

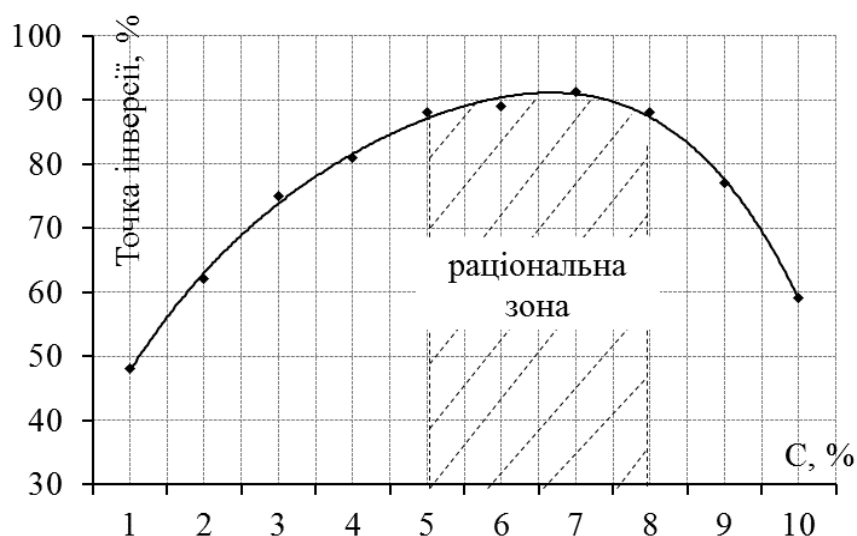


Рисунок 3.3 – Залежність точки інверсії фаз емульсії від концентрації БТ

З рис. 3.3 видно, що в інтервалі концентрацій БТ 1,0...5,0 % спостерігається стрімке збільшення емульгуючої ємності ($\sim$ в 1,8 рази); за концентрації БТ 5,0...8,0 % емульгуюча ємність є сталою величиною (88...91 %). Подальше підвищення концентрації БТ призводить до зниження його емульгуючої ємності, яка для систем зі вмістом БТ 9,0 % та 10,0 % складає 78 ± 1 % та 60 ± 1 % відповідно, що пояснюються, з одного боку, конкурентною адсорбцією білків на межі розподілу фаз, а з іншого, – високою в'язкістю систем й утворенням за концентрацій 7,0...10,0 % гелів з пружньо-пластичними властивостями, що ускладнює процес емульгування.

Максимальним значенням точки інверсії фаз – 88...91 % відповідають системи з концентрацією БТ 5,0...8,0 %.

З огляду на те, що емульсії є термодинамічно-нестійкими системами і з часом в них може відбуватися седиментація, флокуляція та коалесценція жирової фази, було досліджено показники кінетичної та агрегативної стабільності емульсій на основі БТ, які представлено у вигляді діаграм стабільності (рис. 3.4.).

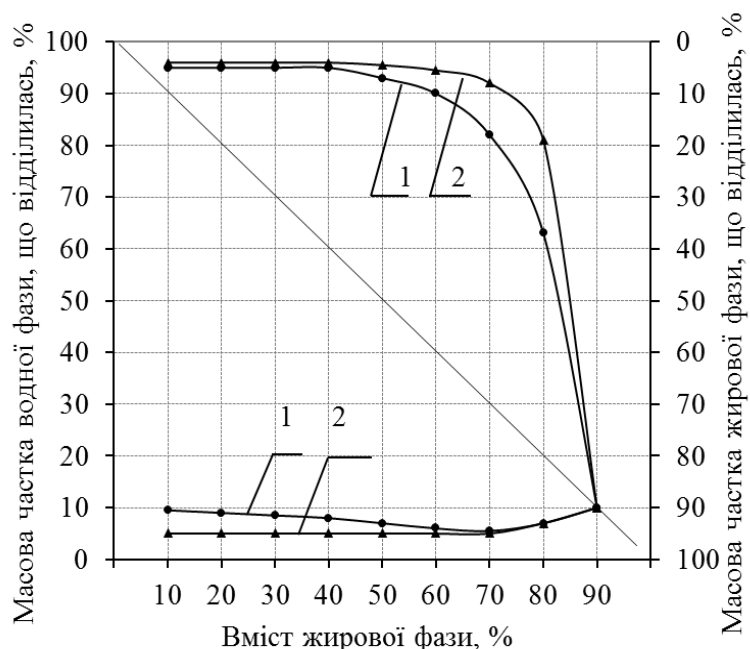


Рисунок 3.4 – Стабільність емульсій на основі суспензій БТ 5,0% (1) та 8,0% (2)

Аналіз проведених досліджень (рис. 3.4) дозволяє стверджувати, що показники кінетичної та агрегативної стабільності емульсій у всьому діапазоні вмісту жирової фази (10...90 %) є сталими.

На відміну від більшості харчових емульгаторів суспензії БТ являють собою дисперсну гетерогенну систему типу Т-Р (тверде-рідке), за цих умов молекули білків можуть взаємодіяти як з водною, так й з жировою фазою у великій кількості точок контакту. При цьому водна фаза дисперсії являє собою розчин високомолекулярних сполук, а тверда фаза – нерозчинені часточки, що набряклі й приймають участь у процесі адсорбції та гелеутворенні. Узагальнення аналітичних та експериментальних досліджень з обґрунтування технологічних параметрів виробництва БЖЕ зі збалансованим жирнокислотним складом дозволило визначити раціональні параметри їх одержання (табл. 3.5) та розробити технологічну схему виробництва (рис. 3.5).

Таблиця 3.5 – Раціональні параметри одержання БЖЕ

Параметр	Характеристика, чи межові значення
Марка БТ	Gelexcel A-95
Масова частка БТ, %	7,2...9,0 (у водній суспензії) 3,6...4,5 (у складі емульсії)
Параметри відновлення БТ : температура води питної, °С тривалість, ×60, с характер відновлення	10,0...12,0 30±1 динамічний (за періодичного перемішування)
Масова частка жирової фази, %	50,0...60,0
Параметри емульгування: температура, °С тривалість, ×60, с частота обертання робочих органів, об/с	12...18 10...15 50

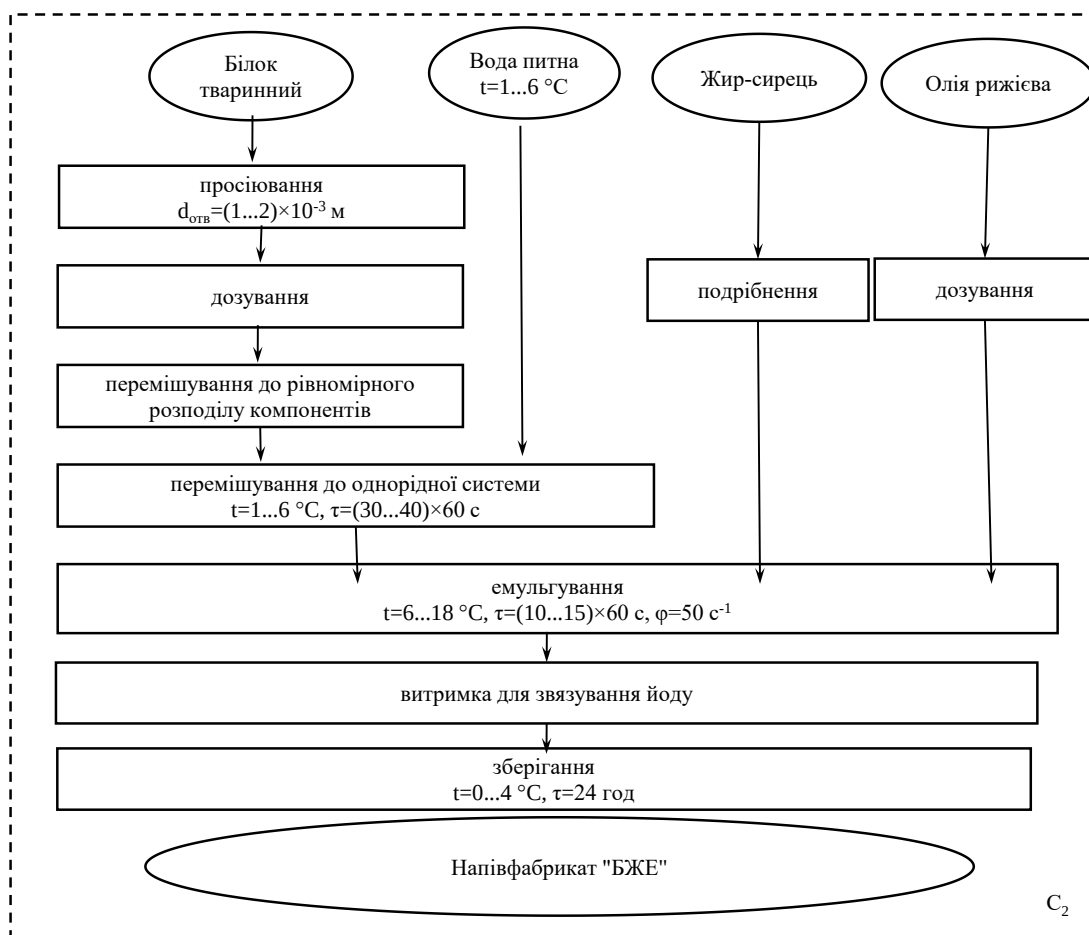


Рисунок 3.5 – Технологічна схема виробництва БЖЕ

4. РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ І ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА КОВБАСИ ВАРЕНОЇ, ЗБАГАЧЕНОЇ ОЛІЄЮ РИЖІЄВОЮ

4.1 Вивчення функціонально-технологічних властивостей фаршів з БЖЕ на основі олії рижієвої

Безперечний інтерес представляють результати вивчення впливу рівня введення БЖЕ з комбінованою жирОВОЮ фазою на функціонально-технологічні властивості фаршей варених ковбас, що є тонкодисперговою основою, волога і жир в якій повинні залишатися в зв'язаному стані протягом всього технологічного процесу. В результаті що відбуваються в процесі термічної обробки фізико-хімічних, коллоїдно-хімічних змін частина води і жиру, пов'язані з сирим фаршем, відділяються у вигляді втрат маси або бульйонних і жирових набряків. У складі фаршу залишаються утримана волога і жир, кількість яких характеризують, відповідно, вологоутримуючу та жирутримуючу здатність фаршу. Стійкість, або стабільність, фаршу є складнішим узагальнювальним показником і характеризує розвиток як вологоутримуючої здатності сирого фаршу, так ВУЗ та ЖУЗ фаршу, підданого термічній обробці. Вона впливає на вихід і якість ковбасних виробів, їх консистенцію, соковитість, товарний вигляд, смак [23]. У зв'язку з цим, якість і вихід варених ковбасних виробів як дисперсійних систем визначаються оптимальним розвитком процесів волого- і жирозв'язування при приготуванні фаршу і його стійкості при термічній обробці.

Здатність фаршу зв'язувати і утримувати воду, жир і стійкість його при термічній обробці змінюються залежно від вмісту білка, жиру і вологи у фарші, їх співвідношень, величини рН.

Вивчений вплив рівня введення БЖЕ з комбінованою жирОВОЮ фазою на хімічний склад і функціонально-технологічні властивості модельних систем фаршів.

Для отримання повного уявлення про властивості модельних фаршей вивчені їх активна кислотність і вологозв'язуюча здатність.

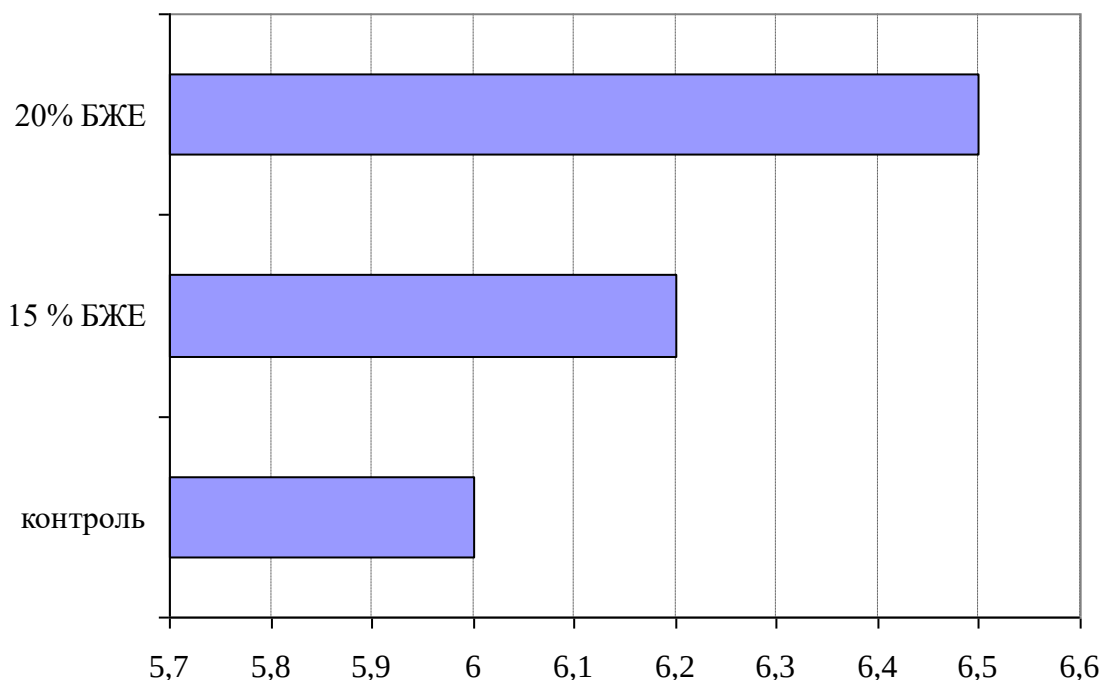


Рисунок 4.1 – Зміна рН м'ясних модельних фаршів в залежності від рівня введення БЖЕ

Згідно з даними, приведеними на рисунку 4.1, введення БЖЕ приводить до підвищення рН.

З підвищенням рівня введення емульсії від 15 % до 20 % рН збільшується до 6,24 і 6,28 або на 0,15 од. і 0,19 од., відповідно. Спостережувану тенденцію слід вважати позитивною, оскільки збільшення інтервалу між ізоелектричною точкою м'ясних білків і рН середовища слід розглядати, як передумову до підвищення водозв'язуючої здатності сирого фаршу варених ковбасних виробів, що є одним з найважливіших показників.

На рисунку 4.2 наведені результати вивчення ВЗЗ зразків м'ясних модельних фаршів. Встановлено, що з підвищенням рівня введення БЖЕ до 20% ВЗЗ здатність підвищується в 1,5 рази з 65 до 93%. Подальше підвищення концентрації БЖЕ призводить до зниження значення ВЗЗ до 82%.

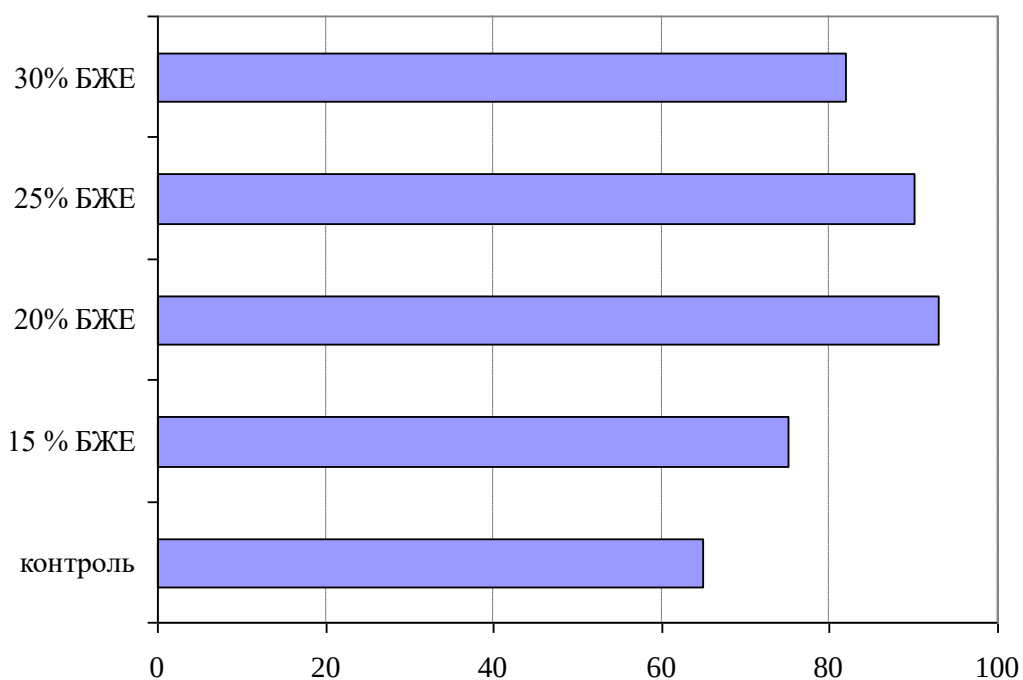


Рисунок 4.2 – Вплив рівня введення БЖЕ на ВЗЗ м'ясних модельних фаршів

За результатами експериментальних даних, наведених на рис. 4.2, можна зробити висновок проте, що оптимальний вміст БЖЕ у складі м'ясного фаршу лежить в інтервалі 15...20%.

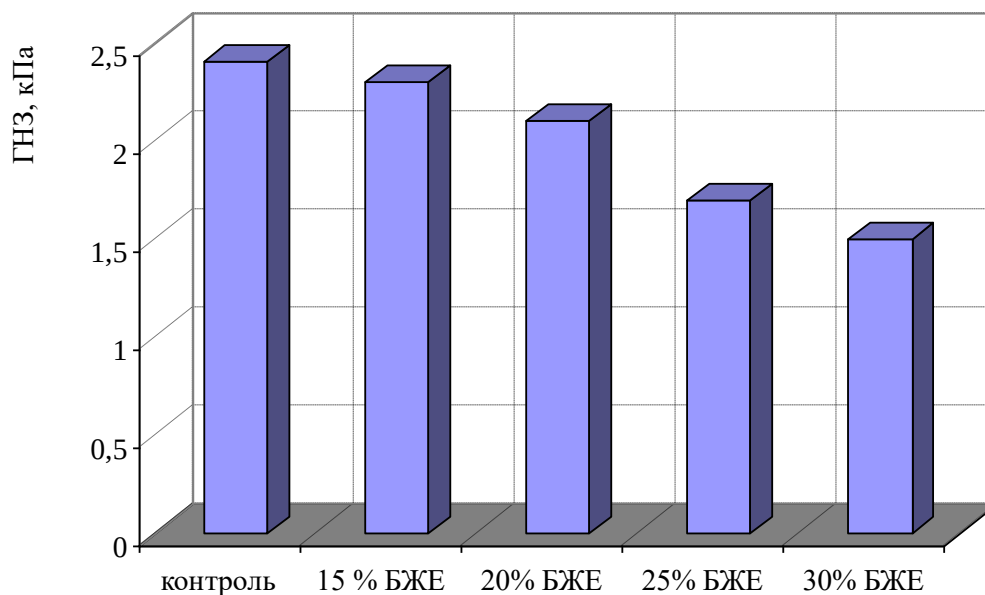


Рисунок 4.3 – Вплив введення емульсії на ГНЗ м'ясних модельних фаршів

На рисунку 4.3 наведена залежність ГНЗ фаршу варених ковбас залежно від рівня введення БЖЕ.

Встановлено, що з підвищенням вісту БЖЕ на основі олії рижієвої у складі м'ясних модельних фаршів призводить до зниження граничної напруги зсуву. Так введення БЖЕ у кількості до 20% призводить до зниження ГНЗ до 2,1 кПа, що виражається у набутті більш м'якої консистенції. Однак подальше збільшення БЖЕ призводить до отримання більш в'язко-пластичних властивостей та формування м'якої та непридатної з органолептичної точки зору консистенції.

4.2 Розробка рецептурного складу і технологічного процесу виробництва ковбаси вареної, збагаченої олією рижієвою

На підставі експериментальних досліджень, направлених на вивчення раціонального рівня введення БЖЕ, розроблена рецептура вареної ковбаси, склад основної сировини якої вказаний в табл. 4.1. Як традиційні технологічні добавки використані нітрит натрію, куховарська сіль і цукор-пісок.

Велике значення у формуванні якості м'ясних продуктів мають спеції і прянощі з пряно-ароматичних рослин, які впливають не тільки на смако-ароматичні властивості, дозволяючи формувати, зокрема,, оригінальні характеристики виробів, але і на зберігаємість продуктів, оскільки роблять вплив на стійкість жирової фази в зберіганні. Це тим більше важливо для рецептур, що збагачуються жировим компонентом, у складі якого присутнє рослинне масло рижкове.

Таблиця 4.1 – Рецептурний склад вареної ковбаси з БЖЕ на основі олії рижієвої

Найменування рецептурних компонентів	Вміст
Основна сировина, кг/100 кг	
Яловичина жилована 1г	52
Свинина жилована напівжирна	33
БЖЕ з олією рижієвою та жиром-сирцем	15
Допоміжна сировина, г/10 кг	
Сіль кухонна	2200
Нітрит натрію	7,5
Цукор-пісок	100
Перець чорний	80
Часник	120
Коптильний ароматизатор	100
Тмин	120
або селера	100
або імбир	80
або лавровий лист	100
або майоран	100
або розмарин	50

Нами були виготовлені варені ковбаси, в яких як пряно-ароматична сировина використані кмин, кориця, суха селера, імбир, лавровий лист (екстракт), майоран, розмарин.

Такі прянощі, як майоран, розмарин, у складі яких присутні природні антиоксиданти в загальному випадку рекомендовані у виробках з підвищеним вмістом жирового компоненту.

Лавровий лист є універсальною приправою, яка широко використовується як індивідуально, так і у складі пряних сумішей, при виготовленні різних продуктів, зокрема ароматизованих масел. У технології м'ясних продуктів для облагороджування смаку і аромату переважно додається в рецептури з використанням субпродуктів. Загальновизнаною приправою для ароматизації харчових продуктів є кмин, який також можна вважати універсальною добавкою. Імбир можна розглядати як природний «підсилювач смаку», який

надає продукту особливому пікантному смаку, одночасно сприяючи зниженню рівня холестерину при вживанні виробів з підвищеним вмістом жирів. До оригінальних смако-ароматичних компонентів слід віднести корицю і селеру, застосування яких дозволяє формувати тонкий смак і запах виробів.

На підставі проведених експериментальних досліджень розроблено технологічну схему виробництва ковбаси вареної «Живильної» з БЖЕ, збагаченої олією рижієвою, приведено на рисунку 4.4.



Рисунок 4.4 – Технологічна схема виробництва ковбаси вареної «Живильної»

Підготовка м'ясної сировини включала подрібнення, змішування з сіллю і витримку в засолі. При закладці сировини в куттер БЖЕ і пряно-ароматичні компоненти вносили на другій стадії куттерування, кількість доданої води 25 % до маси м'ясної сировини. Ковбаси формували в поліамідну оболонку діаметром 65 мм і піддавали тепловій обробці з подальшим двухстадійним охолодженням.

При виготовленні БЖЕ прийнятої базової рецептури гарячим способом використовували воду температурою $(55...65)^{\circ}\text{C}$. Свинячий жир-сирець, що заздалегідь підморожували до $(-1...-3)^{\circ}\text{C}$, подрібнювали на дзизі з діаметром отворів $(2...3)$ мм. Жир-сирець завантажували в куттер і подрібнювали до однорідної маси з додаванням рафінованої олії рижієвої. Потім додавали сухий білок Gelexcel A-95 і питну воду для гідратації, продовжуючи обробку до отримання однорідної еластичної маси. Загальна тривалість куттерування склала 9...10 хвилин, температуру готової емульсії $(29\pm 1)^{\circ}\text{C}$.

Одержана емульсія вивантажується в спеціально передбачені ємності і прямує на охолодження і витримку протягом 24 години при $(0-4)^{\circ}\text{C}$.

М'ясна сировина після оброблення, обвалки і жиловки подрібнюється на дзизі з діаметром отворів 16...25 мм і передається для змішування з сіллю (2,2%), витримки в камері засолу при температурі $(2\pm 2)^{\circ}\text{C}$ протягом 24 ч. Солена сировина перед складанням фаршу повторно подрібнюється на дзизі з діаметром отворів 2...3 мм. Процес приготування фаршу варених ковбас здійснюється на куттері в дві стадії. На першій стадії компоненти рецептури завантажують в наступному порядку: яловичина, нітрит натрію у вигляді розчину концентрацією не більше 2,5 %; третю частину всієї води порціями, переважно у вигляді лускатого льоду. Куттерування ведеться 5-7 хвилин. На другій стадії вводять спеції і прянощі, напівжирну свинину, третю частину всієї води (льоду) і обробляють протягом 3-5 мін, додаючи часник і коптильний ароматизатор, на швидкій швидкості до утворення добре емульгованого і гомогенного фаршу. Білково-жирову емульсію і залишок води додають на

останньому етапі обробки сировини. Температура готового фаршу приготованого на куттері відкритого типу не більше 12°C, вакуумного 18°C.

Приготований фарш передається на шприц. Процес формування ковбас включає наповнення штучних оболонок і кліпсування батонів за допомогою кліпсатора, далі батони укладаються на рами, які передаються в термічне відділення.

Завершальним етапом виробництва варених виробів є теплова обробка в заздалегідь прогрітих автоматизованих універсальних термокамерах, з автоматичним контролем і регулюванням температури, вологості середовища. Ковбаси піддаються ступінчастому варінню до досягнення температури в центрі батона 70...72°C.

Після теплової обробки варені вироби охолоджуються водою ($t=12-15^{\circ}\text{C}$, протягом 15-20 хвилин) з подальшим доохолодженням повітрям в камері охолодження варених ковбасних виробів (при $t = 0-8^{\circ}\text{C}$ і $W=75\%$) до температури в центрі батона не більше 8°C. Далі ковбаси відправляється в камеру схову при температурі $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ і вологості повітря 75%.

Варена ковбаса з БЖЕ, збагаченої олією рижієвою, за розробленою технологією характеризується кращою харчовою цінністю, високими органолептичними показниками, безпечна в санітарному відношенні.

Органолептична оцінка варених ковбас виконана за п'ятибальною шкалою. Для підвищення достовірності і зниження суб'єктивності оцінку виконували на декількох партіях зразків з одночасним наданням по 3 зразки кожної з рецептур. Результати органолептичного аналізу виробів після статистичної обробки бальних оцінок представлені в таблиці 4.2.

Згідно експертній оцінці, досліджувані рецептури за такими показниками, як зовнішній вигляд, консистенція і соковитість відповідають традиційним характеристикам. Батони мали чисту суху поверхню, не спостерігалось набрякання жиру із структури фаршу, про що свідчить відсутність бульйонно-жирових набряків, поверхня батонів безпосередньо під оболонкою була

гладкою, рівною. Вироби відрізняються пружною консистенцією, при розжовуванні створюється відчуття щільності, але одночасно соковитості.

Таблиця 4.2 – Органолептична оцінка варених ковбас

Показник	Зразок
Зовнішній вигляд	4,9
Вигляд на розрізі	5,0
Запах і аромат	4,9
Смак	4,9
Консистенція	5,0
Соковитість	5,0
Загальна оцінка	4,95

Графічний профіль органолептичної оцінки ковбаси наведено на рис. 4.5.

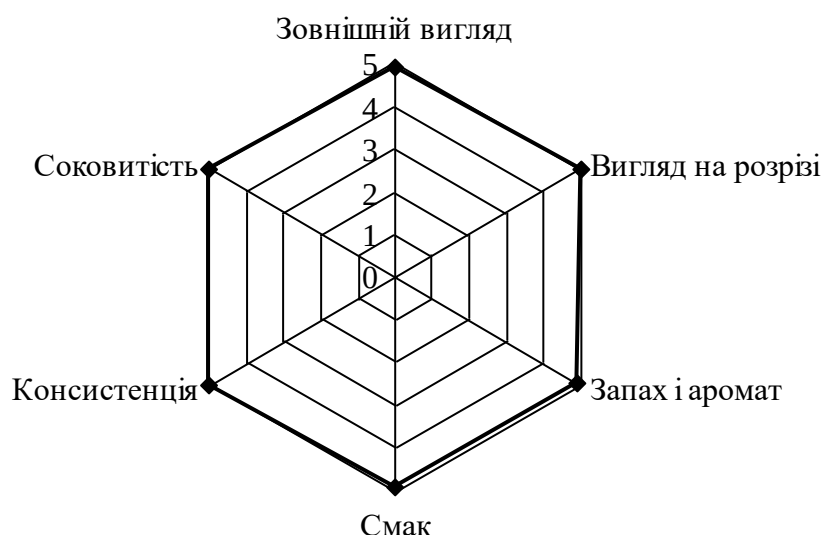


Рисунок 4.5 – Графічний профіль органолептичної оцінки ковбаси вареної «Живильної»

Таким чином, встановлено, що продукт, що містить 15 % БЖЕ з комбінованою жирною фазою, представленою свинячим жиром-сирцем і маслом рижковим, характеризується пружною консистенцією, властивою вареним ковбасам. Заміна частини м'ясної сировини на БЖН не робить негативного впливу на колір і вигляд на розрізі. Використання допоміжної

сировини, що відповідає за формування смако-ароматичних характеристик, в складі часник свіжий, перець чорний і коптільний препарат «Делікарома», дозволяє створити продукт з приємним смаком і ароматом.

У таблиці 4.3 наведені експериментальні дані, що характеризують структурно-механічні характеристики готової продукції.

Таблиця 4.3 – Структурно-механічних показників варених ковбас

Показники	Зразки ковбас	
	контрольний	Ковбаса з БЖЕ
Ступінь penetрації, од. penetрації	9,72±0,2	11,09±0,2
Зусилля різання	15,1±0,1	13,2±0,1

Аналіз одержаних даних свідчить про те, що глибина занурення голчатого індентору в опитний продукт більше на 14,1 %, що свідчить про більшу ніжність продукту в результаті підвищення змісту жирового компоненту, спостережувані відмінності не пов'язані з пористістю продукту. Велика ніжність структури досвідченого продукту підтверджується результатами визначення роботи зрізу, яка зменшується щодо контрольного зразка на 12,6%.

Таблиця 4.4 – Хімічний склад і енергетична цінність варених ковбас

Показник	Зразки ковбас	
	контрольний	дослід
Масова частка вологи %	66,9±0,3	64,5±0,3
Масова частка білка % не менше	17,3±0,1	16,8±0,1
Масова частка жиру % не більше	14,9±0,3	18,9±0,3
Масова частка мінеральних речовин %	0,90±0,1	0,80±0,1
Енергетична цінність, ккал	203,3	233,3
рН	6,09±0,1	6,24±0,1
Ступінь засвоюваності %	70,5	68,9

З метою підтвердження відповідності виготовлених варених ковбас медико-біологічним вимогам визначали масову частку білка, жиру в готових варених ковбасах, а також харчову цінність (табл. 4.4).

Як випливає з одержаних даних, продукт характеризується високою харчовою цінністю, про що свідчить вміст масової частки білка, рівний $(16,8 \pm 0,1)\%$, що вище за мінімальне нормативне значення на 43,6%. При цьому значення масової частки жиру залишається меншим, в порівнянні з гігієнічним нормативом, на 37%. Разом з тим слід зазначити, що заміна м'ясної сировини на БЖЕ приводить до зміни змісту білка і жиру в порівнянні з контрольним продуктом на 8,7% і 26,8%, відповідно. Следствием збільшення масової частки жиру є підвищення калорійності дослідженого продукту до 233 ккал проти 203 ккал в контрольному.

Таким чином, одержані дані дозволяють говорити про те, варена ковбаса БЖЕ з олією рижевою по ступеню засвоюваності можна співставити з контрольним продуктом, ступінь засвоюваності якого складає 70,5%, дослідного - 68,9%.

5 ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ

Характерною ознакою сучасного світового ринку харчової продукції є стрімкий розвиток сегментів нових харчових продуктів, призначених для поліпшення функціонування усіх органів та систем організму людини: інноваційних харчових продуктів, виготовлених за новітніми технологіями або з нової сировини (novel food); готових до вживання продуктів (ready-to-eat); продуктів спеціального призначення, або функціональних продуктів (functional food); оздоровчих продуктів (healthy food). Останні роки на світовому ринку нових технологій і харчових продуктів визначилася тенденція до збільшення кількості якісно нових продуктів, призначених для попередження різних захворювань, зміцнення захисних сил організму, зниження ризику впливу токсичних сполук і несприятливих економічних чинників. Актуальною для науковців та споживачів потребою є впровадження в харчову промисловість України нових підходів і нових світових тенденцій до створення продуктів, що їх сьогодні називають оздоровчими, функціональними, спеціальними.

Здорове харчування – один з головних факторів, які визначають здоров'я нації, забезпечують нормальний розвиток дітей та здорове життя дорослих, профілактику захворювань. Проблема поліпшення структури харчування, якості харчових продуктів як основи життєдіяльності людини є сьогодні однією із найважливіших в Україні. Для вирішення цієї проблеми потрібно розробляти і впроваджувати економічно вигідні технології виробництва продуктів профілактичного призначення масового споживання. До таких технологій належить розроблена технологія вареної ковбаси з використання білково-жирової емульсії на основі олії рижиєвої, що дозволяє збалансувати новий продукт за жирнокислотним складом, в першу чергу за змістом поліненасичених жирних кислот. Це завдання розв'язується шляхом використання рижиєвого масла у складі варених ковбас, що має унікальний набір жирних кислот. Таким чином, розроблена

продукція має як прямий економічний ефект, так і соціальну ефективність, зумовлену підвищеною засвоюваністю організмом жирів у високодисперсному (емульгованому) стані. Це забезпечує додаткові конкурентні переваги підприємству, яке буде виробляти варені ковбасні вироби з використанням білково-жирової емульсії на основі олії рижієвої.

5.1 Розрахунок собівартості та ціни продукції

Виготовлення та додавання у варені ковбаси БЖЕ на основі олії рижієвої дозволяє отримати продукцію з новими функціональними властивостями, що доводить соціальне значення поданої розробки. Упровадження в практичну діяльність розробленої технології забезпечує поточні економічні вигоди у вигляді приросту прибутку, що свідчить про економічний ефект розробки.

Для обґрунтування економічної ефективності впровадження розробленої технології у виробництво на першому етапі визначено собівартість і здійснено порівняння цін ковбаси, виготовленої за традиційною та удосконаленою технологіями, а також розраховано додатковий економічний ефект, що отримає виробник за умови реалізації нової продукції. Під час розрахунків як базовий продукт прийнято ковбасу варену вищого ґатунку, як новий – ковбасу варену з БЖЕ на основі олії рижієвої.

Розрахунок собівартості продукції здійснено з урахуванням основних витрат відповідно до положень з визначення собівартості продукції. Згідно з чинним типовим положенням під час калькулювання собівартості ковбаси вареної ураховано такі статті.

Сировина та матеріали. До складу статті включено вартість сировини і матеріалів, що створюють основу продукції або необхідні для її виробництва. Їх вартість визначено за цінами придбання без податку на додану вартість. До цієї статті включено також витрати на пакування

готової продукції та транспортно-заготівельні витрати в розмірі 2,0 та 3,0% від вартості сировини відповідно. Результати розрахунку витрат для придбання сировини та матеріалів для виготовлення ковбаси вареної в/г за традиційною та новою технологіями наведено в табл. 5.1.

Паливо та енергія для технологічних цілей. До цієї статті включається вартість купованих палива й енергії всіх видів, що витрачаються на технологічні, енергетичні та інші потреби. Визначаючи витрати на паливо й енергію для технологічних цілей, ураховують час роботи обладнання, потрібний для виробництва продукції, його потужність, а також діючі тарифи на використання електроенергії. У розрахунках витрати за статтею визначено за укрупненим показником за даними підприємств, що виробляють аналогічну продукцію у розмірі 0,11% від вартості сировини. Результати розрахунку витрат на паливо та енергію для технологічних цілей за умов виробництва базової та нової продукції у складі собівартості подано в табл. 6.2.

Основна заробітна платня. Під час визначення витрат за цією статтею ураховано чинні нормативні документи щодо мінімальної оплати праці в Україні та практику оплати праці на підприємствах м'ясопереробної промисловості. Витрати на основну заробітну плату нами були прийняті в розмірі 4% від вартості сировини та матеріалів. Трудовитрати на виробництво нової продукції не є більшими (табл. 5.2):

Ковбаса варена в/г (контроль): $52844,0 \times 0,04 = 2113,8$ грн;

Ковбаса варена з БЖЕ на основі олії рижієвої: $54483,1 \times 0,04 = 2179,3$ грн.

Додаткова заробітна платня. Згідно з чинними положеннями до цієї статті належать витрати на виплату виробничому персоналу підприємства додаткової заробітної платні, нарахованої за працю понад установлені норми, трудові успіхи та винахідливість, особливі умови праці.

Таблиця 5.1 – Розрахунок вартості сировини та матеріалів для виробництва ковбаси за традиційної та нової технологій з використання білково-жирової емульсії на основі олії рижевої, грн на 1000 кг готового продукту

Найменування сировини	Ковбаса варена в/г (контроль)			Ковбаса варена з БЖЕ на основі олії рижевої		
	Норма витрат, кг на 1000 кг готової продукції	Ціна, грн/кг	Сума, грн	Норма витрат, кг на 1000 кг готової продукції	Ціна, грн/кг	Сума, грн
Яловичина жилована 1г	505,0	61,0	35855,0	505,0	61,0	35855,0
Свинина жилована напівжирна	321,0	54,0	20223,0	321,0	54,0	20223,0
Білково-жирова емульсія (БЖЕ):	-	-	-	-	-	-
Жир-сирець свинячий	88,9	12,00	1066,8	70,1	12,00	841,2
Вода питна	58,8	0,7	41,2	58,8	0,7	41,2
Олія рижева	—	-	0,0	18,8	95,0	1786,0
Білок Кат-Про 95	2,3	187,50	431,3	2,3	187,50	431,3
Спеції	-	-	-	-	-	-
Сіль кухонна	22,00	2,0	44,0	22,00	2,0	44,0
Нітрит натрію	0,08	120,0	9,0	0,08	120,0	9,6
Цукор-пісок	1,00	13,0	13,0	1,00	13,0	13,0
Перець чорний	0,80	290,0	232,0	0,80	290,0	232,0
Часник	1,20	195,0	234,0	1,20	195,0	234,0
Коптильний ароматизатор	1,00	41,60	41,6	1,00	41,60	41,6
Тмин	1,20	63,2	75,8	1,20	63,2	75,8
Вартість сировини			50327,7			51888,7
Пакування готової продукції			1006,6			1037,8
Транспортно-заготівельні витрати			1509,83			1556,66
Вартість сировини та матеріалів на 1000 кг	-	-	52844,0	-	-	54483,1

Таблиця 5.2 – Розрахунок собівартості виробництва та відпускної ціни ковбаси вареної за традиційної та нової технологій

на 1000 кг продукції, грн

Стаття витрат	Ковбаса варена в/г (контроль)	Ковбаса варена з БЖЕ на основі олії рижиєвої
Сировина та матеріали	52844,0	54483,1
Паливо та енергія для технологічних цілей	58,1	59,9
Основна заробітна платня	2113,8	2179,3
Додаткова заробітна платня	422,8	435,9
Єдиний соціальний внесок	558,0	575,3
Витрати на утримання та експлуатацію обладнання	528,4	544,8
Загальновиробничі витрати	1521,9	1569,1
Втрати через брак	52,8	54,5
Інші виробничі витрати	884,8	912,2
Виробнича собівартість	58984,6	60814,2
Адміністративні витрати	1014,6	1046,1
Витрати на збут	1268,3	1307,6
Повна собівартість	61267,5	63167,9
Прибуток	9190,1	9475,2
Відпускна ціна без ПДВ	70457,6	72643,1
Податок на додану вартість	14091,5	14528,6
Відпускна ціна з ПДВ, грн /1000 кг	84549,1	87171,7
Ціна 1 кг продукту, грн	84,55	87,17

Вона включає доплати, надбавки, гарантійні й компенсаційні виплати, передбачені законодавством, премії, пов'язані з виконанням виробничих завдань і функцій. З огляду на практику господарської діяльності розмір додаткової заробітної платні встановлено на рівні 20% від основної.

Ковбаса варена в/г (контроль): $2113,8 \times 0,2 = 422,8$ грн;

Ковбаса варена з БЖЕ на основі олії рижиєвої: $2179,3 \times 0,2 = 435,9$ грн.

Єдиний соціальний внесок. Це консолідований страховий внесок до системи загальнообов'язкового державного соціального страхування. Збір

здійснюється в обов'язковому порядку і на регулярній основі для забезпечення захисту прав застрахованих осіб за чинними видами загальнообов'язкового державного соціального страхування. З урахуванням чинного законодавства в розрахунках собівартості продукції ставка єдиного соціального внеску визначена на рівні 22,0% від суми основної та додаткової заробітної плати (табл. 6.2):

Ковбаса варена в/г (контроль): $(2113,8 + 422,8) \times 0,22 = 558,0$ грн;

Ковбаса варена з БЖЕ на основі олії рижиєвої: $(2179,3 + 435,9) \times 0,22 = 544,8$ грн.

Витрати на утримання та експлуатацію обладнання. До цієї статті калькуляції собівартості відносять: витрати на повне відновлення основних виробничих фондів і капітальний ремонт у вигляді амортизаційних відрахувань від вартості виробничого і підйимально-транспортного обладнання, на реконструкцію, модернізацію і капітальний ремонт основних фондів, що належать підприємству, а також, що знаходяться в користуванні підприємства на правах оренди; суму сплачених орендарем відсотків за користування наданим в оперативну і фінансову оренду основними фондами; витрати на проведення поточного ремонту, технічне обслуговування обладнання; інші витрати, пов'язані з утриманням і експлуатацією обладнання. Приймаємо витрати за цією статтею на рівні 1,0 % від вартості сировини та матеріалів.

Загальновиробничі витрати. До цієї статті включено витрати на управління виробництвом, амортизацію основних засобів та інших необоротних активів загальновиробничого призначення, обслуговування виробничого процесу, податки, збори та інші передбачені законодавством платежі, що безпосередньо пов'язані з виробничим процесом. Витрати за статтею взято на рівні 60,0% від витрат на оплату праці робітників виробництва.

Втрати через брак. До цієї статті включено вартість забракованої продукції, а також витрати на усунення браку. Витрати за статтею взято на

рівні 0,1% від витрат на сировину та матеріали. Результати розрахунків витрат за цією статтею наведено в табл. 5.2.

До статті «Інші виробничі витрати» включено витрати, пов'язані з організацією та обслуговуванням виробництва, що не належать ні до жодної із зазначених статей витрат. Такі витрати взято на рівні 1,5% від виробничої собівартості:

Ковбаса варена в/г (контроль): $58984,6 \times 0,015 = 884,8$ грн;

Ковбаса варена з БЖЕ на основі олії рижиєвої: $60814,2 \times 0,015 = 912,2$ грн.

До повної собівартості продукції включено адміністративні витрати та витрати на збут. Їх розмір визначено на рівні 40,0 та 50,0% відповідно від витрат на оплату праці робітників виробництва. Таким чином, повна собівартість 1000 кг ковбаси вареної в/г (контроль) та ковбаси вареної з БЖЕ на основі олії рижиєвої становить 61,27 та 63,17 тис.грн відповідно. Для визначення відпускних цін ураховано прибуток та податок на додану вартість. В разі, що рентабельність продукції прийнято на рівні 15,0% та ставки податку на додану вартість 20% (згідно з чинним законодавством). За проведеними розрахунками відпускна ціна ковбаси вареної в/г (контроль) складе 84,55 грн/кг та ковбаси вареної з БЖЕ на основі олії рижиєвої 87,17 грн/кг. Прибуток, що отримує підприємство за умови впровадження удосконаленої технології становитиме 9,5 тис. грн на кожні 1000 кг реалізованої ковбаси вареної з БЖЕ на основі олії рижиєвої (табл. 5.2).

5.2 Оцінка ефективності впровадження нової технології у виробництво

За результатами розрахунку собівартості та відпускної ціни на нову продукцію визначено, що витрати сировини на одиницю ковбаси з використання білково-жирової емульсії на основі олії рижиєвої за розробленою технологією більші, ніж ковбаси вареної в/г (контроль), що зумовлено частковою заміною у складі БЖЕ дешевого жиру-сирця на більш дорогу олію

рижіву. Вищий рівень собівартості одиниці нової продукції є виправданим, оскільки використання рижівського масла, яке має унікальний набір жирних кислот, у складі вареної ковбаси підвищує збалансованість жирнокислотного складу нового продукту у порівнянні з аналогами, в першу чергу за змістом поліненасичених жирних кислот, а також сприяє підвищенню засвоюваності організмом жирів у високодисперсному (емульгованому) стані.

Моніторинг цін на варені ковбаси вищого ґатунку свідчить, що відпускні ціни на нову продукцію відповідають середньому рівню відпускних цін, що склались на ринку (рис. 5.1). Це гарантує можливість продажів за розрахованою ціною на нову продукцію з урахуванням її покращених властивостей.

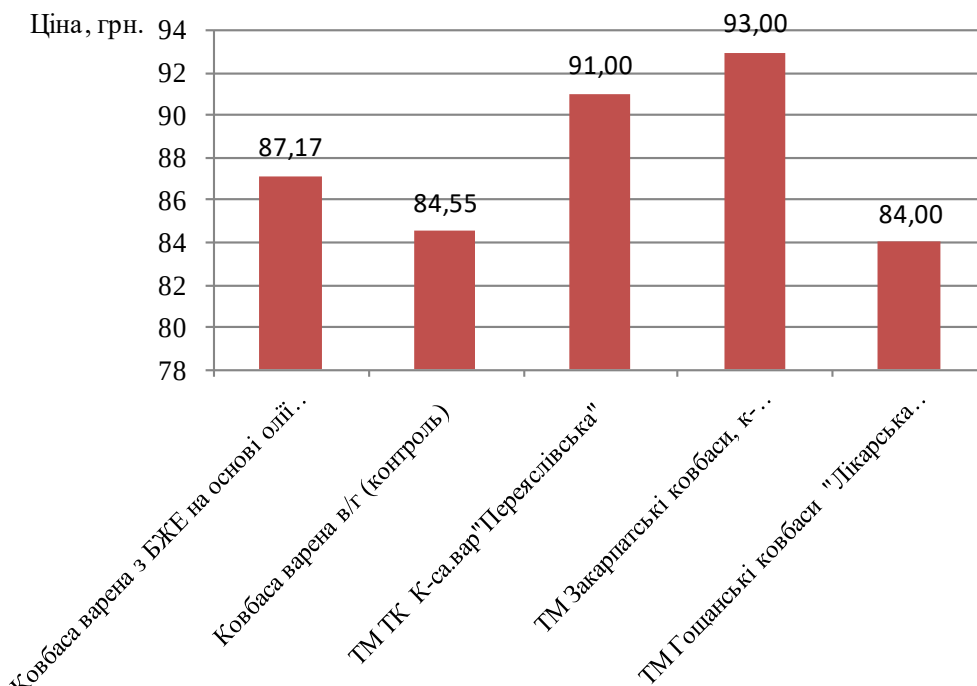


Рисунок 5.1 – Відпускні ціни на нову продукцію та продукцію, що реалізується на ринку, грн/кг (станом на січень 2018 р.)

Джерелом економічного ефекту від використання представленої розробки є не цінові характеристики, а соціальна ефективність за рахунок підвищення споживчої якості шляхом додання покращених функціональних властивостей та підвищення біологічної цінності ковбасі, виготовленої за новою технологією. Для розрахунку соціальної ефективності ковбаси вареної з БЖЕ на основі олії

рижисевої у роботі здійснена порівняльна оцінка нової продукції та продукції-аналогу за такими споживчими характеристиками як: органолептична цінність, біологічна цінність – збалансованість жирнокислотного складу, харчова цінність – підвищення засвоюваності організмом жирів. Детерміновану оцінку споживчих якісних переваг ковбаси з використання білково-жирової емульсії на основі олії рижисевої та її значення як функціонального продукту харчування в порівнянні з традиційною рецептурою надано із застосуванням експертного методу оцінки шляхом розрахунку комплексного показника споживчих переваг (якості).

Для оцінки використано результати опитування фахівців та спеціалістів у галузі м'ясопереробки. Кількість експертів (m) визначено за формулою:

$$m = \frac{t_{\alpha}^2}{\varepsilon^2}, \quad (5.1)$$

де α – довірна ймовірність (надійність), %;

ε – гранично допустима помилка;

t_{α} – табличне значення для α .

За умов, що (α) прийнято на рівні 95,0%, а ε – 0,5, табличне значення t_{α} становить 1,96. Встановлено, що для оцінки споживчих переваг нової продукції достатньо опитати 15 експертів, фактично опитано 18 експертів. З метою з'ясування ступеня значимості (вагомості) критеріїв за якими буде проводитися оцінка споживчих переваг нової продукції та продукції-аналогу експерти присвоювали їм рангові номери. Визначення думок фахівців здійснювався шляхом анкетного опитування. Ранжування оцінних критеріїв проведено за правилом: максимальний бал – найбільша значимість (вагомність). Кількісну оцінку вагомості окремих споживчих відмінностей здійснено за формулою:

$$\beta_i = \frac{\sum_{j=1}^m x_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_{ij}}, \quad (5.2)$$

де β_i – значимість і-го критерію;

x_{ij} – кількість балів, призначена j-м експертом і-му критерію.

На основі даних анкетного опитування складена зведена матриця рангів критеріїв порівняльної оцінки нової продукції та продукції-аналогу (табл. 5.3). Як видно з розрахунків, критерії, за якими буде проводитися оцінка споживчих переваг ковбаси з використання білково-жирової емульсії на основі олії рижиєвої порівняно з контрольним зразком за значимістю розподілилися наступним чином: органолептична цінність – коефіцієнт вагомості 0,21, біологічна цінність – найбільший коефіцієнт вагомості 0,49, харчова цінність коефіцієнт вагомості 0,30.

Оцінка середнього ступеня узгодженості думок експертів щодо критеріїв за якими буде проводитися оцінка споживчих переваг нової продукції та продукції-аналогу підтверджено коефіцієнтом конкордації Кендала (табл. 5.4):

$$W = \frac{12 \times S}{m^2 \times (n^3 - n)} = \frac{12}{m^2 \times (n^3 - n)} \left[\sum_{j=1}^m \left[\sum_{i=1}^n a_{ij} - \frac{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n a_{ij}}{n} \right]^2 \right], \quad (5.3)$$

де W – коефіцієнт конкордації;

a_{ij} – ранг і-го чинника в j-го фахівця;

Таблиця 5.3 – Визначення вагомості критеріїв порівняльної оцінки нової продукції та продукції-аналогу та ступеню узгодженості думок експертів

№ з/п	Характеристика	Оцінка експерта																		Сума рангів
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	Органолептична цінність	1	2	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	23
2	Біологічна цінність	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	53
3	Харчова цінність	2	1	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	1	2	2	3	2	2	32

Кінець табл. 5.3

№ з/п	Характеристика/ Показники	Відхилення від середнього	Квадрат відхилення	Коефіцієнт конкордації	Критерій Пірсона		Коефіцієнт вагомості
					факт	табличний (рівень значущості 0,05)	
1	Органолептична цінність	-13	169	-	-	-	0,21
2	Біологічна цінність	17	289	-	-	-	0,49
3	Харчова цінність	-4	16	-	-	-	0,30
4	Разом	108	474	-	-	-	1,00
5	Середнє значення	36	-	-	-	-	-
6	Коефіцієнт конкордації	-	-	-	-	-	-
7	Критерій Пірсона	-	-	0,731	26,33	5,991	-

m – кількість експертів;

n – число чинників.

Значення коефіцієнта конкордації $W = 0,731$ свідчить про високий ступінь узгодження думок експертів. З метою оцінки значимості самого коефіцієнта конкордації був розрахований критерій узгодженості Пірсона. Розрахований χ^2 порівняли з табличним значенням для числа ступенів свободи $K = n-1 = 3-1 = 2$ та за заданого рівня значимості $\alpha = 0,05$.

Розрахунковий $\chi^2 26,33 >$ табличного 5,991, тобто $W = 0,731$ – є величиною не випадковою. Це означає, що отримані результати мають сенс і можуть використовуватися в подальших дослідженнях.

Ранжування якісних властивостей ковбаси з використання білково-жирової емульсії на основі олії рижиєвої проведено за критерієм «максимальний бал – найкраща властивість у порівнянні із аналогом». Кожний з показників оцінювався в балах: найкраще значення: 5 балів, дещо гірше, ніж краще: 4 бали; середнє: 3 бали; трохи нижче, ніж середнє: 2 бали, погано: 1 бал. Результати опитування представлено у табл. 5.4, 5.5.

З урахуванням різної вагомості окремих споживчих характеристик та їх експертних значень розраховано інтегральний показник споживчих переваг (якості) нової продукції за формулою:

$$K_{\text{я}} = (T_{\text{ц}} \cdot q_{\text{т}}) + (O_{\text{ц}} \cdot q_{\text{о}}) + (X_{\text{ц}} \cdot q_{\text{х}}), \quad (5.4)$$

де $K_{\text{я}}$ – комплексний показник якості продукту;

$T_{\text{ц}}$ – показник органолептичної цінності продукту;

$O_{\text{ц}}$ – показник біологічної цінності;

$X_{\text{ц}}$ – харчова цінність;

$q_{\text{т}}, q_{\text{о}}, q_{\text{х}}$ – коефіцієнти кількісної значущості показників.

Таблиця 5.4 – Результат оцінювання споживчих переваг ковбаси вареної, виготовленої за традиційною технологією та ковбаси з використання білково-жирової емульсії на основі олії рижиєвої

Напря́м оці́нки	Оці́нка експе́рта, ба́л																		Сум а, ба́л	Серед не значе ння, ба́л
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Ковбаса варена, виготовлена за традиційною технологією																				
Органолептична цінність	4	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	4	78	4,33
Біологічна цінність	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	68	3,78
Харчова цінність	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	62	3,44
Разом	11	11	12	13	13	11	13	10	11	12	11	12	11	12	11	11	12	11	208	11,56
Середнє значення	3,7	3,7	4,0	4,3	4,3	3,7	4,3	3,3	3,7	4,0	3,7	4,0	3,7	4,0	3,7	3,7	4,0	3,7	69,3	3,85
Ковбаса варена з використанням білково-жирової емульсії на основі олії рижиєвої																				
Органолептична цінність	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	4	80	4,44
Біологічна цінність	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	87	4,83
Харчова цінність	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	73	4,06
Разом	12	12	14	13	12	13	13	13	13	14	15	13	13	14	14	14	14	14	240	13,33
Середнє значення	4,0	4,0	4,7	4,3	4,0	4,3	4,3	4,3	4,3	4,7	5,0	4,3	4,3	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	80,0	4,44

Таблиця 5.5 – Інтегральний показник споживчих переваг ковбаси вареної, виготовленої за традиційною технологією та ковбаси з використанням білково-жирової емульсії на основі олії рижиєвої

Характеристика	Коефіцієнт вагомості	Ковбаса варена, виготовлена за традиційною технологією	Ковбаса варена з використанням білково-жирової емульсії на основі олії рижиєвої
1. Органолептична цінність	0,21	4,33	4,44
2. Біологічна цінність	0,49	3,78	4,83
3. Харчова цінність	0,30	3,44	4,06
4. Інтегральний показник K_y	-	3,79	4,52

За результатами експертного оцінювання (табл. 5.5) більш високе значення має інтегральний показник споживчих переваг ковбаси вареної з використанням білково-жирової емульсії на основі олії рижиєвої: 4,52 балів у порівнянні з контрольним зразком 3,79 балів. Індекс якості – співвідношення інтегральних показників споживчих переваг досліджуваних продуктів складає 1,19 ($4,52 / 3,79$). За такого індексу якості та виходячи з ринкового методу ціноутворення є підстава стверджувати, що верхня межа ціни ковбаси вареної з використанням білково-жирової емульсії на основі олії рижиєвої може бути обґрунтовано збільшеною до 100,83 грн/кг ($84,55 \times 1,19$). Її навіть за такою ціною буде забезпечений попит на запропонований продукт. Це дає можливість отримати додатковий прибуток 11,34 тис.грн/т ($((100,83 \times 0,833 - 63,17) - 9,48)$) та підвищити рентабельність на 18,0%.

В узагальненому вигляді результати розрахунків економічної ефективності впровадження у виробництво удосконаленої технології виробництва ковбаси вареної з використанням білково-жирової емульсії на основі олії рижиєвої наведено у табл. 5.6.

Таблиця 5.6 – Результат розрахунку економічної ефективності впровадження у виробництво нової технології ковбаси вареної з використанням білково-жирової емульсії на основі олії рижиєвої

Джерело економічного ефекту	Показник	Економічний ефект/ додатковий економічний ефект
1.Більш високий рівень цін на продукцію у порівнянні з продуктом-аналогом	Рентабельність продукції: 15%	9,5 тис.грн/т
2. Покращення якісних споживчих властивостей ковбаси вареної з використанням білково-жирової емульсії на основі олії рижиєвої у порівнянні з продуктом-аналогом	Приріст рентабельності продукції: +18,0 %	+11,37 тис.грн/т
3. Індекс якості	1,19	+0,73 бали

На підставі проведених розрахунків зроблено висновок щодо доцільності впровадження у практичну діяльність розробленої технології ковбаси вареної з використанням білково-жирової емульсії на основі олії рижиєвої для задоволення потреб населення доступними за ціною ковбасами функціонального призначення з підвищеним рівнем збалансованості жирнокислотного складу та покращеною засвоюваністю організмом жирів у високодисперсному (емульгованому) стані. Встановлено, що в разі випуску ковбаси вареної з використанням білково-жирової емульсії на основі олії рижиєвої виробники зможуть одержати прибуток не менше, ніж 9,5 тис. грн на 1 т продукту за демпінговою ціною 87,17 грн/кг.

Ковбаса варена з використанням білково-жирової емульсії на основі олії рижиєвої має високий потенціал зростання прибутку, що визначено експертним шляхом під час визначення соціальної ефективності нового продукту. Встановлено, що високі споживчі якісні властивості ковбаси вареної з використанням білково-жирової емульсії на основі олії рижиєвої дають

можливість застосування ринкових методів ціноутворення за рахунок чого можливо підвищити ціну до 100,83 грн/кг, що забезпечить додатковий прибуток 11,34 тис.грн/т та приріст рентабельності на 18,0%.

Таким чином, доведена економічна доцільність упровадження у виробництво ковбаси вареної з використанням білково-жирової емульсії на основі олії рижиєвої на основі обґрунтування її високої конкурентоспроможності, економічної та соціальної ефективності й адекватності сприйняття споживачами цінової політики, орієнтованої на підвищення ціни, через покращені споживчі властивості і високу біологічну та харчову цінність нового продукту.

ВИСНОВКИ

В результаті проведення аналітичних досліджень визначено вимоги щодо функціональних та спеціальних харчових продуктів, наведено шляхи формування асортименту, сучасні тенденції у виробництві та споживанні функціональних м'ясних продуктів. Розглянуто роль жирних кислот в харчуванні людини, надано характеристику жирнокислотного складу м'яса та сучасні способи його модифікації. Висвітлено перспективи та переваги використання рослинних олій та продуктів модифікації колагенвмісної сировини в технологіях м'ясних продуктів.

Доведено, що оліяло рижієва є джерелом біологічно активних компонентів та може використовуватися як перспективна сировина, призначена для збагачення м'ясних продуктів індивідуально або в поєднанні з іншими жировими компонентами, зокрема тваринного походження, у складі композицій, збалансованих за співвідношенню ω -6 та ω -3 жирних кислот.

Вивченню окислювальні зміни олії рижієвої та її композицій під впливом технологічних чинників. Доведено, що для рослинних олій великий вплив на динаміку окислення роблять природні антиоксиданти і їх композиції, здатні забезпечити захист, зокрема, масел з підвищеним вмістом ПНЖК.

Досліджено хімічний склад, харчову та біологічну цінність білка тваринного, як основи для створення білково-жирових емульсій. На основі визначення фізико-хімічних та функціонально-технологічних властивостей білка тваринного та водних суспензій на його основі визначено раціональні параметри його регідратації: температура – 10,0...12,0 °C, тривалість – $(30 \pm 1) \times 60$ с.

Визначено раціональні параметри одержання БЖЕ зі збалансованим жирнокислотним складом (масова частка білка тваринного – 7,2...9,0 (у водній суспензії), 3,6...4,5 (у складі емульсії); масова частка жирової фази – 50,0...60,0 %) та розробленотехнологічну схему її виробництва. Досліджено

функціонально-технологічні та структурно-механічні властивості БЖЕ на основі олії рижієвої.

Розроблено рецептурний склад та технологічний процес виробництва ковбас варених з олією рижієвою. Досліджено органолептичні, фізико-хімічні, показники харчової цінності нової продукції та їх зміни під час зберігання.

Результати НДР впроваджено в умовах м'ясопереробних підприємств: ТОВ «Екстра Міт» (м. Кутаїсі (Грузія) акт від 22.11.2017 р.), ТОВ «ВП Роганський м'ясокомбінат» (м. Харків акт від 15.01.2018 р.), ВФ «Адекс» (м. Хелм (Польща) акт від 07.09.2018 р.), ТОВ «Агропродукт» (м. Харків акт від 12.10.2018 р.). Результати НДР впроваджено в освітній процес ХДУХТ (акти від 12.06.2017 р. 11.09.2017 р. 14.06.2018 р. 20.11.2018 р.).

Основні положення науково-дослідної роботи висвітлені у 1 монографії, 3 наукових статтях, доповідались та обговорювались на науково-практичних всеукраїнських та міжнародних конференціях 2017-2018 рр.

Ковбаса варена з використанням білково-жирової емульсії на основі олії рижієвої має високий потенціал зростання прибутку, що визначено експертним шляхом під час визначення соціальної ефективності нового продукту. Встановлено, що високі споживчі якісні властивості ковбаси вареної з використанням білково-жирової емульсії на основі олії рижієвої дають можливість застосування ринкових методів ціноутворення за рахунок чого можливо підвищити ціну до 100,83 грн/кг, що забезпечить додатковий прибуток 11,34 тис.грн/т та приріст рентабельності на 18,0%.

Встановлено, що в разі випуску ковбаси вареної з використанням білково-жирової емульсії на основі олії рижієвої виробники зможуть одержати прибуток не менше, ніж 9,5 тис. грн на 1 т продукту за демпінговою ціною 87,17 грн/кг.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Гуринович Г.В. Биотехнологические способы производства продуктов повышенной пищевой ценности: учебник / Г.В. Гуринович. - Кемерово: ЛМТ КемТИПП, 2002. - 130 с.
2. Использование витаминов при производстве мясных продуктов: обзор. информ. / Сост.: В.М. Позняковский, А.Н. Богатырев, В.Б. Спиричев. - М.: АгроНИИТЭИММП. - 1986. - 24 с. - (Мясная промышленность).
3. Кочеткова А.А. Современная теория позитивного и функционального питания / А.А. Кочеткова, А.Ю. Колеснов, В.И. Тужилкин и др. // Пищевая промышленность. - 1999. - № 4. - С. 4-10.
4. Кочеткова А.А. Функциональные продукты / А.А. Кочеткова // Пищевая промышленность. - 1999. - № 3. - С. 4-5.
5. Пилат Т.Л., Иванов А.А. Биологически активные добавки к пище (теория, производство, практика) / Т.Л. Пилат, А.А. Иванов. - М.: Авваллон, 2002. - 710 с.
6. Спиричев В.Б. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами: научные подходы и практические решения / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский // Пищевая промышленность. - 2003. - № 3. - С. 10-165.
7. Шатнюк Л.Н. Пищевые ингредиенты в создании продуктов здорового питания / Л.Н. Шатнюк // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. - 2005. - № 2. - С. 18-22.
8. Шендеров Б.А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Т. III: Пробиотики и функциональное питание / Б.А. Шендеров. - М.: Изд-во «Грант», 2001. - 288 с.
9. Технологии и продукты здорового питания. Функциональные пищевые продукты // Обзорная информация МГУПП. – 2010. – 204 с.
10. Толстогузов В.Б. Новые формы белковой пищи (технологические проблемы и перспективы производства) / В.Б. Толстогузов. – М. : Агропромиздат, 1987 – 303 с.

11. Ребиндер П. А. Структурообразование в белковых системах / П. А. Ребиндер. – М. : Наука, 1974. – 268 с.
12. Химический состав пищевых продуктов. Кн. 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / под ред. проф., д-ра техн. наук И. М. Скурихина и проф., д-ра мед. наук М. Н. Волгарева. – 2-е
13. ДСТУ 4492:2005. Олія соняшникова. Технічні умови. – К. : Держспоживстандарт України, 2006. – 22 с.
14. ДСТУ 4349:2004. Олії. Методи відбирання проб. К. : Держспоживстандарт України, 2004. – 24 с.
15. ГОСТ 5471-83. Масла растительные. Правила приемки и методы отбора проб – М. : Изд-во стандартов, 1983. – 11 с.
16. ГОСТ 26668-85. Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов. – М. : Изд-во стандартов, 1985. – 5 с.
17. ГОСТ 26669-85. Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов. – М. : Изд-во стандартов, 1985. – 9 с.
18. ГОСТ 11812-66. Масла растительные. Методы определения влаги и летучих веществ – М. : Изд-во стандартов, 1966. – 5 с.
19. Максимец В. П. Липиды / В. П. Максимец / Учебное пособие. – Харьков: ХИОП, 1992. – 72 с.
20. Кейтс М. Техника липидологии / М. Кейтс. – М. : Мир, 1975. – 450 с.
21. ДСТУ 4350:2004. Олії. Методи визначання кислотного числа. (ISO 660: 1996, NEQ) – К. : Держспоживстандарт України, 2004. – 12 с.
22. ГОСТ 51487–99. Масла растительные и жиры животные. Метод определения перекисного числа – М. : ГОС. Стандарт, 2001. – 8 с.
23. Горальчук А. Б. Реологічні методи дослідження сировини та харчових продуктів та автоматизація розрахунків реологічних характеристик: Методичний посібник Харківського державного університету харчування та торгівлі / А. Б. Горальчук, П. П. Пивоваров, О. О. Гринченко [та ін.] – Харків, 2006. – 63 с.

24. ГОСТ 10444.15 – 94. Продукты пищевые. Метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. – Взамен ГОСТ 10444.18 – 75; Введ. 1996-01-01. – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; К. : Госстандарт Украины, 1996. – 11 с.
25. ГОСТ 10444.2 – 94. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества *Staphylococcus aureus*. – Взамен ГОСТ 10444.2 – 75; Введ. 1996-01-01. – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М. : Изд-во стандартов, 1995. – 18 с.
26. ДСТУ ISO 6579:2006. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Методика виявлення *Salmonella* spp. Чинний від 2008-10-01. К. : Держспоживстандарт України, 2004. – 23 с.
27. ГОСТ 10444.12 – 2013. Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Метод выявления и подсчета количества дрожжей и плесневых грибов. – Взамен ГОСТ 10444.12 – 88; Введ. 2015-07-01. – М. : Стандартинформ, 2014. – 9 с.
28. ДСТУ ISO 4831:2006. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Загальні настанови щодо підрахування кількості коліформних мікроорганізмів. Методика найвірогіднішої кількості. Чинний від 2006-06-09. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 16 с.
29. ГОСТ 26927 – 86. Сырье и продукты пищевые. Метод определения ртути. – Введ. 1986-12-01. – М. : Изд-во стандартов, 1986. – 15 с.
30. ГОСТ 26930 – 86. Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка. – Введ. 1987-01-01. – М. : Изд-во стандартов, 1986. – 7 с.
31. ГОСТ 26931 – 86. Сырье и продукты пищевые. Метод определения меди. – Введ. 1986-12-01. – М. : Изд-во стандартов, 1986. – 14 с.
32. ГОСТ 26932 – 86. Сырье и продукты пищевые. Метод определения свинца. – Введ. 1986-12-01. – М. : Изд-во стандартов, 1986. – 9 с.
33. ГОСТ 26933 – 86. Сырье и продукты пищевые. Метод определения кадмия. – Введ. 1986-12-01. – М. : Изд-во стандартов, 1986. – 9 с.

34. ГОСТ 26934 – 86. Сырье и продукты пищевые. Метод определения цинка. – Взамен ГОСТ 5370 – 58. Введ. 1986-06-25.– М. : Изд-во стандартов, 1986. – 8 с.
35. Олифирова А. П. Органолептический анализ пищевых продуктов / А. П. Олифирова. – Улан-Эде. : узд-во ВСГТУ, 2005. – 192 с.
36. Вытовтов А. А. Теоретические и практические основы органолептического анализа продуктов питания. – СПб. : ГИОРД, 2010. – 232 с.
37. ДСТУ ISO 6658:2005. Дослідження сенсорне. Методологія. Загальні настанови (ISO 6658:1985, IDT). – Введ. 01.01.2006. – К. : Держспоживстандарт України, 2005. – 26 с.
38. ДСТУ ISO 11035:2005. Дослідження сенсорне. Ідентифікація та вибирання дескрипторів для створення сенсорного спектру за багатобічного підходу (ISO 11035:1994, IDT). – Введ. 01.01.2006. – К. : Держспоживстандарт України, 2005. – 32 с.
39. ДСТУ 3946-2000. Система розроблення і поставлення продукції на виробництво. Продукція харчова. Основні положення. – К. : Держспоживстандарт України, 2000. – 26 с.
40. Сафонова О. Н. Системные исследования технологий переработки продуктов питания. Харьковский государственный университет питания и торговли / О. Н. Сафонова, Ф. В. Перцевой, О. А. Гринченко [и др.] – Харьков, ХГУПТ, 2000. – 200 с.
41. Ратушный А. С. Математико-статистическая обработка опытных данных в технологии продуктов общественного питания / А. С. Ратушный, В. Г. Топольник : Метод. указания. – М. : Рос. экон. Академия им. Г. В. Плеханова, 1993. – 176 с.
42. Савчук В. П. Обработка результатов измерений / В. П. Савчук. – Одесса : ОНПУ, 2002. – 54
43. 43. Здорове харчування – проблема української нації. [Електронний ресурс]. – Режим доступу <https://peoplefirst.org.ua/uk/articles/healthy-nutrition->

the-problem-of-the-ukrainian-nation

44. Сімахіна, Г.О. Концепція оздоровчого харчування та шляхи її реалізації [Текст] / Г.О. Сімахіна // Наукові праці НУХТ. – 2010. – №33 – С.10-13.
45. Пересічний, М.І. Технологія продуктів харчування функціонального призначення [Текст] / За ред. М.І. Пересічного. // 2008. – К.: КНТЕУ. – 718с.
46. Капрельянц, Л.В. Функціональні продукти [Текст] / Л.В. Капрельянц, К.Г. Іоргачова // Монографія. – Одеса: Друк. – 2003. – 312 с. ISBN 966-8099-83-4.
47. Bagchi, D. Nutraceutical and functional food regulations [Text] / D. Bagchi // Academic press: New York – 2008.. – 462 p.
48. Smith, J. Functional food product development. Edited by [Text] / J. Smith // Wiley-Blackwell: Oxford – 2010. – 528 p.
49. О'Брайен, Р. Жиры и масла: Производство, состав и свойства, применение [Текст] / Р. О'Брайен. – 2-е изд.; // пер. с англ. В.Д. Широкова. – 2007. – 752 с.
50. Чумак, О. П. Научно-практические основы технологии жиров и жирозаменителей : учебн. пособ. [Текст] / О. П. Чумак, Ф. Ф. Гладкий. – Х.: НТУ «ХПИ». – 2006. – 175 с.
51. Паронян, В. Х. Технология жиров и жирозаменителей [Текст] / В. Х. Паронян. – М.: ДеЛи принт. – 2006. – 760 с.
52. Зеленська, О. О. Система продовольчої безпеки: сутність та ієрархічні рівні. [Текст] / О. О. Зеленська // Вісник ЖДТУ. - 2012. – № 1 (59) – С. 108-112
53. Смоляр, В. І. Концепція ідеального жирового харчування [Текст] / В. І. Смоляр // Проблеми харчування. – 2006. – №4. – С. 14-24.
54. Тютюнников, Б. Н. Хімія жирів [Текст] / [Б. Н. Тютюнников, З. І. Бухштаб, Ф. Ф. Гладкий, І.М. Демидов]. – Х.:НТУ // «ХПІ». – 2002. – 452 с.
55. Scientific Concepts of Functional Food in Europe [Е-неКТроНННН ресурс]. – Режим доступу: <http://www.farm.ucl.ac.be/Full-texts-FARM/Roberfroid-2000-3.pdf>
56. Левачев, М. М. Жиры, полиненасыщенные жирные кислоты,

фосфолипиды: биологическая роль и применение в профилактической и клинической медицине. Введение в частную микронутриентологию [Текст] / М. М. Левачев // Новосибирск: Академиздат. – 1999. – 284 с.

57. Иванкин, А. Н. Жиры в составе современных мясных продуктов [Текст] / А. Н. Иванкин // Мясная индустрия. – 2007. – №6. – С.8-13.

58. Пересічний, М. І. Технологія продукції громадського харчування з використанням біологічно активних добавок [Текст] / М. І. Пересічний, М. Ф. Кравченко, П. О. Карпенко. – К. – 2003. – 322 с.

59. Радзієвська, І. Г. Розробка технології купажованих тваринно-рослинних жирів підвищеної харчової цінності : дис. канд. техн. наук: 05.18.06 [Текст] / І.Г. Радзієвська // – К. – 2010. – 172 с.

60. Топчій, О. А. Принципи купажування рослинних олій збалансованих за жирнокислотним складом [Текст] / О. А. Топчій, Є. О. Котляр // Східно-європейський журнал передових технологій. – 2015. – №1/6 (73). – С. 26-32.

61. Иванов, С. В. Технологія купажованих жирів збалансованого жирнокислотного складу: монографія [Текст] / С. В. Иванов, Л. В. Пошук, І. Г. Радзієвська . – К.: НУХТ. – 2013. – 210 с.

62. Гладкий, Ф. Ф. Технологія модифікованих жирів: навч. посібн. [Текст] / [Ф.Ф. Гладкий, В.К. Тимченко, І.М. Демидов та ін.] . – [2-ге вид., перероб.]. – Х.: Підручник НТУ «ХПІ». – 2014. – 214 с.

63. Салаватулина, Р. М. Изменение функциональных свойств фарша вареных колбасных изделий, содержащих молочные и соевые белки. Обзорная информация [Текст] / Р. М. Салаватулина, С. А. Алиев, В. Н. Любченко. – М.: ЦНИИТЭИ мясомолпром, 1984. – 26 с

64. Прянишников, В. В. Весь спектр животных белков – для инновационных мясных технологий [Текст] / В. В. Прянишников // Пищевая индустрия. – 2011. – Т. 2, № 7. – С. 44–46.

65. Kramlich, C. Sausage products [Text] / C. Kramlich // The Science of meat and meat products. – 1986. – Vol. 19. – P. 326–359.

66. Rivas, R. Europe a tour through tradition and technology [Text] / R. Rivas, D. Osland // Meat Industry. – 1983. – Vol. 29, Issue 9. – P. 24–31.
67. Thedens, P. Emylgatoren und emulgierende Kutterhcefsmittel fur die Herstellung von Bruhwurst [Text] / P. Thedens // Die Fleisherei. – 1984. – Vol. 35, Issue 2. – P. 118–119.
68. Jerold, A. L. Collagen Biosynthesis [Text] / A. L. Jerold, R. M. Karen // Environmental Health Perspectives. – 1984. – Vol. 55. – P. 169–177. doi: 10.2307/3429701
69. Meat processing: Improving quality [Text] / J. Kerry, J. Kerry, D. Ledard (Eds). – Boca Raton: CRC Press. Taylor&Francis Group, 2002. – 440 p. doi: 10.1533/9781855736665
70. Барковский, В. Ф. Основы физико-химических методов анализа [Текст]: учеб. / В. Ф. Барковский, Т. Б. Городенцева, Н. Б. Топорова. – М.: Высшая школа, 1983. – 247 с.
71. Ямлинский, В. П. Коагуляционные контакты в дисперсных системах [Текст] / В. П. Ямлинский, В. А. Пчелин, Е. А. Амелина. – М.: Химия, 1982. – 185 с.
72. Гуров, А. Н. Новые методы оценки эмульгирующих свойств белков [Текст] / А. Н. Гуров, Н. В. Лозинская, Н. А. Ларичев // Физическая химия структурирования пищевых белков. – Таллин, 1983. – С. 55–57.
73. Куприянов, В. А. Особенности использования концентратов животного белка при производстве мясных продуктов [Текст] / В. А. Куприянов, А. Н. Смодлев // Мясная индустрия. – 2000. – № 7. – С. 43–45.
74. 63. Hum, J. Enhancement of the oxidative stability of some vegetable oils by blending with Moringa oleifera oil [Text] / J. Hum. // Food Chem. – 2007. – V. 103. – P. 1181-1191.
75. Паронян, В. Х. Анализ влияния различных факторов на качество жиров [Текст] / В. Х. Паронян, О. С. Восканян // Масложировая промышленность. – 2004. – № 2. – С. 10-11.
76. Sizova, N. V. Determination of tocopherols as lipid antioxidants in vegetable

oils and animal fats [Text] / N. V. Sizova // Russian J Bioorg. Chem. – 2014. – V. 40. – P. 800-805.

77. Файвишевский, М. Л. Белково-жировые эмульсии на основе белков растительного происхождения и новых ПАВ [Текст] / М. Л. Файвишевский, Т.Ю. Гребенщикова, Н.Н. Крылова // Хранение и переработка сельхозсырья. - 06/2000. – Мб. – С.29-33.

78. Клименко, М. М. Технологія м'яса та м'ясних продуктів [Текст] / М. М. Клименко, Л.Г. Віннікова, І.Г. Береза та ін.: Підручник // За ред. М.М. Клименка – К.: Вища освіта. – 2006. – 640 с.:іл. с.308.

79. Методичні рекомендації з формування собівартості продукції (робіт, послуг) у промисловості. Затверджено Наказом Міністерства промислової політики України від 09.07.07 р. № 373. – К.: ДІКЕД, 2007. – 321 с.

80. Інтернет магазин «Пан Ковбаско» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://pankovbasko.com/catalog/varenue-kolbasu/all/ua>

81. Інтернет-портал «Скидочник» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://skidochnik.com.ua/uk/xarkov/razdel/kolbasa-sosiski>

ДОДАТКИ

Додаток А.

Акти впровадження результатів науково-дослідної роботи у виробництво

А.1 Акт впровадження науково-дослідної роботи в ТОВ «Екстра Міт»
від 22.11.2017 р., м. Кутаїсі (Грузія)

Міністерство освіти і науки України
Харківський державний університет харчування та торгівлі

ПОГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи



В.М. Михайлов
ініціали, прізвище

11 2017 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ТОВ «Екстра Міт»



Г. Чхобадзе
ініціали, прізвище

11 2017 р.

А К Т
ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Замовник ТОВ «Екстра Міт»

(найменування організації)

Чхобадзе Г.

(П.І.Б. керівника організації)

Цим актом підтверджується, що результати роботи, яку виконано на тему:
№10-17-18 Б «Наукові основи технології продуктів тваринного походження
спеціального призначення» (0116U008445)

(найменування теми, № держ.реєстрації)

на кафедрі технології м'яса ХДУХТ

вартістю _____

(цифрами та прописом)

яка виконувалася з 01.01.2017 року по теперішній час

впроваджені ТОВ «Екстра Міт»

(найменування підприємства, де здійснювалось впровадження)

1. Вид впроваджених результатів технологія білково-жирової
емульсії з використанням олії рижикової
(експлуатація виробу, роботи, технології; виробництво виробу, роботи, технології,

функціонування систем)

2. Характеристика масштабу впровадження дослідно-промислова
партія

(унікальне, одиночне, партія, масове, серійне)

3. Форма впровадження: дослідно-промислова партія

Методика (метод) технологічна інструкція з виробництва «Білково-
жирової емульсії на основі олії рижикової»

4. Новизна результатів науково-дослідних робіт: результати якісно
нові, апробація результатів здійснюється вперше

(піонерські, принципово нові, якісно нові, модифікація,

модернізація старих розробок)

5. Дослідно-промислова перевірка акт відпрацювання № 9/3 від 25.11.2017 р.
(вказати номер і дату актів випробувань, найменування підприємства, період)

6. Впроваджені:

-в промислове виробництво ділянка з виробництва напівфабрикатів
(участок, цех\цехи, процес)

-в проектні роботи _____
(вказати об'єкт, підприємство)

7. Річний економічний ефект (розрахунок додається)
очікуваний _____ тис.грн. _____
(від впровадження в проект)
фактичний _____ тис.грн. _____
у тому числі часткова (дольова) участь ВНЗу _____ тис.грн. _____
(%, цифрами і прописом)

8. Питома економічна ефективність впровадження результатів - тис.грн.

9. Обсяг впровадження _____ білково-жирова емульсії з використанням
олії рижикової – 100 кг _____

10. Соціальний і науково-технічний ефект технологія білково-жирової
емульсії з використанням олії рижикової дозволяє максимально раціонально
реалізовувати харчовий потенціал сировини, а також створювати на її основі
м'ясні продукти спеціального призначення з регульованою харчовою та
біологічною цінністю.

ВІД ХДУХТ

Зав. кафедрою технології м'яса

_____ М.О. Янчева
(підпис) (ініціали, прізвище)

Відповідальні за впровадження

_____ О.Б. Дроменко
(підпис) (ініціали, прізвище)

_____ Н.В. Камсуліна
(підпис) (ініціали, прізвище)

ВІД ТОВ «Екстра Міт»

Головний технолог:

_____ Г. Чхобадзе
(підпис) (ініціали, прізвище)

Головний бухгалтер

_____ (підпис) (ініціали, прізвище)

А.2 Акт впровадження науково-дослідної роботи в ТОВ «ВП Роганський
м'ясокомбінат» від 15.01.2018 р., м. Харків

Міністерство освіти і науки України
Харківський державний університет харчування та торгівлі

ПОГОДЖЕНО
Проректор з наукової роботи
В.М. Михайлов
(підпис) (ініціали, прізвище)
«15» 2018 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Генеральний директор
ТОВ «ВП Роганський м'ясокомбінат»
Д.В. Касторний
(підпис) (ініціали, прізвище)
«15» 2018 р.

А К Т
ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Замовник ТОВ «ВП Роганський м'ясокомбінат»

(найменування організації)

Цим актом підтверджується, що результати роботи, яку виконано в рамках дипломного проекту студента Пенькова О.М. «Удосконалення технології виробництва варених ковбас зі збалансованим жирнокислотним складом»

(найменування теми, № держ.реєстрації)

на кафедрі технології м'яса

вартістю без оплати

(цифрами та прописом)

яка виконувалася з 01.11.2017 р. по 22.01.2018 р.

впроваджені на ТОВ «ВП Роганський м'ясокомбінат»

(найменування підприємства, де здійснювалось впровадження)

1. Вид впроваджених результатів: технологія виробництва варених ковбас зі збалансованим жирнокислотним складом

(експлуатація виробу, роботи, технології; виробництво виробу, роботи, технології)

2. Характеристика масштабу впровадження: партія

(унікальне, одиночне, партія, масове, серійне)

3. Форма впровадження: на підставі проекту нормативної та технологічної документації (ТУ, ТІ)

4. Новизна результатів науково-дослідних робіт: якісно нові
(піонерські, принципово нові, якісно нові, модифікація, модернізація старих розробок)

5. Дослідно-промислова перевірка: акт № 1 від 15.01.2018 р.

(вказати номер і дату актів випробувань, найменування підприємства, період)

6. Впроваджені:

- в промислове виробництво: ТОВ «ВП Роганський м'ясокомбінат»

(ділянка, цех/цехи, процес)

- в проектні роботи

(вказати об'єкт, підприємство)

7. Річний економічний ефект (розрахунок додається)
 очікуваний _____ тис. грн.
 (від впровадження в проект)
 фактичний _____ тис. грн.
 у тому числі часткова (дольова) участь ВНЗ _____ тис. грн.
 (%, цифрами і прописом)

8. Питома економічна ефективність впровадження
 результатів _____ грн/грн.

9. Обсяг впровадження _____
 що становить _____ від обсягу впровадження,
 що покладено в основу розрахунку гарантованого економічного ефекту, який
 розраховано по закінченні НДР: $E_{\text{гар.}} =$ _____ тис. грн.,
 а під час поетапного впровадження: $E_{\text{гар.}}$ _____ під час укладення
 договору.

10. Соціальний і науково-технічний ефект: соціальний ефект від впровадження технології виробництва варених ковбас зі збалансованим жирнокислотним складом на підставі розробленої нормативної та технологічної документації полягає у раціональному використанні регіональної м'ясної сировини та застосування рослинних олій, зокрема рижієвої, що дозволяє збалансувати жирнокислотний склад готової продукції. Впровадження даної технології дозволяє розширити асортимент варених ковбас, отримати продукт із заданими споживчими властивостями підвищеною харчовою та біологічною цінністю.

(охорона навколишнього середовища, надр; оздоровлення та покращення умов праці, удосконалення структури управління, науково-технічних напрямків, спеціальні призначення і т.п.)

ВІД ВИКОНАВЦЯ

Завідувач кафедри
 технології м'яса, проф.
 _____ М.О. Янчева
 (підпис) П.І.Б.

Керівник роботи
 к.т.н., доцент
 _____ Н.Г. Гринченко
 (підпис) П.І.Б.

ВІД ЗАМОВНИКА

Фінансовий директор
 ТОВ «ВП Роганський м'ясокомбінат»
 _____ Л.В. Хлебнікова
 (підпис) П.І.Б.



А.3 Акт впровадження науково-дослідної роботи в ВФ «Адекс»
від 07.09.2018 р., м. Хелм (Польша)

Міністерство освіти і науки України

Харківський державний університет харчування та торгівлі

ПОГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи



В.М. Михайлов

(ініціали, прізвище)

2018 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ВФ «Адекс»

Biurow Handlowe ADEKS
22-100 Chmiń, Wieremowice 75
NIP: 5631006598

П. Банька

(ініціали, прізвище)

2018 р.

АКТ
ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Замовник ВФ «Адекс» (м. Хелм, Польща)

(найменування організації)

директор Петр Банька

(П.І.Б. керівника організації)

Цим актом підтверджується, що результати роботи, яку виконано на тему №10-17-18 Б «Наукові основи технології продуктів тваринного походження спеціального призначення» (0116U008445)

(найменування теми, № держ. реєстрації)

кафедри технології м'яса ХДУХТ

вартістю

(цифрами та прописом)

яка виконувалася з 01.01.2017 року по теперішній час

впроваджені ВФ «Адекс» (м. Хелм, Польща)

(найменування підприємства, де здійснювалось впровадження)

1. Вид впроваджених результатів технологія ковбаси вареної з використанням білково-жирової емульсії з комбінованою жировою фазою

(експлуатація виробу, роботи, технології;

виробництво виробу, роботи, технології, функціонування систем)

2. Характеристика масштабу впровадження дослідно-промислова партія

(унікальне, одиночне, партія, масове, серійне)

3. Форма впровадження: дослідно-промислова партія

Методика (метод) технологічна інструкція з виробництва ковбаси вареної з використанням білково-жирової емульсії з комбінованою жировою фазою

4. Новизна результатів науково-дослідних робіт: результати якісно нові, апробація результатів здійснюється вперше

(піонерські, принципово нові, якісно нові, модифікація, модернізація старих розробок)

5. Дослідно-промислова перевірка акт відпрацювання № 5 від 20.09.18

(вказати номер і дату актів випробувань, найменування підприємства, період)

6. Впроваджені:

- в промислове виробництво цех з виробництва ковбасних виробів
(участок, цех/и, процес)

- в проектні роботи _____

(вказати об'єкт, підприємство)

7. Річний економічний ефект (розрахунок додається)

очікуваний _____ тис. грн.

(від впровадження в проект)

фактичний _____ тис. грн.

у тому числі часткова (дольова) участь ВНЗ

тис. грн.

(%, цифрами і прописом)

8. Питома економічна ефективність впровадження
результатів _____ грн/грн.

9. Обсяг впровадження ковбаса варена з використанням білково-жирової
емульсії з комбінованою жировою фазою – 100 кг

10. Соціальний і науково-технічний ефект технологія ковбаси вареної з
використанням білково-жирової емульсії з комбінованою жировою фазою
дозволяє максимально раціонально реалізовувати харчовий потенціал
сировини, а також створювати на її основі м'ясні продукти спеціального
призначення з регульованою харчовою та біологічною цінністю
(науково-технічних напрямків, спеціальні призначення і т.п.)

ВІД ХДУХТ

Зав. кафедрою технології м'яса

М.О. Янчева
(підпис) (ініціали, прізвище)

Відповідальні за впровадження

О.Б. Дроменко
(підпис) (ініціали, прізвище)

Н.В. Камсуліна
(підпис) (ініціали, прізвище)

ВІД ВФ «Адекс»

Директор

П.Банька
(ініціали, прізвище)

Головний бухгалтер
NIP 521 006 698

(підпис) (ініціали, прізвище)

А.4 Акт впровадження науково-дослідної роботи в ТОВ «Агропродукт»
від 12.10.2018 р., м. Харків

Міністерство освіти і науки України

Харківський державний університет харчування та торгівлі



Погоджено

Проректор з наукової роботи

В.М. Михайлов

(ініціали, прізвище)

2018 р.

Затверджую

Директор ТОВ «Агропродукт»

А.А. Голосняк

(підпис) (ініціали, прізвище)

« 14 »

2018 р.

А К Т

ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Замовник ТОВ «Агропродукт»

(найменування організації)

директор Голосняк А.А.

(П.І.Б. керівника організації)

Цим актом підтверджується, що результати роботи, яку виконано на тему №10-17-18 Б «Наукові основи технології продуктів тваринного походження спеціального призначення» (0116U008445)

(найменування теми, № держ. реєстрації)

кафедрі технології м'яса ХДУХТ

вартістю

(цифрами та прописом)

яка виконувалася з 01.01.2017 року по теперішній часвпроваджені ТОВ «Агропродукт»

(найменування підприємства, де здійснювалось впровадження)

1. Вид впроваджених результатів технологія ковбаси вареної з використанням білково-жирової емульсії з комбінованою жировою фазою
(експлуатація виробу, роботи, технології;

виробництво виробу, роботи, технології, функціонування систем)

2. Характеристика масштабу впровадження дослідно-промислова партія

(унікальне, одиночне, партія, масове, серійне)

3. Форма впровадження: дослідно-промислова партія

Методика (метод) технологічна інструкція з виробництва ковбаси вареної з використанням білково-жирової емульсії з комбінованою жировою фазою

4. Новизна результатів науково-дослідних робіт: результати якісно нові, апробація результатів здійснюється вперше

(піонерські, принципово нові, якісно нові, модифікація, модернізація старих розробок)

5. Дослідно-промислова перевірка акт відпрацювання №1 від 05.11.18

(вказати номер і дату актів випробувань,

найменування підприємства, період)

6. Впроваджені:

- в промислове виробництво цех з виробництва ковбасних виробів
(участок, цех/и, процес)

- в проектні роботи

(вказати об'єкт, підприємство)

7. Річний економічний ефект (розрахунок додається)

очікуваний _____ тис. грн.
(від впровадження в проект)

фактичний _____ тис. грн.

у тому числі часткова (дольова) участь ВНЗ

(%, цифрами і прописом)

8. Питома економічна ефективність впровадження

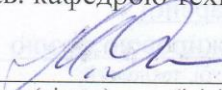
результатів _____ грн/грн.

9. Обсяг впровадження ковбаса варена з використанням білково-жирової емульсії з комбінованою жировою фазою – 100 кг

10. Соціальний і науково-технічний ефект технологія ковбаси вареної з використанням білково-жирової емульсії з комбінованою жировою фазою дозволяє максимально раціонально реалізовувати харчовий потенціал сировини, а також створювати на її основі м'ясні продукти спеціального призначення з регульованою харчовою та біологічною цінністю
(науково-технічних напрямків, спеціальні призначення і т.п.)

ВІД ХДУХТ

Зав. кафедрою технології м'яса

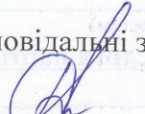

М.О. Янчева
(підпис) (ініціали, прізвище)

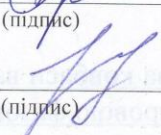
ВІД ТОВ «Агропродукт»

Головний технолог


В.Н. Задорожний
(підпис) (ініціали, прізвище)

Відповідальні за впровадження


О.Б. Дроменко
(підпис) (ініціали, прізвище)

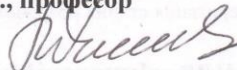

Н.В. Камсуліна
(підпис) (ініціали, прізвище)

Додаток Б Акти впровадження результатів науково-дослідних, дослідно-конструкторських і технологічних робіт у освітній процес

Б.1 Акт впровадження науково-дослідної роботи в освітній процес НН ІХТБ
ХДУХТ від 12.06.2017 р.

УЗГОДЖЕНО

Перший проректор
Харківського державного університету
харчування і торгівлі
к.е.н., професор

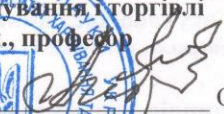
 Л.М. Янчева

" 12 " 06 2017 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор
Харківського державного університету
харчування і торгівлі
д.т.н., професор

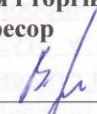


 О.І. Червко

" 12 " 06 2017 р.

УЗГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи
Харківського державного університету
харчування і торгівлі
д.т.н., професор

 В.М. Михайлов

" 12 " 06 2017 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ № 39

результатів науково-дослідних, дослідно-конструкторських і
технологічних робіт у навчальний процес вищих навчальних закладів

Замовник Харківський державний університет харчування і торгівлі

найменування організації

ректор ХДУХТ д.т.н. проф. Червко О.І.

П.І.Б. керівника підприємства

Дійсним актом підтверджується, що результати науково-дослідної роботи

№ 10-17-18Б «Наукові основи технології продуктів тваринного походження спеціального призначення»

найменування теми, № держ. реєстрації

виконаної на кафедрі технології м'яса

найменування кафедри

вартість без оплати

виконуваної з 01.01.2017 року

терміни виконання

впроваджені у навчальний процес Навчально-наукового інституту харчових технологій та бізнесу ХДУХТ

найменування структурного підрозділу, де здійснювалося впровадження

1. Вид впроваджених результатів НМКД (дисципліна «Інноваційні технології м'ясних продуктів», тема: «Використання харчових інгредієнтів, добавок та їх сумішей у технологіях м'ясних продуктів»)

технологія, обладнання, методики, тощо

2. Форма впровадження лекції, лабораторні заняття, курсові проекти, НДРС

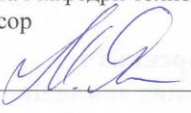
3. Новизна результатів науково-дослідних робіт результати нові

піонерське, принципово нове, якісно нове, модифікації, модернізація старих розробок

4. Перелік курсів і дисциплін, у рамках яких викладені результати НДР «Інноваційні технології м'ясних продуктів»

5. Соціальний і науково-економічний ефект полягає в ознайомленні майбутніх фахівців з основними результатами наукових досліджень щодо характеристики, складу, особливостей розробки, властивостей багатокомпонентних функціональних сумішей, що використовуються у технологіях виробництва м'ясних виробів; формуванні навичок науково-дослідної роботи у студентів; стимулюванні активності і творчої діяльності студентів; підготовці студентів до виконання аналітичних досліджень та прийняття сучасних інноваційних рішень, розширенні професійних знань студентів на етапі післявузівської освіти

Відповідальний виконавець НДР
завідувач кафедри технології м'яса,
професор

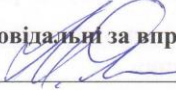
 М.О. Янчева
" " 2017 р.

Голова експертної ради
за напрямком НДР
«Технологія продуктів харчування»

(назва наукового напрямку)
Директор ННІХТБ ХДУХТ
к.т.н., доцент М.Л. Серік


" " 2017 р.

Відповідає за впровадження:

 М.А. Янчева

" " 2017 р.

Б.2 Акт впровадження науково-дослідної роботи в освітній процес НН ІХТБ
ХДУХТ від 09.11.2017 р.

УЗГОДЖЕНО

Перший проректор
Харківського державного університету
харчування та торгівлі
к.е.н., професор

“9” 11 2017 р. Л.М. Янчева

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор
Харківського державного університету
харчування та торгівлі
д.т.н., професор

“9” 11 2017 р. О.І. Черевко



УЗГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи
Харківського державного університету
харчування та торгівлі
д.т.н., професор

“9” 11 2017 р. В.М. Михайлов

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ №40

результатів науково-дослідних, дослідно-конструкторських і
технологічних робіт у навчальний процес вищих навчальних закладів

Замовник Харківський державний університет харчування та торгівлі
найменування організації

ректор ХДУХТ д.т.н., проф. Черевко О.І.

П.І.Б. керівника підприємства

Дійсним актом підтверджується, що результати науково-дослідної роботи з теми
№10-17-18 Б «Наукові основи технології продуктів тваринного походження
спеціального призначення»

найменування теми, № держ. реєстрації
виконаної фахівцями кафедрами технології м'яса

найменування ВУЗу

вартість

цифрами і прописом

виконуваної з I кварталу 2017 року по теперішній час

терміни виконання

впроваджені в навчальний процес Навчально-наукового інституту харчових технологій та
бізнесу ХДУХТ

найменування підприємства, де здійснювалося впровадження

1. Вид впроваджених результатів технологія продуктів тваринного походження
спеціального призначення

експлуатація виробів, роботи, технології, функціонування систем

2. Форма впровадження НМКД, лекції, лабораторні і семінарські заняття, візуальне
супроводження курсу, курсові роботи, дипломні проекти, НДРС

3. Новизна результатів науково-дослідних робіт результати нові
піонерське, принципово нове, якісно нове, модифікації, модифікації старих розробок
4. Перелік курсів і дисциплін, у рамках яких викладені результати НДР «Технологія галузі», «Технологія м'ясних продуктів функціонального призначення», «Інноваційні технології м'ясних продуктів»
5. Соціальний і науково-економічний ефект полягає в ознайомленні майбутніх фахівців з основними результатами наукових досліджень щодо технології виробництва м'ясних продуктів спеціального призначення, формуванні навичок науково-дослідної роботи у студентів; стимулюванні активності і творчої діяльності студентів; підготовці студентів до виконання аналітичних досліджень та прийняття сучасних інноваційних рішень, розширенні професійних знань студентів на етапі післявузівської освіти.

Керівник НДР

Д.т.н., професор Янчева М.О.

“ ” 2017 р.

Голова експертної ради за напрямом
 «Технологія продуктів харчування»

К.т.н., доцент Серік М.Л.

“ ” 2017 р.

Відповідальні за впровадження

К.т.н., доцент Дроменко О.Б.

“ ” 2017 р.

Студент-магістрант Інжиянц А.Т.

“ ” 2017 р.

Студент-магістрант Ізвеков Є.М.

“ ” 2017 р.

Б.3 Акт впровадження науково-дослідної роботи в освітній процес НН ІХТБ
ХДУХТ від 14.06.2018 р.

УЗГОДЖЕНО
Перший проректор
Харківського державного університету
харчування та торгівлі
к.е.н., професор

“ ” 2018 р.
Л.М. Янчева

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор
Харківського державного університету
харчування та торгівлі
д.т.н., професор



О.І. Черевко
2018 р.

УЗГОДЖЕНО
Проректор з наукової роботи
Харківського державного університету
харчування та торгівлі
д.т.н., професор

“ ” 2018 р.
В.М. Михайлов

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

результатів науково-дослідних, дослідно-конструкторських і
технологічних робіт у навчальний процес вищих навчальних закладів

Замовник Харківський державний університет харчування та торгівлі

найменування організації

ректор ХДУХТ д.т.н., проф. Черевко О.І.

П.І.Б. керівника підприємства

Дійсним актом підтверджується, що результати науково-дослідної роботи з теми
№10-17-18 Б «Наукові основи технології продуктів тваринного походження спеціального
призначення» (0116U008445)

найменування теми, № держ. реєстрації

виконаної фахівцями кафедрами технології м'яса

найменування ВУЗу

вартість

цифрами і прописом

виконуваної з I кварталу 2017 року по теперішній час

терміни виконання

впроваджені в навчальний процес Навчально-наукового інституту харчових технологій та
бізнесу ХДУХТ

найменування підприємства, де здійснювалося впровадження

1. Вид впроваджених результатів технологія продуктів тваринного походження
спеціального призначення

експлуатація виробів, роботи, технології, функціонування систем

2. Форма впровадження НМКД, лекції, лабораторні і семінарські заняття, візуальне
супроводження курсу, курсові роботи, дипломні проекти, НДРС

3. Новизна результатів науково-дослідних робіт результати нові

піонерське, принципово нове, якісно нове, модифікації, модифікації старих розробок

4. Перелік курсів і дисциплін, у рамках яких викладені результати НДР «Технологія м'ясних продуктів функціонального призначення», «Інноваційні технології м'ясних продуктів», «НДР»

5. Соціальний і науково-економічний ефект полягає в ознайомленні майбутніх фахівців з основними результатами наукових досліджень щодо технології виробництва м'ясних продуктів спеціального призначення, формуванні навичок науково-дослідної роботи у студентів; стимулюванні активності і творчої діяльності студентів; підготовці студентів до виконання аналітичних досліджень та прийняття сучасних інноваційних рішень, розширенні професійних знань студентів на етапі післявузівської освіти.

Керівник НДР

Д.т.н., професор Янчева М.О.

“ ” 2018 р.

**Голова експертної ради за напрямом
«Харчові технології»**

К.т.н., доцент Серік М.Л.

“ ” 2018 р.

Відповідальні за впровадження

К.т.н., доцент Дроменко О.Б.

“ ” 2018 р.

К.т.н., доцент Камсуліна Н.В.

“ ” 2018 р.

Студент-магістрант Галушко Н.О.

“ ” 2018 р.

Студент-магістрант Погорелов М.О.

“ ” 2018 р.

Б.4 Акт впровадження науково-дослідної роботи в освітній процес НН ІХТБ
ХДУХТ від 20.11.2018 р.

УЗГОДЖЕНО

Перший проректор
Харківського державного університету
харчування та торгівлі
к.е.н., професор

“10” _____ Л.М. Янчева
2018 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор
Харківського державного університету
харчування та торгівлі
д.т.н., професор



О.І. Черевко
2018 р.

УЗГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи
Харківського державного університету
харчування та торгівлі
д.т.н., професор

“10” _____ В.М. Михайлов
2018 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

результатів науково-дослідних, дослідно-конструкторських і
технологічних робіт у освітній процес закладів вищої освіти

Замовник Харківський державний університет харчування та торгівлі

найменування організації

ректор ХДУХТ д.т.н., проф. Черевко О.І.

П.І.Б. керівника підприємства

Дійсним актом підтверджується, що результати науково-дослідної роботи з
теми №10-17-18 Б «Наукові основи технології продуктів тваринного
походження спеціального призначення»

найменування теми, № держ. реєстрації

виконаної фахівцями кафедрами технології м'яса

найменування ВУЗу

вартість _____

цифрами і прописом

виконуваної _____ з I кварталу 2017 року по теперішній час

терміни виконання

впроваджені в навчальний процес Навчально-наукового інституту харчових технологій та
бізнесу ХДУХТ

найменування підприємства, де здійснювалося впровадження

1. Вид впроваджених результатів технологія продуктів тваринного походження
спеціального призначення

експлуатація виробів, роботи, технології, функціонування систем

2. Форма впровадження НМКД, лекції, лабораторні і семінарські заняття, візуальне
супроводження курсу, курсові роботи, дипломні проекти, НДРС

3. Новизна результатів науково-дослідних робіт результати нові

піонерське, принципово нове, якісно нове, модифікації, модифікації старих розробок

4. Перелік курсів і дисциплін, у рамках яких викладені результати НДР «Технологія галузі», «Технологія м'ясних продуктів функціонального призначення», «Інноваційні технології м'ясних продуктів»

5. Соціальний і науково-економічний ефект полягає в ознайомленні майбутніх фахівців з основними результатами наукових досліджень щодо технології виробництва м'ясних продуктів спеціального призначення, формуванні навичок науково-дослідної роботи у студентів; стимулюванні активності і творчої діяльності студентів; підготовці студентів до виконання аналітичних досліджень та прийняття сучасних інноваційних рішень, розширенні професійних знань студентів на етапі післявузівської освіти.

Керівник НДР

Д.т.н., професор Янчева М.О.

“ ” 2018 р.

Голова експертної ради за напрямом
«Харчові технології»

К.т.н., доцент Серік М.І.

“ ” 2018 р.

Відповідальні за впровадження

К.т.н., доцент Дроменко О.Б.

“ ” 2018 р.

К.т.н., доцент Большакова В.А.

“ ” 2018 р.