



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології м'ясних,  
рибних та морепродуктів

к.с.-г.н., доцент Н.М. Слободянюк

2021 року

**ЗАВДАННЯ**

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Добровінському Андрію Олександровичу

Спеціальність **181 «Харчові технології»**

Освітня програма «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

Орієнтація освітньої програми **освітньо-професійна**

Тема магістерської роботи «Удосконалення технології січених напівфабрикатів з м'яса овець»

Затверджена наказом ректора НУБіП України від «22» лютого 2021 р. № 337 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру **01.12.2021 року**

**Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи**

1. М'ясна та допоміжна сировина
2. Лабораторні прилади, та обладнання; хімічні реактиви, мікробіологічні середовища
3. Нормативно-технічна документація (ДСТУ, ГОСТ, ТУ)

**Перелік питань, що розробляється в роботі:**

1. Огляд літературних джерел
2. Матеріал і методи досліджень
3. Результати досліджень та їх аналіз
4. Обґрунтування вибраної технології
5. Охорона праці
6. Розрахунок економічної ефективності
7. Висновки
8. Список використаної літератури

**Перелік ілюстрованого матеріалу (таблиці, схеми, графіки тощо):**

таблиці, рисунки, графіки

Керівник випускної роботи \_\_\_\_\_ Очколяс О.М.

Завдання до виконання прийняв \_\_\_\_\_ Добровінський А.О.

Дата отримання завдання « 18 » травня 2021 р.

## РЕФЕРАТ

Магістерська робота на тему «Удосконалення технології січених напівфабрикатів з м'яса овець» містить 70 сторінок, 20 таблиць, 7 рисунків та 66 літературних джерел.

Мета роботи – наукове обґрунтування та удосконалення технології січених напівфабрикатів з м'яса овець.

Об'єкт дослідження – м'ясо овець, січені напівфабрикати, показники якості та безпечності нової продукції.

Предмет дослідження – технологія виготовлення січених напівфабрикатів з м'яса овець.

Розглянуто стан споживання та аналіз існуючих технологій січених напівфабрикатів. Охарактеризовано харчову цінність використаної сировини, що підтверджує доцільність і актуальність її використання при удосконаленні технології січених напівфабрикатів з м'яса овець.

Розроблено рецептури нових видів сирих січених напівфабрикатів з м'яса овець та удосконалено технологічну схему виробництва.

Розроблено заходи щодо охорони навколишнього середовища. Розраховано економічну ефективність виробництва при впровадженні запропонованої технологічної схеми виготовлення напівфабрикатів.

Ключові слова: м'ясо овець, жир, січені напівфабрикати, показники якості.

# ЗМІСТ

## НУБІП України

ВСТУП..... 5

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ..... 6

1.1 Світовий ринок продукції вівчарства..... 6

1.2 Сучасні аспекти переробки баранини..... 11

1.3 Використання білково-жирової емульсії у виробництві м'ясопродуктів..... 20

РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ..... 29

2.1 Організація, об'єкти і послідовність досліджень..... 29

2.2 Методи досліджень..... 30

РОЗДІЛ 3 УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ..... 33

3.1 Дослідження якісних характеристик та функціонально-технологічних властивостей сировини та визначення напрямку її раціональної переробки.... 33

3.2. Вивчення складу та властивостей білково-жирової емульсії, пропонуваної для січених напівфабрикатів з баранини та обґрунтування способу її приготування..... 41

3.3. Розробка технологій та рецептур виробництва січених напівфабрикатів та вивчення їх якості..... 45

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА..... 54

РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ..... 51

5.1 Техніко-економічне обґрунтування..... 58

ВИСНОВКИ..... 65

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... 66

## НУБІП України

## Вступ

Насичення ринку високоякісними продуктами є однією з найважливіших соціальних проблем державного масштабу. Рациональне використання харчової сировини, розробка та вдосконалення існуючих технологій м'ясних продуктів визначає сучасну систему створення сталої продовольчої основи країни [1- 4].

Цінними біологічними особливостями овець є м'якість конституції, пристосованість до різко континентальних кліматичних умов та здатність до швидкого нагулу на природних пасовищах. Вівці, володіючи високою рухливістю, здатні проходити великі відстані, використовувати напівпустельні пасовища та швидко збільшувати живу масу [5-9].

Про доцільність використання баранини свідчать наукові праці вчених різних країн: І.Я. Бічурін, І.Ф. Шульженко, Г.Р. Литовченко, Я.М. Узаков, Т.М. Гіро, Б. Міжигдорж, Я. Нета, Р. Дашделгер, Ж. Тогтох, Х. Санжмятав та ін [10-13].

У той же час, виробництво готових виробів з баранини у промислових масштабах ще не набуло належного розвитку. Однією з основних причин цього є обмеженість відомостей про функціонально-технологічні властивості баранини та невідпрацьованість технології виробництва продуктів з неї. Таким чином, є всі підстави очікувати, що наявні обсяги сировини та постійне збільшення поголів'я овець і, відповідно, виробництва баранини вимагають розширення обсягів виробництва готових виробів з баранини.

У зв'язку з цим актуальним є завдання щодо вивчення якості баранини, її технологічних властивостей з метою розробки технології та рецептур січених напівфабрикатів з м'яса овець.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Світовий ринок продукції вівчарства

Вівчарство – важлива галузь тваринництва, яка забезпечує національне господарство такою продукцією, як вовна, овчина, овечі шкури та високопоживними продуктами, що користуються попитом у населення – м'ясо, жир, молоко.

Спектр продукції, яку виробляє вівчарство, досить широкий, що забезпечує затребуваність галузі у багатьох країнах світу. Певний період, особливо під час світових воєн, виробничі ресурси галузі були спрямовані переважно на виробництво вовни. Так, під час радянського періоду в Україні основним завданням вівчарства було забезпечувати теплим одягом військових. На це спрямовувався весь виробничий потенціал галузі. При цьому попит на вовну існував як усередині країни, так і за її межами. З появою якісних синтетичних тканин попит у світі на вовну знизився, а світове вівчарство змінило спеціалізацію – із вовнового напрямку на м'ясо-молочний.

В Україні за період кризи перехідного періоду (1990-2000 рр.) і скасування державного замовлення на вовну для потреб військових та навчальних відомств, галузь суттєво занепала. У валовій продукції тваринництва на вівчарство припадає лише 0,2%, що у 6 разів менше порівняно з 1990 р. [14]. Великотоварне виробництво практично знищено, а основними виробниками продукції вівчарства стали і залишаються донині господарства населення, які утримують здебільшого виведені раніше в Україні породи вовняних тварин. Разом з тим, враховуючи історичний досвід розвитку галузі вівчарства, відродження її можливе якраз за рахунок великих ферм із високим рівнем інтенсифікації виробництва [15]. Світові тренди розвитку галузі вівчарства про- являються в Україні епізодично, в окремих господарствах. Якщо раніше розвиток галузі був на такому рівні, що країни світу переймали досвід її ведення в Україні, то наразі слід детально вивчати зарубіжний досвід для відродження вітчизняного вівчарства та розвитку відповідних ринків його продукції.

Впродовж останніх десятиліть у світовій економіці відбуваються значні зміни, які характеризуються зміною співвідношення світового попиту і пропозиції, ціновими коливаннями в різних частинах світу. В умовах тотальної глобалізації кожна держава шукає механізми адаптації національного сектору аграрної економіки до умов і особливостей світового ринку. Міжнародна економічна інтеграція дає можливість зміцнити свої позиції у глобальній економіці та підвищити свою конкурентоспроможність на світовому ринку [16]. Це повною мірою стосується і ринку продукції вівчарства.

Світове вівчарство в історичному плані постійно трансформується під впливом економіки, кон'юнктури ринку, технології виробництва і переробки продукції [17]. Із-за великого асортименту унікальних та якісних продуктів, які постачає вівчарство, галузь користується популярністю у світі, а поголів'я овець та обсяги виробництва більшості її видів постійно зростають (табл. 1).

Наведені дані свідчать про подальшу зміну спеціалізації галузі вівчарства у світі з вовнової на м'ясо-молочну. Так, при зростанні поголів'я у світі за 2012-2018 рр. на 6,7%, виробництво баранини збільшилося на 11,2% та овечого молока на 8,1%, натомість виробництво вовни скоротилося – 2,4%. Попит на баранину призвів до створення м'ясних порід (тексель, шароле, блюден, німецька м'ясна чорноголова, лімузин, олі-бе та ін.), які характеризуються швидкістю і високою плодючістю.

Виробництво вовни фактично сконцентровано в окремих країнах, які стабільно утримують цю нішу на світовому ринку. Так, спеціалізація на виробництві різних типів високоякісної мериносової вовни склалася в Австралії, напівтонкої (включаючи кросбредну), килимової вовни і молоді баранини – у Новій Зеландії, Індії, шкіряної продукції – в Європі, Уругваї, Аргентині, Греції, Туреччині, Південній Африці, Ірані, Узбекистані, Турк-меністані. Україна, втративши більшу частину свого потенціалу, продовжує скорочувати поголів'я та виробництво продукції вівчарства.

# НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 1  
Поголів'я овець та виробництво основних видів продукції вівчарства у світі

Країна	Баранина, тис. тонн			Країна	Овче молоко, тис. тонн		
	2012 р.	2018 р.	2018 р., %. до 2012 р.		2012 р.	2018 р.	2018 р., %. до 2012 р.
Китай	2063,0	2422,9	117,4	Туреччина	1007,0	1446,3	143,6
Австралія	554,4	735,0	132,6	Китай	1207,8	1180,3	97,7
Нова Зеландія	456,3	470,8	103,2	Греція	778,0	753,8	96,9
Туреччина	272,0	362,6	133,3	Сирія	703,0	647,3	92,1
Алжир	261,2	325,0	124,4	Румунія	650,9	626,1	96,2
Іран	274,6	320,7	116,8	Італія	406,2	524,7	129,2
Великобританія	275,0	289,0	105,1	Іспанія	552,5	544,5	98,6
Судан	248,0	264,0	106,5	Судан	394,0	414,0	105,1
Індія	242,0	229,8	95,0	Сомалі	505,8	369,4	73,1
Росія	173,8	205,1	118,6	Іран	243,3	316,4	130,0
Решта країн	5923,9	4163,5	70,3	Решта країн	4438,8	3808,2	85,8
<b>Світ</b>	<b>8680,4</b>	<b>9788,3</b>	<b>112,8</b>	<b>Світ</b>	<b>9830,1</b>	<b>10631,1</b>	<b>108,1</b>
<i>Україна</i>	<i>12,2</i>	<i>7,8</i>	<i>64,1</i>	<i>Україна</i>	<i>45,4</i>	<i>18,1</i>	<i>39,9</i>

Країна	Вовна, тис. тонн			Країна	Поголів'я овець, голів		
	2012 р.	2018 р.	2018 р., %. до 2012 р.		2012 р.	2018 р.	2018 р., %. до 2012 р.
Китай	437,1	416,8	95,4	Китай	145804,4	164078,9	112,5
Австралія	351,9	385,9	109,7	Австралія	74721,6	70067,3	93,8
Нова Зеландія	165,0	127,9	77,5	Індія	65069,2	61666,3	94,8
Великобританія	68,0	70,7	104,0	Нігерія	39335,4	42971,9	109,2
Туреччина	51,2	64,3	125,7	Судан	39483,0	40846,0	103,5
Марокко	56,0	64,2	114,6	Іран	46212,0	39670,7	85,8
Росія	55,3	55,5	100,4	Великобританія	32215,0	32781,0	101,8
Іран	61,5	54,3	88,4	Туреччина	25031,6	33677,6	134,5
Індія	46,1	46,7	101,3	Чад	21031,0	33215,1	157,9
ПАР	39,9	44,2	110,9	Ефіопія	25489,2	31688,2	124,3
Решта країн	690,5	643,7	93,2	Решта країн	619246,2	657804,1	106,2
<b>Світ</b>	<b>2022,5</b>	<b>1974,4</b>	<b>97,6</b>	<b>Світ</b>	<b>1133738,6</b>	<b>1209467,1</b>	<b>106,7</b>
<i>Україна</i>	<i>3,7</i>	<i>1,9</i>	<i>51,2</i>	<i>Україна</i>	<i>1093,2</i>	<i>727,2</i>	<i>66,5</i>

Виробництво баранини та овчого молока є важливими галузями в Європі, особливо в таких країнах як Ірландія, Франція, Італія, Румунія, Іспанія та Великобританія. Маючи 83 млн овець на 830 тис. ферм в ЄС, щіс 33 млн овець в Туреччині, стадо Європи більше, ніж в Австралії та Новій Зеландії разом. Проте із цим стадом Європа лише на 85% самозабезпечена бараниною. Як результат, ЄС є другим у світі імпортером баранини [18].



Ціни на продукцію вівчарства по країнах значно відрізняються. Так, діапазон цін на баранину у 2018 р. коливається від 676,7 дол. США до 6795 дол. США за тонну. Найвищі ціни спостерігалися в Ізраїлі – 6794,5 дол. США за тонну, Малайзії – 5947,8, Ірані – 5744,9, Туреччині – 5377,4, Швейцарії – 4986,3 дол. США за тонну.

Найнижчі в Іспанії – 676,7 дол. США за тонну, Словаччині – 725,7, Монголії – 629,3 дол. США за тонну (рис. 1). Основні прайс-мейкери – це країни, які є найбільшими виробниками та продавцями баранини.

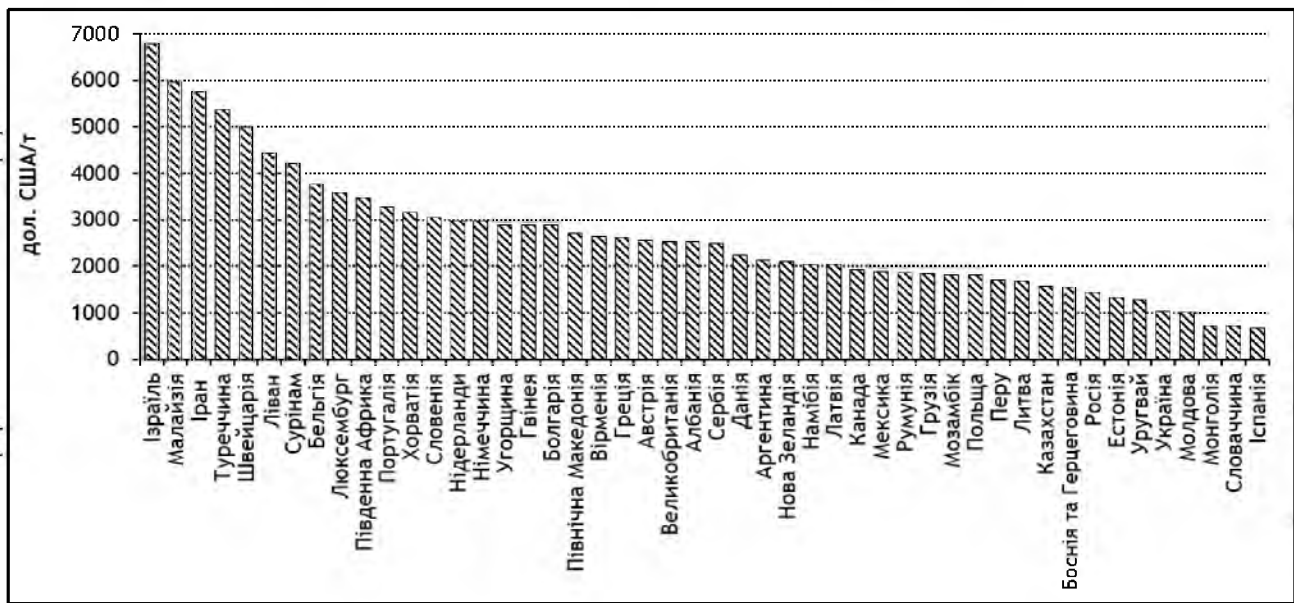
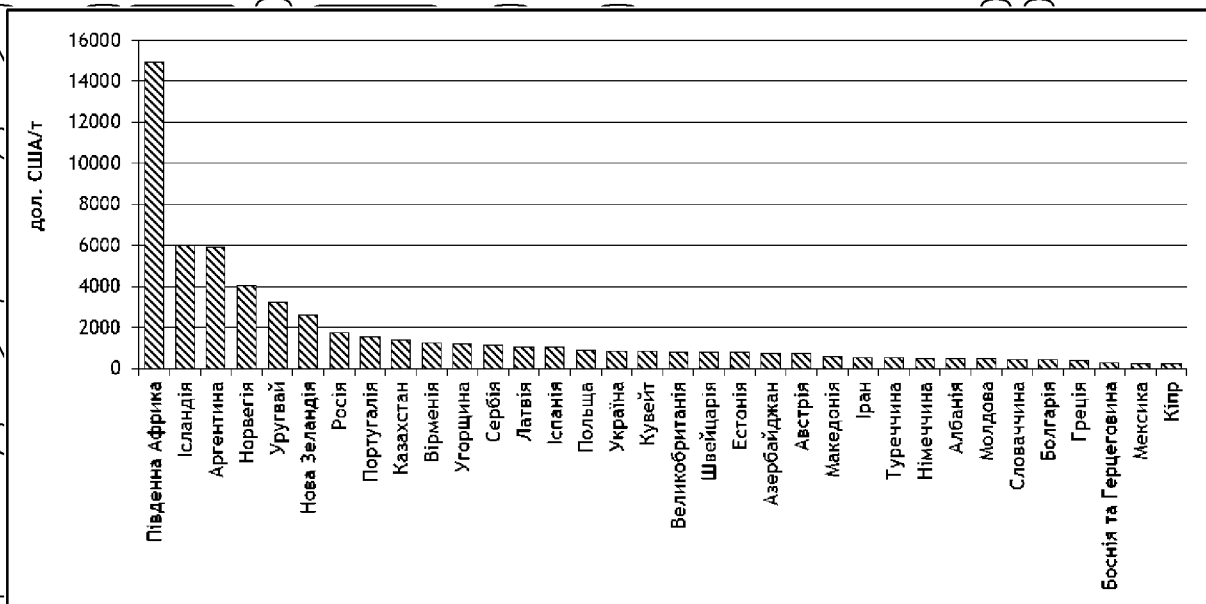


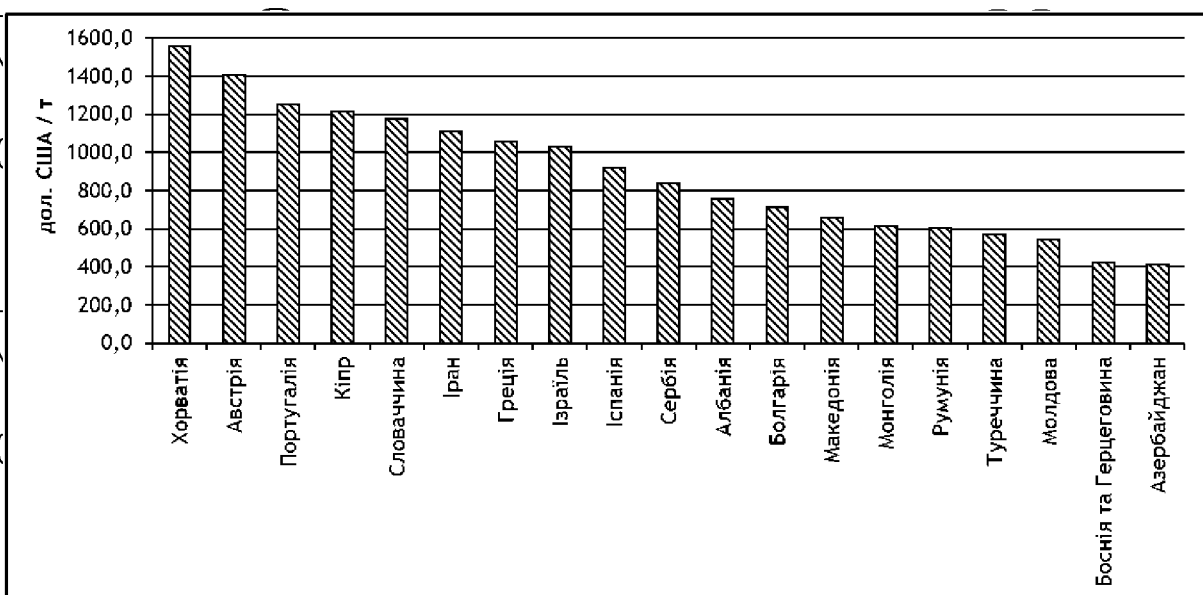
Рис. 1. Ранжування країн за ціною 1 т баранини, 2019 р.

Закупівельні ціни на вовну у 2018 р. можна поділити на три групи. Перша – до 1000 дол. США за тонну (Кіпр, Туреччина, Німеччина, Великобританія, Польща, Україна), друга – від 1000 до 3000 дол. США за тонну (Іспанія, Латвія, Сербія, Казахстан, Росія, Нова Зеландія), третя – від 3000 до 6000 дол. США за тонну (Уругвай, Норвегія, Аргентина, Південна Африка) (рис. 2). Україна знаходиться у групі країн з найнижчою ціною продажу. Як стримуючий фактор експорту на даний час слід вказати відсутність сертифікації якості відповідно до світових стандартів [19].



**Рис. 2. Ранжування країн за ціною 1 т немітої вовни, 2019 р.**

Найпоширенішим світовим трендом останньої декади є виробництво овечого молока. Світові ціни на овече молоко в 2018 р. варіювали від 411,8 дол. США за тону до 1561,3 дол. США за тону в різних країнах. Найдорожчі ціни відзначено у Хорватії – 1561,3 дол. США за тону, Австрії – 1404,6 дол. США за тону, Португалії – 1254 дол. США за тону. найдешевше овече молоко виявилось в Азербайджані – 411,8 дол. США за тону, Боснії та Герцеговині – 422,5 дол. США за тону, Молдові – 546,5 дол. США за тону (рис. 3).



**Рис. 3. Ранжування країн за ціною 1 т овечого молока, 2018 р.**

В Україні молочний напрям спеціалізації слабо розвинутий і зводиться до діяльності невеликій кількості господарств. Разом із тим імпорт елітних овечих сирів до України останніми роками зростає, що свідчить про наявність попиту на цей вид продукції.

## 1.2 Сучасні аспекти переробки баранини

В умовах ринкових відносин стабільна виробничо-економічна діяльність підприємств м'ясної галузі безпосередньо пов'язана з вирішенням таких завдань, як підвищення якості продукції, вибір раціональних шляхів використання м'ясної сировини, зниження собівартості, вдосконалення класичних технологій та створення нових [20-22].

Так, останні роки збільшився попит на високоякісні вироби з м'яса. Для досягнення цієї мети у світі приділяється все більше уваги застосуванню біотехнологічних методів, що сприяють інтенсифікації технологічних процесів та покращенню таких якісних показників, як ніжність, соковитість, смак та аромат, використання інноваційних процесів та методів виробництва дають можливість розширити асортимент м'ясних виробів із баранини.

Перспективним напрямком розвитку біотехнологічних методів у м'ясній промисловості є створення нових технологічних рішень, заснованих на цілеспрямованому використанні багатокomпонентних розсолів, до складу яких додатково вводять різноманітні компоненти, що забезпечують спрямовану дію як на функціонально-технологічні властивості сировини, так і на хід біохімічних та дифузійно-осмотичних процесів [23-28].

Аналіз асортименту м'ясопродуктів з баранини виявив, що вона в основному використовується при виробництві крупнокускових та делікатесних виробів.

- варено-копчені вироби з баранини;
- паштети функціонального призначення з бараниною;
- варено-запечені вироби із баранини;
- напівкопчена ковбаса «Вавилівська» з баранини
- оскіт «Східний» сирокопчений або копчено-варений вищого ґатунку;
- трудинка «Любицька» сирокопчена вищого ґатунку;

- рулет баранячий копчено-варений вищого ґатунку;
- баранина варена в оболонці найвищого ґатунку;
- ребра баранячі сирокочені 2-го ґатунку.

Аналіз асортименту копченостей, що виробляються м'ясопереробними підприємствами з баранини, свідчить про його обмеженість. Головним чином це пов'язано з тим, що технологія солоних продуктів з баранини в більшості випадків подібна до технології копченостей зі свинини і тому, як показує практика, готові вироби відрізняються підвищеною жорсткістю, недостатньою соковитістю і низьким виходом. Посол при цьому залишається все трудомістким і тривалим процесом, хоча багато в чому саме від нього надалі залежать якісні характеристики кінцевого продукту [29-31].

Як зазначається вище, при переробці солоних продуктів з баранини за днічою технологією зазвичай не вдається отримати ніжний та досить соковитий продукт, що зумовлено видовими особливостями сировини. У зв'язку з цим, застосування багатокomпонентних розсолів, що містять як смако- і ароматоутворюючі добавки, так і добавки, що збільшують харчову цінність готових виробів, відкриває нові можливості у виробництві солоних продуктів з нетрадиційних видів сировини, зокрема баранини.

У попередньому параграфі було зазначено, що смакова та поживна цінність баранини винятково велика. Як відомо, баранина за кількістю білка, незамінних амінокислот та мінеральних речовин не поступається яловичині, а за калорійністю навіть перевершує її. В 1 кг яловичини міститься 1838 ккал, в 1 кг баранини – 2256 ккал. Відмінна особливість баранини полягає в тому, що в її жирі відносно невелика кількість холестерину.

Деякі вчені вважають, що населення регіонів, в яких вівчарство є традиційним заняттям, менше схильне до захворювання на атеросклероз.

Встановлено також, що вживання баранини підвищує стійкість зубної емалі до карієсу, а також певною мірою є профілактичним засобом проти діабету, вікових змін та інших недуг [32-37].

Умови навколишнього середовища проживання і збільшення захворюваності людей різного віку викликали необхідність створення функціональних продуктів, тобто. продуктів з додатковими функціями, корисними поживними та фізіологічними характеристиками.

Одна з основних вимог при їх створенні полягає у відсутності негативного впливу компонентів, що вводяться, на харчову цінність продукту.

За даними вчених-гігієністів встановлено, що продукти, що містять у своєму складі білок тільки тваринного або рослинного походження, мають меншу біологічну цінність, ніж їх спільне використання в оптимальному співвідношенні.

Використання рослинної сировини при виробництві м'ясних продуктів дозволяє не лише збагатити їх функціональними інгредієнтами, підвищити засвоюваність, а й отримати продукти, що відповідають фізіологічним вимогам раціонального харчування.

Так, метою роботи С.В. Давидової, Т.М. Гіро та С.І. Хвиля було створення функціонального продукту - м'ясного паштету з низьким вмістом жиру і холестерину, який може бути рекомендований як широкому колу споживачів, так і особам, які страждають на серцево-судинні захворювання. Такий продукт має містити білок тваринного та рослинного походження, тому що при цьому досягається більш виражений холестеринемічний ефект.

Коллективом авторів розроблено рецептури паштетів для функціонального харчування, що містять у своєму складі баранину, м'ясо птиці, топлений жир, сіль, бульйон, оливкову олію, прянощі, гарбузовий порошок та порошок із макухи гарбуза (ТУ 9146-138-1054).

Для розроблюваного паштету функціонального призначення як основної м'ясної сировини використовували баранину. Вона містить незначну кількість жирової тканини і низький вміст холестерину, а також містить калій, магній, залізо, вітаміни групи В, РР і лецитин - речовина, що має антисклеротичну властивість і нормалізує обмін холестерину.

Аналіз особливостей структурної організації паштету з використанням баранини, птиці та гарбузових добавок виявив, що фаршева система була

однорідною масою з включенням дрібних фрагментів м'язової тканини та частинок гарбузових препаратів. Межі між окремими частинками добре диференціюються, пухкість паштетної маси помірна. Ядерні структури у клітинах не виявляються. У фрагментах м'язових волокон досить чітко видно саркомери, що утворюють картину смугастості.

Додаються рослинні інгредієнти, з одного боку, сприяють формуванню кращих умов для перетравлення нутрієнтів, з іншого боку, створюють додаткові поверхні сорбції компонентів, небажаних для всмоктування через бар'єр ентероцитарний стравоходу.

Високі показники харчової цінності розроблених паштетів дозволяють рекомендувати їх як профілактичне харчування людей з нестачею білка в раціоні.

Ченус розроблена ресурсозберігаюча технологія солоних виробів з баранини на основі багатокомпонентного розсолу, рецептура якого включає компоненти, що покращують смакові переваги готового продукту і надають йому ніжну і соковиту консистенцію. До складу розсолу входять: сіль кухонна, нітрит натрію, лактулоза на заміну цукру, хлористий кальцій, гірчиця та соєве молоко у суміші з водою. Було досліджено п'ять композицій складу багатокомпонентного розсолу для ін'єкції м'яса. Як основний компонент використовували соєве молоко у суміші з водою у кількості 50-80% до маси суміші.

Вибір як основна речовина багатокомпонентного розсолу соєвого молока обумовлений тим, що крім високої харчової цінності та низької вартості білок сої має високі функціональні властивості. Так, встановлено, що впорскування або втирання в тканину згідно з технологією солоних м'ясних продуктів розсолу, що містить ізоляти соєвих білків, забезпечує збільшення маси кінцевого продукту на 20-40% порівняно з необробленим продуктом. При цьому продукт стає пружним, краще ріжеться, менше відокремлюється сік при вакуумному пакуванні [38-45].

Введення цих компонентів до складу розсолу призводить до поліпшення консистенції, соковитості готових виробів та збільшення їхньої стійкості при зберіганні. Це особливо актуально, якщо врахувати, що солоні продукти з баранини, виготовлені за традиційною технологією, відрізняються підвищеною

жорсткістю та недостатньою соковитістю. Введення дактулози до складу розсолу замість цукру не погіршує якісні показники готових продуктів, а враховуючи, що вона добре відома.

Органолептична оцінка копчено-запечених виробів показала, що дослідний зразок, ін'єктований багатокомпонентним розсолом у кількості 20% до маси несоленої сировини, має найвищий бал.

Найбільший вихід копчено-запечених виробів було зафіксовано у дослідного зразка.

Подальші дослідження, проведені на солоних напівфабрикатах, ін'єктованих п'ятьма різними екладами багатокомпонентного розсолу показали, що у всіх досліджуваних зразках спостерігалось порівняно невелике збільшення вмісту вологи. Контролем служили солоний напівфабрикат, ін'єктований розсолом традиційного складу. При використанні розсолу традиційного складу відзначалося підвищення водозв'язувальної здатності м'яса на 1,24% щодо її величини несоленого м'яса. У дослідного зразка, ін'єктованого багатокомпонентним розсолом у кількості 20% до маси несоленої сировини, водозв'язувальна здатність підвищилася на 4,96% щодо її величини у несоленого м'яса та на 3,72% порівняно з контрольним зразком. В інших зразках спостерігалось зниження водозв'язувальної здатності порівняно з контрольним зразком. Зміна вологості солоного м'яса істотно впливає на вихід готових продуктів. Такий взаємозв'язок чітко простежується між отриманими даними.

Посол баранини спричинив деяке збільшення величини рН солоних напівфабрикатів. Пластичність м'яса підвищилася у дослідних зразках порівняно з контрольним зразком у середньому на 4,38 – 17,18%. При цьому найбільше значення цього показника було зафіксовано у дослідного зразка з 20% шприцювального розсолу, що перевищує пластичність контрольний зразок на 17,18%. Отримані дані щодо зміни пластичності м'яса свідчать про зниження властивостей м'яса в процесі посолу. При цьому великою мірою вони знижуються у солоних зразках, ін'єктованих багатокомпонентним розсолом, що свідчить про

позитивний вплив на властивості м'яса компонентів, що входять до його складу [46-51].

Результати досліджень фізико-хімічних показників готових продуктів показують, що копчено-запечені продукти з баранини, приготовані за пропонуваною технологією, відрізняються від виробів, виготовлених за традиційною технологією, підвищеною соковитістю, ніжністю, ніжнішою консистенцією та яскраво вираженими смаком та ароматом. Зміст кальцію в дослідному зразку перевищив його зміст у контрольному зразку на 6 мг%.

Збільшення вмісту білка у дослідному зразку порівняно з контролем на 3,8% сприяє отриманню продукту вищої харчової цінності.

З метою вивчення впливу складу багатоконпонентного розсолу на стійкість продукції при зберіганні були проведені дослідження вмісту летких жирних кислот (ЛЖК) та мікробіологічних показників готових виробів, при відносній вологості повітря  $75 \pm 5$  % протягом 10 діб. При цьому слід врахувати, що оптимальна тривалість зберігання копчено-запечених виробів відповідно до затверджених норм становить п'ять діб.

Зміст ЛЖК у процесі зберігання трохи збільшився і в контрольному, і в дослідному зразках. Перед закладкою готових продуктів зберігання було зазначено, що вміст ЛЖК в контрольному зразку перевищує їх вміст у дослідному зразку на 0,5 мг КОН. Після закінчення 10 діб зберігання було зафіксовано збільшення цього показника у контрольному зразку на 1,45 мг КОН порівняно з дослідним зразком.

Таким чином, застосування багатоконпонентного розсолу при посоле баранини забезпечує суттєвий позитивний технологічний ефект і вивіск готового продукту високої якості, що відрізняється яскраво вираженим смаком та ароматом, підвищеною ніжністю та соковитістю.

Для оцінки придатності баранини в промисловій переробці вирішальне значення мають показники рН, властивості м'язової тканини і вологозв'язуюча здатність (ВСС) м'язової тканини. У парному м'ясі м'язова тканина розслаблена, має високу ВСС, рН близька до нейтрального значення.



Після того, як припиниться надходження кисню, в м'язовій тканині тварини відбувається анаеробний гідролітичний розпад глікогену з утворенням молочної кислоти. Початкове значення рН м'язової тканини означає рівень концентрації іонів водню безпосередньо після забою тварини. Потім встановлюється рівень рН середовища, який прийнято характеризувати як кінцеве значення, що зумовлює ряд фізико-хімічних показників, що визначають технологічні та товарні властивості м'яса.

Характер зміни показника рН баранячого м'яса має особливості. Для м'язової тканини баранини зниження рН відбувається так само, як для яловичини, свинини та досягає мінімального значення (5,6-5,9) через (24-48) год зберігання. На той час практично весь глікоген гідролізується, утворюючи молочну кислоту.

Біотехнологічні методи обробки сировини сприяють отриманню продукту більш високої нішевої цінності, підвищеної стійкістю при зберіганні, при цьому збільшується вихід продукту і за короткий період досягаються бажані результати.

Застосування сучасних біотехнологічних методів, що сприяють інтенсифікації технологічних процесів та покращенню таких якісних показників, як ніжність, соковитість, смак та аромат, дають можливість розширити асортимент делікатесних цільном'язових виробів із парної баранини, а також значно скоротити технологічний процес.

Так, дослідження впливу електростимуляції зміну якісних показників баранини показали, що електричний струм прискорює процес посмертного задублення. Електростимуляція дозволяє використовувати м'ясо в парному або охолодженому стані на ранніх стадіях автолізу, ніж без попередньої обробки електричним струмом.

Завдання проведених досліджень полягає у розробці національних видів варено-копчених продуктів із певних частин туші баранини, що поєднують високу біологічну цінність та вишуканий смак. Доцільність створення таких продуктів зумовлена ще особливостями традицій казахського народу.

Особливість оброблення баранини по-казахськи полягає в тому, що тушу обробляють лише по суглобах, не розрубуючи кістки, що запобігає попаданню в м'ясо осколків кісток. В результаті такого оброблення отримують 22 висівки м'яса.

При виробництві виробів з баранини м'ясо шприцювали багатоконпонентним розсолом і піддавали дії електричного струму, після чого обробляли масажері протягом 6 годин.

Для досліджень використовували задній і передній стегенця, а також корейку баранини 1-ї та 2-ї категорії вгодованості, з яких виготовляли варено-копчені вироби.

Багатоконпонентний розсіл включав білково-жирову емульсію, що складалася з рослинної олії (30%) знежиреного молока (60%), соку ківи (10%) та бактеріальної закваски.

Методом математичного планування оптимізовано кількість шприцювального розсолу (18%) та тривалість механічної обробки (6 год). Встановлено, що механічна обробка сприяє отриманню продуктів з нижнішою консистенцією, ніж контрольні [52-53].

Контрольні зразки, виготовлені без застосування електромасування та механічної обробки, мали вихід продукту на 4,5-5 % менше, ніж дослідні.

За органолептичними показниками дослідні зразки також мали на 0,5-0,8 бала більше, ніж контрольні, що підтверджує позитивне значення електромеханічного впливу.

Для комплексної оцінки якості готових продуктів проведено органолептичний аналіз виробів із баранини, який показав, що вони мають високі смакові якості.

Досліджували хімічний склад національних продуктів із баранини. Необхідно відзначити, що співвідношення вмісту білків, жирів, вологи, вітамінів та мінеральних речовин багато в чому залежить від якості вихідної сировини.

Використання багатоконпонентного розсолу та режимів інтенсивних методів обробки сировини дозволяють скоротити тривалість технологічного процесу та підвищують біологічну та харчову цінність готових продуктів.

Таким чином, на підставі теоретичних узагальнень та експериментальних досліджень у виробничих умовах була розроблена та виробована технологія вироблення делікатесних цільном'язових виробів із парної баранини [54].

Аналіз асортименту м'ясопродуктів із баранини виявили, що у промислових масштабах виробляють лише ковбасу напівкопчену "Вавилівка". Хоча аналіз ринку ковбасних виробів показує, що у асортименті м'ясопродуктів ковбасне виробництво займає провідну роль. Частина виробництва ковбасних виробів різних видів, груп, сортів зростає. Так, зокрема, напівкопчені ковбаси займають лідируюче місце, у загальному обсязі виробництва ковбас, оскільки призначені для тривалого зберігання та транспортування. Вони містять 30-40% жиру і відрізняються високою поживністю, у зв'язку з чим безсумнівно користуються попитом у споживачів. Тому питання оптимізації їх виробництва та поліпшення якості дуже актуальні та потребують уваги дослідників.

Відомо, що смакові та харчові властивості, а також тривалість зберігання продукту залежать не лише від технологій виробництва, але багато в чому від виду, віку забійних тварин, їх породи, та від якості м'ясної сировини.

Основою ковбасного фаршу є переважно яловиче м'ясо. Баранина через специфічний запах застосовується тільки при виготовленні обмеженого асортименту ковбас. Однак слід мати на увазі, що запах має лише м'ясо дорослих овець, а у ягнятини та м'яса скоростиглих тварин він відсутній. У зв'язку з цим, вченими Казахстану були розроблені та затверджені ТУ 9213-085-10514645-04 на виробництво напівкопченої ковбаси «Вавилівська» з м'яса молодих тварин російської длиннотощехвостой породи різного віку.

Так, ковбасу виробляли із односортного м'яса. Аналіз його хімічного складу показав, що вміст вологи у ньому залежно від віку забійних тварин зменшується. Вміст сухої речовини у м'ясі ягнят віком від 2 до 12 місяців збільшується внаслідок приросту жирової тканини на 11,15%.

В дослідженнях м'ясо молодого баранина за харчовою цінністю перевершує яловичину другого сорту. Таким чином, всебічний аналіз результатів досліджень дозволив зробити висновок про доцільність виробництва напівкопчених ковбас з

м'яса молодих тварин у віці 6 місяців. Отже, використання баранини (отриманої від молодняка овець) у м'ясному виробництві слід вважати раціональним та перспективним напрямом.

Проте використання баранини у ковбасному виробництві потребує додаткових заходів щодо коригування технологічних властивостей сировини.

Крім того, аналіз доступних джерел інформації показав, що баранина практично не використовується у виробництві рубаних напівфабрикатів. Відомі рецептури його використання у складі з іншими видами м'ясної сировини.

Тому розширення асортименту рубаних напівфабрикатів з баранини – важливе практичне завдання, яке можна вирішити шляхом підвищення технологічних властивостей сировини на основі глибоких наукових досліджень.

Таким чином, аналіз технологічних аспектів, що сприяють підвищенню ефективності переробки баранини показав, що значні покращення споживчих властивостей готових виробів з баранини забезпечуються за рахунок використання багатокomпонентних розсолів, білково-жирових емульсій, фізичних методів підготовки сировини. Встановлено, що хороші результати виходять при комплексному використанні зазначених прийомів та правильному підборі рецептур як багатокomпонентних розсолів, так і білково-жирових емульсій.

### **1.3 Використання білково-жирової емульсії у виробництві м'ясопродуктів**

Практика застосування рослинних білкових інгредієнтів при виробництві комбінованих м'ясопродуктів показала, що основними факторами, що обмежують дози їх введення, є зниження біологічної цінності та погіршення органолептичних показників готової продукції.

В даний час для подолання цих труднощів успішно застосовують способи комплексного використання білків тваринного та рослинного походження, тобто, введення їх у склад м'ясопродуктів як багатокomпонентних композицій емульсійного, структурообразуючого чи структурованого типів. До них відносяться емульсії, стабілізовані нем'ясними оїлками, що використовуються натомість частини м'ясної сировини при виробництві ковбасних виробів, рубаних

напівфабрикатів, фаршевих консервів; емульсії, що є аналогами молока та молочних продуктів, стабілізовані різними білками, штучні продукти емульсійного типу, що використовуються для функціонального харчування [55].

Широке застосування харчових емульсій зумовлено підвищеною засвоюваністю жирів в емульгованому стані, можливістю спрямованого варіювання складу та властивостей продуктів емульсійного типу. Серед харчових продуктів важливе місце займають емульсії типу жир у воді (ж/в). Найважливішими стабілізаторами харчових емульсій типу ж/в є білки, емульгуючі властивості яких багато в чому визначають властивості кінцевого продукту.

Білок грає важливу структурну роль процесі отримання емульсій. Одержання емульсій розглядають як накладання трьох процесів: диспергування рідини, коалесценції та адсорбційного процесу утворення захисних шарів, причому вважається, що останній процес головним чином визначає властивості кінцевих емульсій. Відомо, що жири – життєво важливі продукти, що мають велике різнобічне застосування у раціоні людини. Вони є основними компонентами харчових продуктів та виконують важливу роль у створенні їх структури та запаху, а також впливають на зовнішній вигляд готового продукту.

В даний час спостерігається тенденція заміни тваринних жирів рослинними.

На першій стадії цей процес був обумовлений нестачею тваринних жирів, потім - низькою собівартістю виробництва, а останніми роками - науково-обґрунтованим підходом до жирнокислотної збалансованості кінцевого продукту.

Для виробництва ковбасних виробів та напівфабрикатів застосовують білково-жирові емульсії, до складу яких входять: жирова сировина тваринного та рослинного походження, свиняча шкірка, м'яса маса від механічної дообвалки кісток худоби та птиці, білкові препарати, казеїнат натрію, харчова кров та продукти її переробки.

Враховуючи викладене, представляє певний науковий інтерес вивчення функціонально-технологічних властивостей екструдатів у системі екструдат: вода: жир з різними жировими компонентами. Крім традиційно використовуваних тварин жирів (свинячих жирів сирця та топленого, яловичого топленого жиру)

були досліджені рослинні жири, наближені за складом до свинячого топленого жиру, вироблені на Нижегородському масложировому комбінаті Білково-жирові емульсії готували на гомогенізаторі, змінюючи співвідношення компонентів, що вводяться.

Емульсія з яловичим топленим жиром має світло-жовтий колір, непрозора; зі свинячим топленим жиром сіро-білого кольору, також непрозора; з рослинними жирами – білого кольору, непрозора.

Отримані дані показали, що емульгуюча здатність емульсій на основі яловичого і свинячого топлених жирів, свинячого жиру - сирцю, і рослинного жиру для екструдату з додаванням яловичого рубця при співвідношенні продукт: вода: жир - 1: 4: (2^4) складає. У той же час, при співвідношенні екструдату і води 1: 4 з різною часткою яловичого топленого жиру знижується емульгуюча здатність екструдата з додаванням яловичини 1 сорту: зі 100 % до 64 % при введенні двох частин жиру, при введенні трьох частин 8,68% та до 88,77% при введенні чотирьох частин жиру. Аналогічні дані отримані при використанні топленого свинячого жиру.

Емульгувальна здатність знижується для екструдату з додаванням яловичини 2 сорти зі 100% до 74,6% при введенні двох частин жиру; при введенні трьох частин жиру - 80,98% і при введенні чотирьох частин жиру з 100% до 81,44%. При використанні свинячого жиру-сирцю також спостерігається зниження емульгуючої здатності для екструдату з додаванням яловичини 2 сорти, але меншою мірою: зі 100% до 94,97% при введенні двох частин жиру і до 85,56% при введенні 3 частин жиру, при використанні експериментальних зразків рослинного жиру емульгуюча здатність для екструдату з додаванням яловичини 2 сорти залишається на високому рівні - 100%.

Емульсії, в яких як жировий компонент обраний свинячий жир-сирець, характеризувалися меншими значеннями стабільності емульсій для екструдатів з додаванням яловичого рубця, ніж для екструдатів з додаванням яловичини 2 сорти. При співвідношенні енії екструдат: вода - 1:4 стабільність емульсій при використанні свинячого жиру-сирцю знизилася з 83,44% до 66,63% при додаванні

двох частин жиру; з 77,58% до 54,36% при додаванні трьох частин жиру. Стабільність емульсії з використанням експериментальних зразків рослинного жиру для всіх рослинно-м'ясних екструдатів знаходиться практично на одному рівні: при додаванні двох частин жиру – у середньому близько 76%; при додаванні трьох частин жиру – 70,5%; при додаванні чотирьох частин жиру – 64,4%.

Проведені дослідження показали, що для отримання стабільних білково-жирових емульсій співвідношення екструдат: вода: жир має становити 1:4:2 [56].

Роботами вітчизняних та зарубіжних дослідників доведена перспективність комплексного використання білків, як рослинного, так і тваринного походження, що дозволяє їх раціонально використовувати функціональні властивості білкових препаратів, тобто. введення їх до складу м'ясопродуктів у вигляді багатокомпонентних композицій емульсійного, структуроутворюючого або структурованого типів.

Крім того, застосування білково-жирових емульсій (БЖЕ) у виготовленні напівфабрикатів дозволить заощадити основну м'ясу сировину, а також отримати продукт із високою харчовою цінністю.

Білково-жирові емульсії, як правило, є складними багатокомпонентними дисперсними системами, органолептичні властивості яких визначаються, насамперед, функціональними властивостями, характером взаємодії та структурною сумісністю основних компонентів і, насамперед, білків і жирів.

Основний принцип отримання та використання білково-жирових емульсій – це зв'язування можливо більшої кількості жиру та води з однією частиною білка.

Так, співробітниками МТІММП та ІНЕОС АН СРСР були отримані та досліджені деякі властивості емульсій, стабілізованих водорозчинними комплексами білок (казеїнат натрію)

- кислий полісахарид (карагенан або пектин). Як жировий компонент було введено кукурудзяне масло або кістковий жир. Білково-жирові емульсії додавали в кількості 10% маси фаршу в рецептуру ковбаси "Ідальні" першого сорту. Було доведено, що при використанні емульсії у виробництві варених ковбас економиться значне

Кількість м'яса, що збільшується вихід продукції за рахунок підвищення частки міцно пов'язаної вологи, покращуються органолептичні показники готового продукту. При використанні піщевих емульсій жирова фаза має величезне значення, оскільки від її властивостей залежить технологічний процес, кінцеві властивості готового продукту та його органолептичні показники. Вибір жиру залежить в основному від мети використання емульсії. Так, для м'ясних продуктів використовують тваринні жири, для молочних - вершкове та частково рослинне масло. Таким чином, вибір жирової фази емульсії визначається низкою факторів, які включають як органолептичні, так і фізико-хімічні.

Таким чином, застосування білково-жирових емульсій різного складу при виробництві фаршів м'ясопродуктів дозволяє компенсувати відхилення функціонально-технологічних властивостей м'ясної сировини, що використовується, і знизити собівартість виробленої продукції.

При виготовленні емульсії необхідно враховувати властивості білкових препаратів, що використовуються. Так, наприклад, соєвий ізолят має високу вологозв'язувальну і гелеутворюючу здатність.

Як джерела білка при виготовленні емульсій поширення отримали молочно-білкові концентрати, що містять не менше 75% білка, не більше 1,5% жиру і не більше 16% вуглеводів, такі як казеїнати та казециди. Молочні білки відрізняються високою поживною цінністю, хорошою розчинністю, високою здатністю до вологи зв'язувальною здатністю [57].

Значний економічний ефект при виробництві м'ясопродуктів дають БЖЕ, отримані при сумісному використанні молочно-білкових концентратів, формених елементів крові забійних тварин і рослинних білків.

В даний час найбільш широке застосування при виробництві м'ясопродуктів як заміників м'язових білків отримали білки сої. Білки сої виробляються у великих кількостях, порівняно з іншими харчовими білками. Серед білкових препаратів, що виробляються з бобів сої, широке застосування знаходять знежирене борошно, білкові концентрати та ізоляти. У сої міститься понад 30% білка, який становить основну цінність, близько 20% ліпідів, а також значну кількість лецитину, вітамінів



та мінеральних речовин. Білки сої містять у великих кількостях аргінін та лізин, багаті на глутамінову та аспарагінову кислоту, що бере участь у вуглеводному обміні через цикл трикарбонових кислот. Крім того, у продуктах, які отримують з соєвих бобів, міститься незначна кількість насичених жирних кислот, а холестерин відсутній.

За складом білок сої наближається до білка молока. У ньому містяться майже всі незамінні амінокислоти, тому він має підвищену харчову цінність.

Білкові соєві концентрати та ізоляти, як структуроутворювачі застосовують як загусники та емульгатори. Показано, що високі емульгуючі властивості мають соєві ізольовані білки. Отже, дедалі більше уваги у м'ясній промисловості видається соєвим білковим ізолятам. Соєві білкові Ізоляти - це найбільш високо очищена форма соєвих білків, що є на ринку. Вони містяться щонайменше 90% білка. Вони мають специфічні функціональні властивості, що дозволяють їм змінювати фізичні якості продуктів харчування.

Ізоляти сої характеризуються такими функціональними властивостями: розчинністю, гелеутворенням, емульгуванням, диспергуваністю, в'язкістю та стабільністю при обробці під тиском. Ізоляти сприяють утворенню гелю, який функціонує як матриця, що утримує вологу, жири та тверді частинки. Цю структуру, схожу на білки м'яса, що особливо важливо використовувати при виробництві тонко подрібнених м'ясних та не м'ясних продуктів.

Зі зміною ставлення споживачів, промисловості та державних регламентуючих відомств до харчових добавок м'ясна промисловість стала все ширше використовувати соєві білки в технології м'ясних продуктів. Соєві інгредієнти надають продуктам поживності, смакових і функціональних якостей, коли вони застосовуються для часткової заміни м'яса, як сподунні речовини, емульгатори, підсилювачі смакових якостей м'яса.

У наукових публікаціях останніх років, присвячених дослідженню біологічної цінності білків сої, зазначалося, що соєві білки менш повноцінні порівняно з білками тваринного походження через дефіцит сірковмісних амінокислот. Останні наукові дані, навідаки, свідчать про повноцінність соєвих білків та сумісність їх із білками яловичини.

Таким чином, дефіцит харчового білка та унікальні властивості соєвих білків у поєднанні з економічною ефективністю їх застосування висунули ці білки на одне з перших місць серед заміників м'яса та білкових інгредієнтів при виробництві м'ясних продуктів.

Соєві білки сприяють утворенню та стабілізації емульсій типу "жир у воді". Вони збираються на поверхні розділу фаз жир: вода і знижують поверхневий натяг. Отже, стабілізуюча дія соєвого білка в емульсіях може бути результатом наявності захисного бар'єру навколо жирових крапель, який не допускає їх злиття.

На емульгуючу здатність білків впливають багато факторів, у тому числі розчинність, концентрація білка та рН.

Закордонні вчені висловилися про наявність загальної позитивної кореляції між розчинністю соєвого концентрату та емульгуючою здатністю. Величина рН впливає емульгуючу здатність білкових препаратів опосередковано, впливаючи з їхньої розчинності. При відхиленні рН емульсії від ізоелектричної точки білків емульгуюча здатність ізоляту зростала. Стабільність емульсії збільшується із підвищенням концентрації ізоляту.

За даними Салаватуліної Р.М. та Любченко В.І. найбільш технологічна наступна емульсія: по 8 частин гарячої свинячої шкірки, жиру та гарячої води та 1,5 частини ізолюваного соєвого білка. Крім того, відзначено можливість спільного використання соєвих білків та казеїнату натрію з крохмалем, білковим стабілізатором або плазмою замість 17-22 % м'яса. Соєвий білок грає в основному роль водозв'язуючого компонента, а казеїнат натрію виконує роль емульгатора жиру. Внаслідок вивчення фізико-хімічних показників фаршу готового продукту, органолептичних, структурно-механічних, мікроструктурних та мікробіологічних показників, а також вихід готового продукту рекомендується сильне застосування ізолюваного соєвого білка та казеїнату натрію замість 1,5 % м'яса [58].

Вивченню впливу 2% казеїнату натрію та 2% ізоляту соєвого білка, що додаються у вигляді гелю або суспензії, на водозв'язувальну здатність фаршу з яловичини та свинини присвячена робота вчених Угорського інституту дослідження м'яса у Будапешті. Пробні фаршу зберігали протягом 24-48 год. У всіх

пробах втрати маси при нагріванні збільшилися з подовженням терміну зберігання. Соевий білок сприяв зниженню втрат маси під час нагрівання. Однак із збільшенням вмісту вологи у всіх видах фаршу втрати маси при нагріванні зростали.

Проте, останніми роками ринок соєвих білкових препаратів насичений ГМО препаратом, що викликає протиріччя щодо забезпечення безпеки харчових продуктів. Тому в м'ясній промисловості широко використовуються білкові препарати тваринного походження (білки молока та молочної сироватки, свиняча шкірка та ін.)

Велике розмаїття створених рецептур білково-жирових емульсій, крім поліпшення названих властивостей м'ясопродуктів, дозволяє збагачувати м'ясні системи необхідними для людини харчовими речовинами.

Крім того, використання білково-жирових емульсій (БЖЕ) дозволяє вирішити питання раціонального використання жиру-сирцю та жиру-топця, який вводиться у фарш в емульгованому стані і, отже, краще засвоюється.

Як білковий компонент у складі емульсій можуть бути кроєв та її фракції, казеїнат натрію, сухе молоко, білковий стабілізатор, соєвий концентрат, ізолят або борошно. При цьому, як уже було сказано вище, доцільно поєднувати тварини та рослинні білки, тому що перші мають кращу емульгувальну здатність, а другі краще пов'язують воду.

Як жирові компоненти рекомендують жир-сирець (яловичий, свинячий, баранячий), жир топлений тваринний, масло вершкове, олія рослинна, мізки яловичі [50,80].

Емульсії готують, як правило, на воді, але можна використовувати як рідкий компонент плазму або сироватку крові, білковий стабілізатор, які замінюють частину води.

Таким чином, спрямоване застосування білково-жирових добавок при приготуванні м'ясних систем дозволяє нормалізувати загальний хімічний та амінокислотний склади, компенсувати відхилення функціонально-технологічних властивостей основної сировини, що використовується.

Отже, актуальним є забезпечити залучення у виробництво харчових продуктів прототипів білоквмісної сировини та звільнити частину високоякісної м'ясної сировини, покращити якісні характеристики готової продукції та знизити собівартість виробленої продукції

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ ОСНОВНИХ МЕТОДІВ

### ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Організація, об'єкти і послідовність досліджень

Експериментальні дослідження проводилися у лабораторіях кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів та природокористування України.

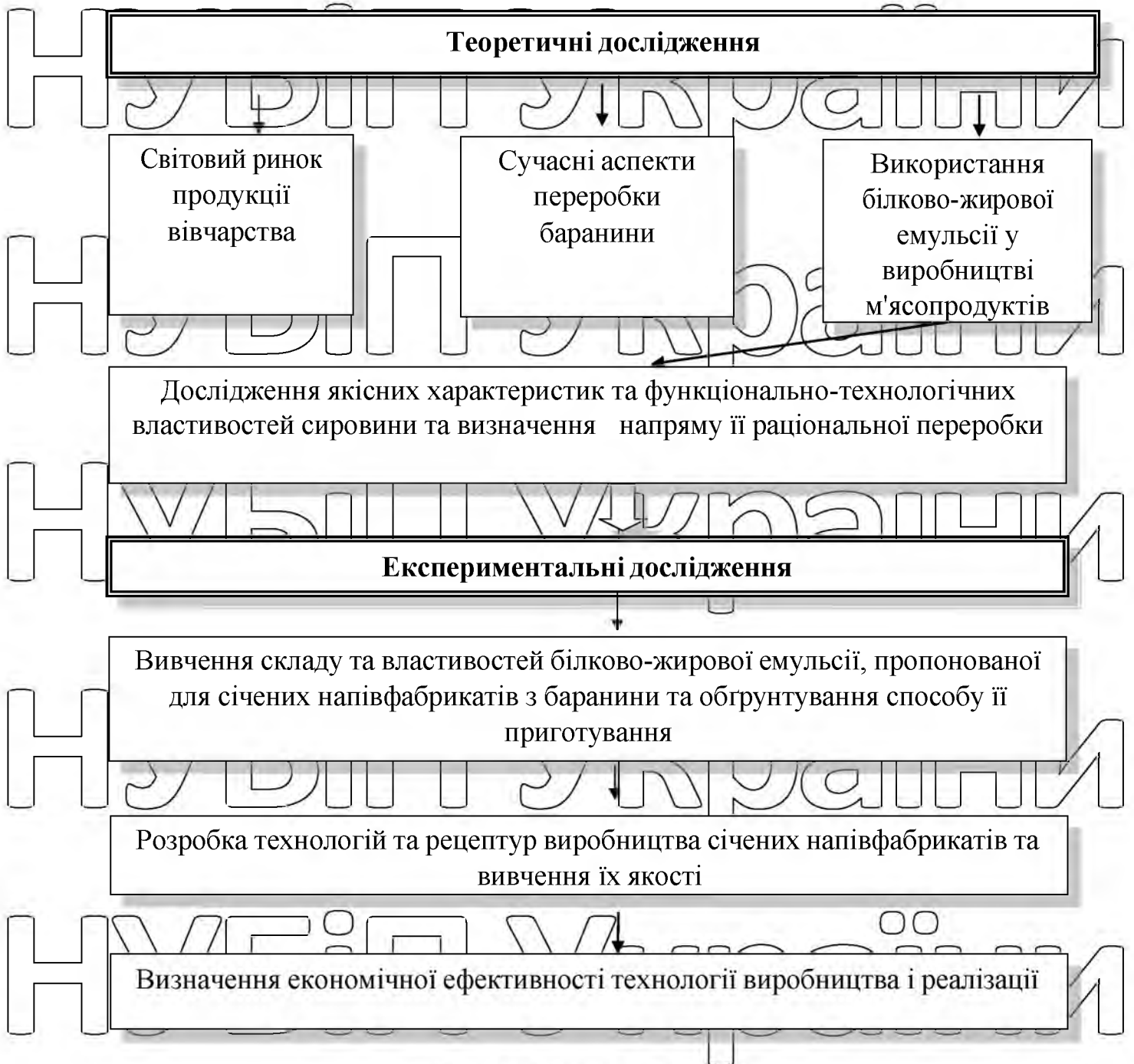
Теоретичні та експериментальні дослідження по магістерській роботі проводили протягом 2020-2021 рр.

Мета роботи – наукове обґрунтування та удосконалення технології січених напівфабрикатів з м'яса овець.

Об'єкт дослідження – м'ясо овець, січені напівфабрикати, показники якості та безпечності нової продукції.

Предмет дослідження – технологія виготовлення січених напівфабрикатів з м'яса овець.

Схему досліджень наведено на рис. 2.1.



**Рис.2.1. Схема досліджень**

## 2.2 Методи досліджень

В роботі використано загальноприйняті, стандартні і оригінальні методи досліджень, які забезпечили виконання поставлених завдань. Вибір проб напівфабрикатів для сенсорних, фізико-хімічних і мікробіологічних аналізів проводили у відповідності до ГОСТ 4288-76 [50], ГОСТ 7631-85.

Повторність дослідів – п'ятикратна, аналізів – трикратна. Отримані дані досліджень подано в одиницях міжнародної системи СІ.

Органолептичну оцінку якості кулінарної продукції здійснювали аналітичними методами – описувальним (якісним) і методом профільного аналізу (кількісним). Хімічний склад сировини та напівфабрикатів визначали за наступними методиками:

Вологу – висушуванням зразка до постійної маси при температурі 130°C за ГОСТ 4288-76.

Амінокислотний склад – методом рідинної хроматографії за допомогою амінокислотного аналізатора LKB 4151 “Альфа плюс”.

Амінокислотний індекс, амінокислотний скор – розрахунковим методом.

Жир – екстракційно-ваговим методом Сокслета в модифікації Рушковського за ГОСТ 26183-84).

Зольність – спалюванням висушеної наважки у муфельній печі при температурі 450...500°C за ГОСТ 13979.6-69;

pH. Для виміру pH застосовували лабораторний pH-метр типу “OP-205/1”.

Вимірювання вологозв'язуючої здатності м'яса. Метод пресування під дією зовнішніх сил на фільтрувальному папері є найбільш широко розповсюдженим.

Заздалегідь відважену кількість середньої проби зразка м'ясної сировини, або неподрібнену наважку із заданою геометричною конфігурацією поміщають на сухий фільтрувальний папір. Папір разом з наважкою зразка поміщається між пластинами з оргскла і піддається певному тиску протягом заданого часу.

Визначення вмісту кухонної солі проводилося методом Мора.

Вологозв'язуючу здатність і пластичність визначали методом пресування

Грау-Хамму. Перевага методу полягає в тому, що дослідження можна проводити як з подрібненим, так і не здрібненим м'ясом. При цьому можна визначати пластичність м'ясної сировини.

Емульгуювальну здатність визначали методом К. Свіфт. 7г сировини подрібнюють і гомогенізують зі 100мл води при 4000об/хв протягом 1хв, потім додають 100мл олії і суміш збиває зі швидкістю 8000об/хв протягом 3мін.

Амінокислотний склад білків м'яса визначали методом іонно обмінної колонкової хроматографії, заснованим на розділенні подібних за хімічними і мало

розрізняються за фізичними властивостями амінокислот, які утворюються в результаті гідролізу досліджуваного зразка бч соляною кислотою при 115°C протягом 24 год. автоматичний аналізатор ААА 339

Жирнокислотний склад продукту визначали хроматографічним методом.

Наважку матеріалу (0,6 г) фіксували рідким азотом і розтирали в фарфоровій ступці до отримання гомогенної маси. Ліпіди екстрагували сумішшю хлороформ-метанол-вода (2: 1: 0,8), що містить 0,001% антиоксиданту (іонол). Для аналізу відокремлювали хлороформну фракцію. Хлороформ з ліпідного екстракту видаляли під вакуумом за допомогою роторного випарника RVO-64 (Чехія).

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



### 3.1. Дослідження якісних характеристик та функціонально-технологічних властивостей сировини та визначення напрямку її раціональної переробки

У сучасних умовах у світовому вівчарстві почало доминувати виробництво баранини. Така спеціалізація визначена вимогами світового ринку та необхідністю збільшення сировинних ресурсів для м'ясної галузі.

Баранина має винятково важливе значення у харчуванні людини, а для окремих регіонів є основним джерелом тваринного білка та жиру. Однак обмеженість відомостей про технологічні властивості монгольської баранини стримує роботу переробних галузей щодо розширення асортименту м'ясопродуктів на основі цього виду сировини.

Тому комплексне вивчення якості та технологічних властивостей баранини є важливим завданням, що визначає напрямки її раціональної переробки.

У комплексі показників, що характеризують якість м'ясної сировини, хімічний склад є одним із головних, який багато в чому визначає його технологічні властивості.

Порівняльний аналіз хімічного складу монгольської баранини проти м'яса інших порід овець представлений у таблиці 3.1

Таблиця 3.1 – Хімічний склад м'яса овець монгольського скотичу

Показники	Баранина		
	Монгольська	Казахська	Ставропольська
Масові частки, %			
вологи	57,80±0,60	69,10	61,40
білка	15,82±0,50	18,40	19,40
жиру	25,40±0,10	11,70	18,10
золи	0,98±0,25	0,80	1,10
Співвідношення коефіцієнтів:			
білок : вологи	1 : 3,7	1 : 3,8	1 : 3,2
білок : жир	1 : 1,6	1 : 0,6	1 : 0,9
Енергетична цінність	195,80±0,20	182,10	244,90

Результати дослідження, представлені в таблиці 3.1, показують, що хімічний склад досліджуваних зразків баранини не однаковий. Відомо, основні компоненти м'яса - білок, жир, вода перебувають у кількісній залежності друг від друга.

Монгольська баранина містить більше жиру і, відповідно, менше води та білка.

Так, масова частка вологи в монгольській баранині, порівняно з казахською та ставропольською, менше на 11,3 та 3,6%, відповідно і білка - приблизно на 3-4%.

Виявлено, що характерною особливістю монгольських овець є порівняно висока сальна продуктивність, яка, як відомо, обумовлена як особливостями породи овець,

а й природними умовами їх вирощування. Ці відмінності, як очевидно з таблиці,

визначають рівень харчової цінності м'яса. Проте важливе технологічне значення мають коефіцієнти, що відбивають співвідношення основних компонентів, які впливають на вибір ефективних способів переробки сировини.

При виборі оптимального методу переробки м'яса важливе значення мають відомості про хімічний склад окремих частин туші.

Як показують наші дослідження, в окремих частинах баранини відкладається різна кількість жиру (табл. 3.2)

Встановлено, що лопаткова частина туші містить найбільшу кількість жиру:

приблизно на 2% більше, ніж у інших зразках. Тазостегновий частина має більше

вологи і менше жиру. Таким чином, тазостегнова частина та котлетне м'ясо мають

помірне відкладення жиру в порівнянні з лопатковою частиною. Зміст білка у

різних висівках баранини досить стабільно та її відхилення незначно. Зазначена

закономірність, ймовірно, обумовлена тканинним складом висівок, оскільки

відомо, що у цих частинах баранини переважає м'язова тканина.

Таблиця 3.2 - Хімічний склад окремих частин баранини

Найменування великошматкового напівфабрикату	Хімічний склад, вміст у %			
	Білка	жиру	вологи	золи
Тазостегнова частина	16,0	24,5	58,6	0,92
Лопаткова частина	15,9	26,1	57,9	0,96
Котлетне м'ясо	16,0	24,6	58,3	1,10

Важливою групою речей, що впливають на якість м'яса та виробів з нього, є мінеральні речовини, які обов'язково повинні надходити в організм людини з їжею.

Мінеральні речовини не мають енергетичної цінності, як білки, жири та вуглеводи. Однак ці речовини виконують низку фізіологічних функцій у процесах життєдіяльності людини. Особливо велика їх роль побудові кісткової тканини, де переважають такі елементи, як фосфор і кальцій. Мінеральні речовини беруть участь у найважливіших обмінних процесах організму – водно-сольовому, кислотно-лужному. Багато ферментативних процесів в організмі неможливі без участі тих чи інших мінеральних речовин.

Мінеральний склад монгольської баранини, представлений у таблиці 3 (рис. 2) показує, що за змістом макроелементів істотних відмінностей, порівняно з літературними даними, не виявлено. Проте, як очевидно з таблиці, за змістом окремих мікроелементів є відмінності. Встановлено, що монгольська баранина містить більше заліза, цинку та фтору.

Харчові компоненти поряд з енергетичною функцією виконують роль постачальників біологічно потрібних незамінних компонентів. З цих позицій дуже важливими є білок та його амінокислотний склад. Відповідність амінокислотного складу білка до потреб людини є основним показником біологічної цінності продукту.

Тому науково обґрунтована оцінка харчової цінності будь-якого продукту харчування, зокрема м'яса, можлива лише з урахуванням його амінокислотного складу. У таблиці 3.3. представлені результати вивчення вмісту незамінних амінокислот у монгольській баранині.

Таблиця 3.3 - Вміст незамінних амінокислот у баранині

Незамінні амінокислоти	Вміст амінокислот, г на 100 г білка	Дані FAO/WHO
	Баранина	
Ізолейцин	4,7±0,22	4,0
Лейцин	7,3±0,15	7,0
Валін	6,0±0,3,18	5,0
Фенілаланін+тирозин	6,69±0,24	6,0
Метіонін+цистеїн	3,8±0,18	3,5
Треонін	4,5±0,25	4,0
Триптофан	1,1±0,19	1,0
Лізін	5,6±0,35	5,5
Сума	39,7±0,59	36,0

Аналіз даних таблиці показує, що монгольська баранина характеризується досить високими значеннями незамінних амінокислот.

Виявлено, що м'ясо овець монгольського екотипу за вмістом суми незамінних амінокислот перевищує цей показник, що рекомендується

FAO/WHO на 8,1%, що свідчить про високу біологічну цінність баранини. Результати досліджень показують, що баранина характеризується високим вмістом незамінних амінокислот, коефіцієнт співвідношення яких із заміненними амінокислотами досить високий – 0,7.

За кількістю триптофану, лізину та ізолейцину білки баранини практично відповідають значенням стандартного білка (за FAO/WHO). Аналіз даних, наведених у таблиці 4 також показує, що білки м'яса баранини мають деякий запас майже всіх незамінних амінокислот щодо ідеального білка. Однак, рівень цього запасу для різних амінокислот неоднаковий, що дозволяє виділити групу так званих обмежуючих амінокислот, таких як метіонін + цистеїн, триптофан, лізін, дефіцит яких можна заповнити додаванням у сировину різних харчових добавок та білкових препаратів, зокрема, білково-жирових.

Крім того, біологічну цінність м'яса прийнято характеризувати і за співвідношенням трьох найважливіших незамінних амінокислот: триптофану, метіоніну та лізину, що впливає на засвоюваність м'яса. У монгольській баранині

це співвідношення становить 1:3,3:3,6; що наближається до вимог науки про збалансоване харчування (1:3,5:5,5).

Жири є важливою складовою раціону людини. Їх значимість визначається, насамперед, високою енергетичною цінністю та біологічною ефективністю. Тому важливою особливістю, що визначає властивості досліджуваного жиру, є жирнокислотний склад баранини та оцінка її збалансованості за показником раціональності жирнокислотного складу (табл.3.4)

Встановлено, що переважаючими жирними кислотами в баранині є: з насичених жирних кислот (НЖК) - пальмітинова та стеаринова, з мононенасичених (МНЖК) поліненасичених (ПНЖК) - лінолева.

Таблиця 3.4 - Жирнокислотний склад ліпідної фракції баранини

Найменування жирних кислот, %	Баранина	
	Монгольська	Літ. дані *
Насичені:	46,22	46,7
C12:олаурінова	0,20	0,2
C14:0 миристинова	1,15	2,2
C15:0 пентадеценінова	0,65	0,4
C16:0 пальмітинова	23,00	23,0
C17:0 омаргарінова	2,12	2,0
C18:0 стеаринова	18,62	17,0
C20:0 оарахінова	0,18	1,6
C23:0 бігова	0,30	0,3
Мононенасичені:	46,58	47,0
C14:1 миристолеїнова	0,30	-
C16:1 пальмітолеїнова	7,50	6,0
C18:1 олеїнова	38,78	41,0
Поліненасичені:	7,20	7,74
C18:2 лінолева	3,59	3,00
C18:3 ліноленінова	1,10	0,14
C18:4 арахідонова	2,10	4,00
C20:3 ейкозатрієнова	0,10	0,10
C20:3 ейкозадієнова	0,10	0,10
C22:3 бдокозагексаєнова	0,20	0,40
Разом	100,00	100,00

НУВБІП УКРАЇНИ

Як видно з таблиці, вміст насичених моно- і поліненасичених кислот у досліджуваному жири, загалом, відповідають значенням, представленим у літературі.

Однак є деякі відмінності за вмістом окремих жирних кислот. Так, із групи насичених жирних кислот у монгольській баранині більше пальмітинової та стеаринової кислот; значно менше міристинової та арахідової кислот, порівняно з літературними даними. У групі мононенасичених жирних кислот більше пальмітолеїнової, менше – олеїнової кислот. З поліненасичених жирних кислот у монгольській баранині в 2 рази менше арахідонової та на 0,5% більше лінолевої кислоти. У зв'язку з цим слід зазначити, що більший вміст лінолевої кислоти вказує на можливість її участі в синтезі арахідонової кислоти в організмі.

Більш повне уявлення про повноцінність жиру дає характеристика співвідношення насичених та ненасичених кислот. Оптимальним вважається співвідношення (ПНЖК + МНЖК): НЖК дорівнює 70:30. Виявлено, що у монгольській баранині це співвідношення становить (53,8:46,2), що необхідно враховувати під час виборів на прями його ефективної переробки

Функціонально-технологічні властивості м'яса мають пріоритетне значення при виборі технологічних прийомів їх коригування та спрямування його подальшої переробки. У літературних джерелах обмежені відомості щодо вивчення ФМС баранини. У зв'язку з цим подальші наші дослідження були спрямовані на вивчення ФМС монгольської баранини.

В даний час є загальновизнаним, що якість м'яса та м'ясних напівфабрикатів залежить не тільки від їхнього хімічного складу, але й утримання води у зв'язаній формі. Це пов'язано з тим, що соковитість, ніжність, смак та інші споживчі властивості багато в чому залежить від здатності м'язової тканини утримувати воду. Отже, дослідження технологічних властивостей м'ясної сировини мають значення у виробництві напівфабрикатів. У зв'язку з цим на наступному етапі досліджень було вивчено основні технологічні властивості монгольської баранини. Результати досліджень представлені у таблиці 3.7.

Таблиця 3. 7 - Функціонально-технологічні властивості баранини

Показники	Види сировини	
	Монгольська	Баранина
	баранина	односортна
Вологозв'язуюча здатність, %	67,0±0,51	73,6
Вологоутримуюча здатність, %	60,1±0,49	-
Жироутримуюча здатність, %	58,0±0,12	-
Стабільність емульсії, %	60,2±0,22	-
Емульгувальна здатність, %	66,3±0,16	-
Пластичність, см /г	3,26±0,09	7,8
Втрати при т. о., %	28,7±1,2	-
Активна кислотність (рН)	5,8±0,1	6,2

Знання і спрямоване використання особливостей зв'язування води різною сировиною, що містить білок, дозволяють прогнозувати і регулювати вихід, рівень втрат води при термообробці і органолептичні характеристики продукту.

З даних таблиці 3. 7 видно, що ВУЗ монгольської баранини невисока. Даний показник нижче значень ВУЗ баранини за даними літератури більш ніж на 6 %. Відомо, що найбільше впливає на ВУЗ сировини надає вміст загального білка, якого у монгольській баранині менше, ніж у інших видах м'яса, зокрема у м'ясі овець інших порід. Тому невисокі значення ВСС монгольської баранини, ймовірно, слід пов'язати з меншим вмістом білка та його високою сальністю.

Іншим не менш важливим показником ФМС м'яса є його водоутримуюча здатність, яка, на відміну від ВСС, одночасно залежить від ступеня взаємодії як білків з водою, так і білка з білком, а також від конформації та ступеня денатурації білка. У зв'язку з цим теплова обробка дуже впливає на ВУС білків. З таблиці видно, що ВУС монгольської баранини становить приблизно 60%, що значно нижче, наприклад, рекомендованих значень ВУС (85 %) для фаршової емульсії, що спрямовується на виробництво варених ковбас. При виробництві рубаних напівфабрикатів рекомендований показник ВУС м'яса забезпечується при вмісті води 2,6-2,7 г на 1 г білка. Дослідженнями хімічного складу монгольської баранини встановлено, що на 1 г білка припадає близько 3,6 г води, що вказує на необхідність коригування цього показника у разі використання її у виробництві рубаних напівфабрикатів.

3 ряду якісних показників м'ясних продуктів найбільш тісно із споживчими властивостями пов'язані консистенція та ніжність, які залежать від значень рН середовища та ВУС.

З таблиці видно, що пластичність м'яса овець монгольського екотипу, порівняно з літературними даними нижче в 2 рази.

На якість та вихід м'ясопродуктів великий вплив надає рН м'яса. Встановлено, що рН досліджуваних зразків баранини на 0,4 од. нижче за цей показник, представлений у літературі. Слід зазначити, що м'яса і величина рН взаємопов'язані і впливають на втрати при тепловій обробці.

Однак значення рН м'яса залежить від безлічі факторів. Тому при комплексі проведених досліджень свідчить, що монгольська баранина характеризується більш грубою консистенцією, тому для промислової переробки такої сировини необхідно передбачити ряд заходів, що сприяють поліпшенню його функціонально технологічних властивостей.

В даний час для поліпшення ФМС і споживчих властивостей готового продукту успішно застосовують способи комплексного використання білків тваринного та рослинного походження, різних видів жирів.

Введення їх до складу м'ясопродуктів у вигляді багатокomпонентних композицій емульсійного, структурообразного або структурованого типів замість частини м'ясної сировини дозволить покращити ФМС вихідної сировини та підвищити якість готових продуктів.

Таким чином, на підставі вивчення хімічного складу та функціонально-технологічних властивостей монгольської баранини слід запропонувати використання білково-жирової емульсії.



### 3.2. Бивчення складу та властивостей білково-жирової емульсії, пропонуваної для січених напівфабрикатів з баранини та обґрунтування способу її приготування

Одним із шляхів покращення функціонально-технологічних властивостей баранини є використання як окремих харчових добавок та білкових препаратів рослинного та тваринного походження, так і у вигляді різних білково-жирових та жирових емульсій. Це пов'язано з тим, що у емульсіях значна частина вологи і жиру міцно пов'язані з білком. Крім того, при введенні у фарш жиру у вигляді емульсії забезпечується рівномірний розподіл його у фаршевій системі та знижуються втрати при тепловій обробці. У технології виробництва емульгованих продуктів, у тому числі рубаних напівфабрикатів, відомий широкий рецептурний склад БЖЕ, але як жировий компонент найчастіше використовуються шпиг, обрізки шпигу, жир-сирець свинячий або яловичий.

Вибір інших інгредієнтів в БЖЕ обумовлюється їх функціонально-технологічними властивостями та необхідними органолептичними показниками готового продукту.

Так, для підвищення ФМС фаршу для рубаних напівфабрикатів була передбачена білково-жирова емульсія, що містить високомолекулярний білок тваринного походження "Типро-601", жир-сирець або жир-топлень бараній, епіл рослинна та харчовий фосфат "Біофос-90".

Хімічний склад компонентів емульсії представлений у таблиці 3.8.

Таблиця 3. 8. - Склад компонентів БЖЕ

Компоненти БЖЕ	склад, %			
	білок	жир	вода	зола
Типро-601	92,0	1,0	5,0	2,0
Жир-сирець	1,6	87,9	10,5	-
Жир-топлений	-	99,7	0,3	-
Олія рослинна	-	99,9	0,1	-
Вода	-	-	100	-

Білкова частина БЖЕ представлена препаратом тваринного походження "Типро-601", який виробляється із знежиреної свинячої шкурки. Білкова добавка

має властивості аналогічні міофібрилярним білкам, яка після термічної обробки здатна утворювати структурну матрицю, що утримує вологу і фіксує жирові частинки. У зв'язку з цим монолітність продукту покращується.

Як жировмісні сировини до складу емульсій вводили жир-сирець або жир-топелень бараній. Аналіз літературних джерел з підбору складу БЖЕ показав, що основною жировмісною сировиною в рецептурах БЖЕ при виробництві м'ясопродуктів є, в основному, шпик свинячий. Жир-сирець баранячий, внаслідок високої температури плавлення та швидкого застигання, не використовується.

Однак вихід жиру-сирцю при обробці баранини монгольської породи досить високий і становить від 2,5 до 6,5 кг з однієї вівці. З метою раціонального використання сировини було вивчено якісні показники баранячого жиру, використовуваного у складі БЖЕ.

У таблиці 3.9 подано фізико-хімічні показники жирів.

Таблиця 3.9 - Фізико-хімічні показники жирів

Показники	Баранячий жир	
	Зовнішній	Внутрішній
Щільність, г/см	0,941±0,05	0,955±0,04
Температура плавлення,	41,800±1,50	48,400±1,20
Температура застигання,	35,800±0,60	44,250±1,40
Йодне число, г/йоду	45,100±1,30	37,500±0,90
Кислотне число, мг КОН	1,9700±0,20	1,690±0,10
Перекисне число, % йоду	0,021 ± 0,001	0,02 ± 0,001

Аналіз даних таблиці показує, що зовнішній і внутрішній баранячі жири мають різні фізичні показники. Так, температура плавлення зовнішнього жиру менше температури плавлення внутрішнього жиру на 6,6 що, ймовірно, пов'язано з їх хімічним складом. Вона знижується зі збільшенням числа радикалів ненасичених і низькомолекулярних жирних кислот.

Для підвищення функціональних властивостей емульсій, зокрема стабільності, у БЖЕ вводили олію. Воно, порівняно з тваринними жирами, краще емульгується попереджає утворення жирових набряків у м'ясній емульсії, виконує роль змащення і не допускає її розшарування.

З метою поліпшення ВСС і ВУС котлетних фаршів з баранини в рецептуру БЖЕ також вводили добавку, що містить фосфат "Біофос-90", яка являє собою суміш триполіфосфату натрію і кислого пірофосфату.

Фосфати, викликаючи зміну величини рН середовища, підвищуючи іонну силу розчинів і зв'язуючи іони Са, збільшують рівень ВСС і підвищують в'язкість фаршу.

Відношення білка та води є важливим фактором для забезпечення стабільності та високих структурно-механічних властивостей емульсій. Відомо, що оптимальне співвідношення білок: вода дорівнює 1-(4-5), а вміст жиру може змінюватися від 3 до 8 частин на кожен частину білка, які враховували при складанні рецептури БЖЕ.

Процес розробки рецептури та створення нової технології виробництва БЖЕ складається з двох взаємопов'язаних етапів: 1 - визначення виду компонентів, що входять до рецептури та їх співвідношення; 2 - вибору найбільш прийнятних способів обробки сировини, що забезпечують спрямовану зміну його ФМС.

Білково-жирові емульсії є багатокомпонентними складними дисперсними системами, органолептичні властивості яких визначаються, насамперед, функціональними властивостями, характером взаємодії та структурною сумісністю її основних компонентів, насамперед, білків і жирів.

Для вибору найбільш оптимальної рецептури БЖЕ та підвищення харчової цінності рубаних напівфабрикатів, зокрема котлет з баранини та покращення якості готового продукту, нами було розглянуто ряд варіантів БЖЕ (табл. 3.10).

Таблиця 3.10 - Рецептури білково-жирових емульсій

Компоненти, %	Варіанти			
	1	2	3	4
Білковий препарат тваринного походження Тіпро-601	10,0	10,0	10,0	10,0
Жир сирець або жир топлений баранячий	5,0	10,0	15,0	20,0
Олія рослинна	35,0	30,0	25,0	20,0
Фосфат Біофос - 90	0,3	0,5	0,8	1,0
Вода	49,7	49,5	49,2	49,0
Співвідношення коефіцієнтів:				
Б:В	1:5	1:5	1:5	1:5
Б:Ж	1:4	1:4	1:4	1:4
Усього	100,0	100,0	100,0	100,0

Необхідно відзначити, що на рівень ФМС емульсії позначається і вміст у композиціях рослинної олії. Висока кількість рослинної олії в емульсіях від 30 до 35% сприяє значному зниженню стабільності (на 7,0-11,7%) емульсії складного складу, що, ймовірно, пов'язане з утворенням жирового набряку та накопиченням жиру на поверхні внаслідок розпаду емульсії. Найкращими функціонально-технологічними показниками має емульсія третього варіанту, яка була взята за основу при виробленні котлет із баранини (табл. 3.11-3.12.).

Таблиця 3.11 - Рецептура білково-жирової емульсії

Найменування компонентів	Кількість, %
Тваринний білок "Тіпро-601"	10,0
Жир-сирець баранячий	15,0
Олія рослинна	25,0
Фосфати "Біофос-90"	0,8
Вода для гідратації білка	49,2
Разом	100

Таблиця 3.12 - Вплив емульсій на ФМС фаршу з баранини

Показники	Контроль	Фарш				
		Досвід (з БЖЕ, %)				
		10	15	20	25	30
Волога, %	67,0	70,3	75,6	80,3	86,4	86,5
УЗ, %	60,1	65,4	69,4	75,4	79,5	79,6
ЖУЗ, %	58,0	59,1	61,3	64,5	66,2	65,9
СЕ, %	60,2	68,7	74,2	78,6	80,0	79,2
ВСС, %	66,3	69,1	76,5	81,3	87,1	86,9
Пластичність,	3,26	3,31	3,45	3,8	4,1	4,1
Втрати при тепловій обробці, %	28,7	23,5	22,7	19,4	15,0	15,0
рН, од.	5,8	5,85	5,9	6,08	6,2	6,2

### 3.3. Розробка технологій та рецептур виробництва січених напівфабрикатів та вивчення їх якості

Раніше проведеними дослідженнями було встановлено, що монгольська баранина має суттєві відмінності за складом та властивостями у порівнянні з м'ясом інших порід овець. На підставі комплексних досліджень ФМС вихідної сировини визначено напрямки його раціональної переробки. Теоретично обґрунтовано необхідність використання БЖЕ для підвищення ФМС монгольської баранини. Тому при розробці технології рубаного напівфабрикату на основі монгольської баранини з використанням розробленої БЖЕ необхідно вивчити закономірності зміни її технологічних властивостей залежно від факторів, зумовлених застосуванням білково-жирової емульсії та запланованими показниками якості готового продукту.

Показано, що БЖЕ складного складу підвищує ВСС фаршу на 19,5% та знижує втрати при тепловій обробці рубаних напівфабрикатів на 13,5% порівняно з контрольним зразком.

Отримані результати свідчать, що загалом ФМС дослідних зразків фаршевих систем вище, ніж у контролі.

Збільшення дози БЖЕ понад 25%, як видно з даних таблиці, не призводило до помітного покращення ФМС.

Тому з урахуванням ФМС м'ясної системи з баранини була обрана раціональна доза БЖЕ, що вводиться - 25% до маси несолоної сировини.

що забезпечує поліпшення якості сировини та підвищує вихід готового продукту.

На наступному етапі експериментальних досліджень вивчено можливість виробництва із монгольської баранини цільном'язового продукту.

В останні роки збільшується попит на високоякісні цільном'язові вироби із різних видів сировини.

Одним із перспективних напрямків розвитку технологій високоякісних натуральних напівфабрикатів є використання ін'єкцій м'ясної сировини розсолом із застосуванням гідроколоїдів інших харчових добавок, що сприяють утриманню вологи, покращенню технологічних показників, органолептичних та інших споживчих характеристик продукції.

Як структуроутворюючі інгредієнти шприцовального розсолу застосовували каррагинан-йота та харчові фосфати «Біофос-90», посолочні інгредієнти — відповідно до типової рецептури. Тривалість масування після шприцювання становила 10-15 хвилин, а витримка зразків проводилася при температурі 2-4°C протягом 1,5-2,0 годин. Кількість розсолу, що вводиться, змінювали від 10 до 30% до маси сировини.

Вибір інгредієнтів розсолу був зумовлений їх властивостями та необхідними органолептичними показниками крупнокускового напівфабрикату.

Так, карагенан природний загусник, що отримується при переробці червоних морських водоростей, є складним полісахаридом. Має високу гелеутворюючу і водозв'язувальну здібності. Внаслідок наявності на поверхні негативних зарядів легко взаємодіє з білками та катіонами; утворює після циклу

«нагрів-охолодження» міцну просторову сітку. Нейтральний за смаком та запахом.

Застосування карагенану при виробництві м'ясопродуктів дає можливість: підвищити вихід м'ясних виробів, покращити органолептичні показники

(соковитість, консистенцію, зв'язність, колір, зовнішній вигляд, нарізаність); знизити собівартість готової продукції (за рахунок збільшення обсягу виробництва з одиниці сировини), економити м'ясну сировину та підвищити вихід готового продукту на 30% [11,112,123].

Доцільність застосування фосфатів під час виробництва м'ясопродуктів підтверджено багаторічною практикою їх використання. Фосфатні солі та їх суміші включають в рецептури виробів з м'яса з метою підвищення його вологоутримуючої здатності, збільшення виходу готової продукції, а також поліпшення кольору, смако-ароматичного букету та консистенції м'ясних продуктів; продовження термінів зберігання готового продукту.

Фосфати відрізняються один від одного ступенем впливу на жир і білки м'яса. Певною мірою це залежить від величини рН. Кислі солі можуть знизити вологоутримуючу здатність м'яса, нейтральні - недостатньо активні, а лужні можуть занадто сильно змістити рН середовища в лужний бік і надати неприємного смаку продукту, тому використання одного з'єднання далеко не завжди здатне забезпечити бажаний ефект.

У зв'язку з цим доцільно застосування сумішей з кислих, нейтральних та лужних фосфатів, які, підвищуючи та стабілізуючи ВУС м'яса, не підвищували рН готового продукту більш ніж до 6,5 та не змінювали б його органолептичних властивостей.

Подібними властивостями має, наприклад, фосфатний препарат «Біофос-90» (рН 8,4) (фірма Біотетра, Бельгія), що є сумішшю триполіфосфату натрію і кислого пірофосфату натрію і широко використовується в даний час при виробництві різних видів м'ясопродуктів.

Зростання вологоутримуючої здатності під впливом фосфатів забезпечується їх здатністю збільшувати рН середовища та іонну силу; пов'язувати іони двох валентних металів; викликати дисоціацію актоміозинового комплексу [115,119].

Зв'язування молекул води у м'ясі залежить від електричного заряду м'язових білків. Полярність ж заряду молекул - від відносної рівноваги іонізації, яку безпосередньо впливає рН середовища. У тому випадку, коли іонізується рівне

число карбоксильних (-) та аміногруп (+), молекула білка виявляється електронейтральною. Цей стан відомий як ізоелектрична точка (для м'язових білків вона досягається при рН 5,3-5,5), при якій гідратація білків мінімальна. При введенні в систему нейтральних та лужних фосфатів відбувається підвищення іонної сили та рН середовища, що, у свою чергу, призводить до збільшення ВУС білків м'язової тканини.

Обмеження гідратації м'язової тканини пояснюється також наявністю між поліпептидними ланцюжками містків, утворених іонами кальцію, які блокують доступ води до полярних груп білка. Під дією фосфатів відбувається руйнування цих містків, завдяки відриву і зв'язування іонів кальцію, поліпептидні ланцюги віддаляються один від одного, надаючи прохід молекулі води до доступних тепер полярним групам білка. Внаслідок цього гідратація м'яса підвищується.

Крім того, специфічна гідратуєча дія фосфатів заснована на здатності деяких з них (піро- і триполіфосфатів), подібно до АТФ, брати участь у процесі розщеплення зв'язку між актином і міозином, що призводить до подовження білкових міцел і розкручування поліпептидних ланцюжків.

Сіль кухонна харчова - здатна підвищувати розчинність м'язових білків; впливати на розвиток ферментних систем; має бактеріостатичну та консервуючу дію. Технологічні властивості напівфабрикатів наведено в таблиці 3.13.



Таблиця 3.13 – Технологічні властивості напівфабрикату

Найменування показників	Зразки із вмістом розсолу, %					
	контроль	10	15	20	25	30
Масова частка вологи, %	57,80	59,30	60,10	60,70	61,10	61,00
Масова частка білка, %	15,82	15,10	14,34	13,70	13,35	13,20
Масова частка жиру, %	25,40	24,60	24,56	24,50	24,45	24,35
Масова частка золи, %	0,98	1,00	1,00	1,10	1,10	1,10
Вологозв'язуюча здатність, %	67,00	68,20	74,34	78,02	82,30	81,20
Вологоутримуюча здатність, %	60,10	61,50	67,34	71,40	74,30	74,00
pH середнє	5,80	5,80	5,90	6,00	6,20	6,18
Зусилля різання, кг/м <sup>2</sup>	20,00	18,20	17,90	17,00	16,20	16,20
Пластичність, см/г	3,26	3,70	3,80	3,90	3,90	3,90

З таблиці видно, що зразок баранини з 25% вмістом шприцювального розсолу відрізняється досить високими ВЗЗ і ВУЗ. Поліпшуються структурно-механічні властивості виробів. Так, зусилля різання зменшується на 10%, що вказує на покращення коністенції готового продукту.

Таким чином, в результаті досліджень встановлено, що білково-жирова емульсія та багатокомпонентний розсіл, що застосовуються при виробництві рубаного та великокускового натурального напівфабрикатів відповідно покращують ФМС м'ясних систем і створюють передумови для отримання м'ясопродуктів з високими споживчими властивостями.

При розробці технологій м'ясопродуктів з монгольської баранини за основу було прийнято класичні схеми виробництва рубаних та великошматкових напівфабрикатів, а також результати експериментальних досліджень.

Рецептури та технології виробництва м'ясопродуктів представлені в 3.14.

Таблиця 3.14. Рецептури м'ясопродуктів з баранини

Найменування сировини та матеріалів	Норма, кг на 100 кг сировини			
	Котлети		Великошматковий напівфабрикат	
	Lamb kebat ehet	Амтатай		
	контроль	досвід	контроль	досвід
Баранина (тазостегнова та лопаткова частина)			100,0	100,0
М'ясо котлетне барані	60,0	60,0	-	-
М'ясо свиняче котлетне	27,0	2,0	-	-
БЖЕ		25,0	-	-
	Прянощі та матеріали:			
Сіль кухонна харчова	1,6	1,6	-	0,6
Цибуля ріпчаста свіжа	9,6	9,6	-	-
Прянощі	0,8	0,8	-	-
Яйце куряче	1,0	1,0	-	-
Фосфати "Біофос-90"	-	-	-	0,6
Карагенан	-	-	-	0,125
Вода	-	-	-	23,675
Разом, кг	100,0	100,0	100,0	125,0

Якість січених і натуральних напівфабрикатів відповідає вимогам стандарту та характеризується високими споживчими властивостями (табл. 3.15-3.16)

Таблиця 3.15 - Характеристика м'ясопродуктів

Показники	Котлети		"Баранина для запікання"	
	контроль	дослід	контроль	дослід
Масова частка вологи, %	57,8	57,5	57,8	56,4
Масова частка білка, %	15,0	15,5	15,82	16,0
Масова частка жиру, %	25,2	25,0	25,4	24,9
Масова частка золи, %	2,0	2,0	0,98	2,7
Енергетична цінність, ккал	294,8	295,0	295,8	298,9
Вихід, %	100	120	67,0	105,5
Органолептична оцінка, б. ал.	7,0	8,5	6,5	8,3

Показники якості м'ясопродуктів з баранини показують, що використання БЖС складного складу у виробництві рубаних напівфабрикатів та попереднє шприцювання натурального напівфабрикату багатоконпонентним розсолон призводять до незначного збільшення білка.

Вихід готових продуктів підвищується: котлет – на 20%, крупнокускового натурального напівфабрикату – на 38,5%. Балова оцінка комплексу органолептичних показників покращується на 1,5 та 1,7 балів, відповідно.

Показники якості напівфабрикатів представлені у таблиці 3.16.

Таблиця 3.16 – Показники якості напівфабрикатів

Найменування показника (характеристика)	Січені напівфабрикати (котлети)	Напівфабрикат "Баранина для запікання"
Зовнішній вигляд	Форма- округло приплюснуті, поверхня рівна посипана панірувальними сухарями, без розірваних та ламаних країв	Форма - прямокутний витягнутий. Поверхня чиста, суха, краї рівні, без бахромок
Запах та смак	Властивий доброякісній сировині без сторонніх присмаку та запаху, з ароматом прянощів	Властивий даному виду продукту, без сторонніх присмаку та запаху
Вид на розрізі	Поступово перемішаний фарш	Монолітна структура
Масова частка білка, % не менше	5,0	5,0
Масова частка жиру, % не більше	26,0	26,0
Масова частка хлориду натрію, % не менше	1,4	
Температура у товщі замороженого продукту, °С	Не вище за мінус 40	Не вище за мінус 40
Маса сирого продукту, г	50-100 г	“

Результати виробничої перевірки показали, що розроблені технології м'ясопродуктів з баранини з використанням БЖЕ та інпритивального розсолу, порівняно з традиційними, дозволяють: раціонально використовувати сировину, збільшити вихід готових виробів та покращити їх споживчі властивості.

Технологічна схема виробництва наведена на рисунку 3.1.

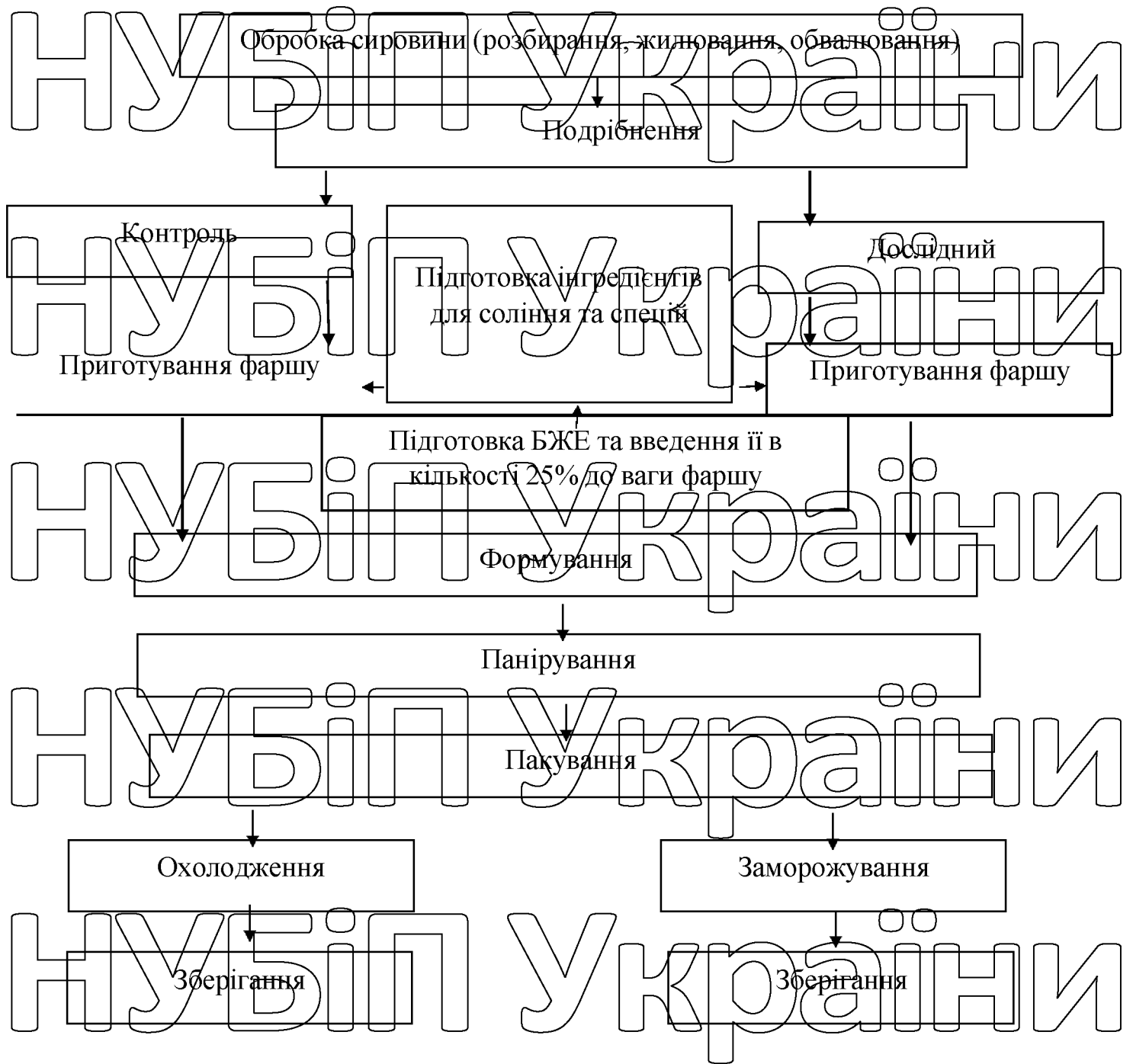


Рис.3.1. Технологічна схема

## РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорона праці досліджує трудовий процес з позиції безпеки життя та здоров'я працівників і включає ряд заходів та засобів, які спрямовані на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі її трудової діяльності.

За 2020 рік до робочих органів виконавчої дирекції Фонду соціального страхування України надійшло та зареєстровано 40737 повідомлень про нещасні випадки/гострі професійні захворювання - отруєння. У 2019 році було зареєстровано 5820 повідомлень про нещасні випадки, тобто у порівнянні з 2019 роком кількість повідомлень у 2020 році збільшилась у 7 разів. Серед причин страхових нещасних випадків переважають організаційні – 52,7 % (3501) нещасних випадків. Через інші причини сталося 21,7 % (1444) нещасних випадків, психофізіологічні причини – 16,6 % (1100) нещасних випадків, технічні причини – 7,4 % (495) нещасних випадків, через техногенні, природні, екологічні та соціальні причини – 1,6 % (106) нещасних випадків. Найпоширенішими організаційними причинами стали невиконання вимог інструкцій з охорони праці – 25,3 % від загальної кількості травмованих осіб по Україні (1680 травмованих осіб) [29].

У процесі праці людина зазнає впливу багатьох виробничих чинників, різноманітних за своїм походженням, формами прояву, характером дії тощо. Подекуди ця дія може бути несприятливою. Безпека праці робітників на будь-яких підприємствах визначається ступенем безпеки усіх технологічних процесів.

Організація роботи з охорони праці в м'ясопереробних цехах повинна здійснюватися відповідно до Законів України «Про охорону праці», «Про пожежну безпеку», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення».

На підприємстві, що проектується в даному дипломному проекті загальна кількість робітників становить 110 осіб, тоді відповідно до статті 15 закону України «Про охорону праці» з кількістю працюючих 50 і більше осіб роботодавець повинен створити службу охорони праці, що, безпосередньо,

підпорядковується роботодавцю, відповідно до типового положення та затверджується центральним органом охорони праці підпорядковується роботодавцю.

На підприємствах може створюватися комісія з питань охорони праці з метою забезпечення участі працівників у вирішенні будь-яких питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища за рішенням трудового колективу. Вона складається з представників роботодавця та професійної спілки, а також уповноваженої найманими працівниками особи, спеціалістів з безпеки, гігієни праці та інших служб підприємства відповідно до типового положення, що затверджується центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони праці.

Слід відмітити, що спеціаліст галузі, а саме, технолог поєднує важливе місце в організації охорони праці на виробництві. Зобов'язки з охорони праці, безпосередньо, зазначені у посадовій інструкції спеціаліста:

- забезпечення виконання положень нормативних актів з охорони праці, наказів і приписів служб державного нагляду, відомчого і регіонального контролю з охорони праці;
- контролювання дотримання вимог безпеки при використанні устаткування, здійснення ремонтних, монтажних та налагоджувальних робіт в цехах, що працюють, і об'єктах виробництва;
- моніторинг наявності плакатів, знаків та написів, які відносяться до правил безпеки під час роботи;
- замінювання технологічні процеси, що не відповідають вимогам безпеки;
- аналізування причини нещасних випадків та професійних захворювань, пов'язаних із проведенням певних технологічних процесів, а також брати участь у їх розслідуванні;
- дотримання порядку навчання, атестації і перевірки знань з охорони праці робітників, що відносяться до робіт з підвищеною небезпекою

Працездатність та здоров'я працівників напряму залежить від режиму праці та відпочинку це встановлювані порядок та тривалість чергування періодів роботи і відпочинку для всіх видів робіт. При недотриманні цих порядків,

знижується стійкість організму до професійних захворювань, підвищується втомленість організму, проявляється неухважність робітників, що, відповідно, підвищує можливість виникнення нещасних випадків на підприємствах. Згідно з

«Кодексом законів про працю України» нормальною тривалістю робочого дня для працівників становить 8 годин, тобто не більше ніж 40 годин на тиждень. Існує також скорочена тривалість робочого дня, яка є нормованою для наступних осіб:

- для робітників віком від 15 до 16 років – 24 години на тиждень;
- для робітників віком від 16 до 18 років – 36 годин на тиждень;
- для робітників, що працюють на роботах із шкідливими умовами праці - до 36 годин на тиждень;
- для жінок, що мають дітей віком до 4 років чи дитину-інваліда,

тривалість робочого часу скорочується за рахунок власних коштів підприємства.

У нічний час (з 22-ї до 6-ї години ранку) тривалість роботи скорочується на одну годину. До таких робіт забороняється допускати вагітних жінок та жінок, що мають дітей віком до 3-х років, а також осіб молодших 18-ти років. Робота людей-інвалідів допускається лише за їх особистої згоди і за умов, що не мають відхилень медичним рекомендаціям [59].

Надурочні роботи – це роботи понад встановлену тривалість робочого дня, вони, загалом, не допускаються. Надурочні роботи виконуються лише в окремих випадках. Проте до таких робіт заборонено залучати: вагітних жінок і жінок, що мають дітей до 3-х років; осіб, молодших 18-ти років; працівників, які навчаються в загальноосвітніх школах та професійно-технічних училищах без відриву від виробництва, під час занять.

Через 4 години після початку роботи працівникам надається час у розмірі не більше 2-х годин для відпочину та харчування. Щотижневий відпочинок повинен становити не менше ніж 42 години. У вихідні дні ( суботу та неділю ) робота забороняється, за винятком окремих видатків, які зазначені у Кодексі.

Усім працюючим особам надається щорічна відпустка зі збереженням заробітної плати та, власне, місця роботи і становить не менше 15 робочих днів,



а для осіб віком молодших 18-ти років – один календарний місяць [60].

Відповідно до ст. 17 Закону України «Про охорону праці» при зарахуванні на роботу і наступній трудовій діяльності на важких роботах із шкідливими або небезпечними умовами праці або таких, що потребують професійний добір, усі працівники повинні проходити попередній та періодичний медичні огляди. Особи віком до 18 років повинні проходити медичні огляди в обов'язковому порядку щорічно до досягнення ними 21 року. Організація проведення медичних оглядів проводиться власником за рахунок підприємства, а також відшкодування витрат на лікування, професійну і медичну реабілітацію осіб з професійними захворюваннями, обстеження конкретних умов праці для складання санітарно-гігієнічної характеристики. У разі ухилення від проходження обов'язкового медичного огляду, працівник може бути призначений до дисциплінарної відповідальності та на визначений час відсторонений від роботи без збереження заробітної платні. У Постанові Кабінету Міністрів України від 23 травня 2001 р. № 559 «Про затвердження переліку професій, виробництв та організацій, працівники яких підлягають обов'язковим профілактичним медичним оглядам, порядку проведення цих оглядів та видачі особистих медичних книжок» зазначено перелік професій, працівники, у тому числі м'ясопереробної промисловості, яких зобов'язуються проходити медичні огляди та мати медичні книжки [61].

## РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

### 5.1. Техніко – економічне обґрунтування

Поряд із зростанням обсягів виробництва продуктів вівчарства світова торгівля ними відбувається також досить активно. При цьому на перспективу передбачається постійний дефіцит на ринку баранини, овечого молока та вовни в межах 60-70% до існуючих норм споживання [63]. Серед об'єктів зовнішньої торгівлі у вівчарстві: живі тварини, м'ясо овець, сири з овечого молока, вовна різних видів, шкури, субпродукти та ін. Найвні дані щодо експорту живих овець за континентами (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

#### Динаміка експорту живих овець у світі

Частина світу	1961 р.		1991 р.		2001 р.		2012 р.		2020 р.		2020 р., % до 1961 р.
	Млн голів	%	Млн голів	%	Млн голів	%	Млн голів	%	Млн голів	%	
Чисельність експортованих живих овець											
Африка	2,0	30,3	2,4	11,0	2,4	16,0	6,9	44,3	6,8	44,7	у 3,4 р.
Америка	0,1	1,8	1,3	6,0	0,7	4,7	0,1	0,6	0,1	0,7	100,0
Азія	2,4	36,4	4,5	20,6	1,0	6,7	1,7	10,9	1,4	9,2	58,3
Європа	1,9	29,2	8,6	39,4	4,1	27,3	4,6	29,5	5,7	37,5	у 3 р.
Океанія	0,2	2,3	5,0	23,0	6,8	45,3	2,3	14,7	1,2	7,9	у 6 р.
<b>Світ</b>	<b>6,5</b>	<b>100,0</b>	<b>21,8</b>	<b>100,0</b>	<b>15,0</b>	<b>100,0</b>	<b>15,6</b>	<b>100,0</b>	<b>15,2</b>	<b>100,0</b>	<b>у 2,3 р.</b>
Вартість експортованих живих овець											
Частина світу	Млн дол. США	%	Млн дол. США	%	Млн дол. США	%	Млн дол. США	%	Млн дол. США	%	2018 р., % до 1961 р.
Африка	26,6	34,7	138,5	12,6	79,1	14,0	483,2	30,9	571,6	37,7	у 21,5 р.
Америка	1,5	2,0	37,7	3,4	32,1	5,7	7,2	0,5	3,1	0,2	у 2 р.
Азія	27,0	35,2	374,3	34,1	90,2	15,9	346,0	22,1	231,3	15,3	у 8,6 р.
Європа	20,4	26,6	460,1	41,9	174,6	30,8	439,9	28,1	591,7	39,0	у 29 р.
Океанія	1,2	1,6	87,0	7,9	190,0	33,6	287,6	18,4	118,7	7,8	у 98,9 р.
<b>Світ</b>	<b>76,7</b>	<b>100,0</b>	<b>1097,6</b>	<b>100,0</b>	<b>566,0</b>	<b>100,0</b>	<b>1563,9</b>	<b>100,0</b>	<b>1516,4</b>	<b>100,0</b>	<b>у 19,8 р.</b>

Головні покупці овець протягом останніх років - це країни Азії (1162,4 млн дол. США) та Африки (292,5 млн дол. США). Серед головних країн-імпортерів у 2018 р. були: Саудівська Аравія, Лівія, Італія, Кувейт, Катар, на частку яких припадає майже 53% імпортованих овець.

Ціни на живих овець поступово зростають. Найвищу імпортну ціну (109,4 дол. США/гол) зафіксовано у 2018 р. та експортну (105,7 дол. США/гол) у 2017 р., що свідчить про зростання експортної ціни в 9,3 раза порівняно з 1961 р., імпортної – в 9,2 раза (табл. 5.2).

Таблиця 5.2.

### Середні світові ціни на живих овець, дол. США за одну голову

Показник	1961 р.	1991 р.	2001 р.	2012 р.	2017 р.	2018 р.	2018 р. до 1961 р., разів
Експорт	11,80	50,3	37,7	100,3	106,5	109,4	9,3
Імпорт	10,9	59,7	48,4	101,6	105,7	99,8	9,2

На міжнародному рівні торгівлю барани очолюють Австралія (37,9%) та Нова Зеландія (32,8%), які постачають на експорт 70,7% баранини. Для Австралії основні 5 покупців – це Китай, США, ОАЕ, Саудівська Аравія та Малайзія, які разом складають 55% експорту австралійської баранини. Для Нової Зеландії 5 найбільших імпортерів – це Китай, Великобританія, США, Німеччина та Саудівська Аравія, які разом купують 68% експортної баранини цієї країни [9, с. 6]. Експортерів, що постачають на світовий ринок понад 10 тис. тонн баранини, у 2018 р. налічувалося лише 10: Нова Зеландія, Австралія, Великобританія, Ірландія, Нідерланди, Іспанія, Індія, Бельгія, Уругвай та Росія. Основні експортери (Нова Зеландія, Австралія, Великобританія) постачають на світовий ринок 907,3 тис. тонн баранини, або 73% від світового експорту. Україна поки що є слабким гравцем на міжнародному ринку баранини, проте стимулом для експорту може виступати надана ЄС значна квота на постачання баранини. Так, у 2017 р. вона становила 1500 т, на 2021 р. – 2250 т [64].

Крім того, існує досить потужний попит на дану продукцію з боку країн Близького Сходу. Втім, на думку експертів, у найближчій перспективі заповнити квоти на баранину буде проблематично, адже переважна більшість тварин утримується господарствами населення, які не мають можливостей застосовувати сучасні технології, що зумовлює низьку їх якість та невідповідність європейським санітарним нормам та стандартам [65].

Альтернативи великотоварного виробництва продукції вівчарства, яке було

в Україні до періоду реформ, поки що немає. На рівні господарств населення експортний потенціал наростити неможливо.

Щодо імпорту м'яса овець, то його імпортує 191 країна світу (табл. 5.3.).

Таблиця 5.3.

**Найбільші країни-імпортери баранини, тис. тонн**

Найбільші країни-імпортери баранини, тис. тонн Країна	1961р.		2001р.		2012р.		2018р.		2018р., % до 1961р.	2018р., % до 2012р.
	Тис. тонн	%	Тис. тонн	%	Тис. тонн	%	Тис. тонн	%		
Китай	0,6	0,1	46,1	5,6	152,8	17,1	318,8	26,1	у 531 р.	у 2,1 р.
США	25,3	5,3	61	7,4	62,7	7,0	109,8	9,0	у 4,3 р.	175,1
Франція	5,4	1,1	120	14,5	106	11,9	87,8	7,2	в 16,3 р.	82,8
Великобританія	352,3	73,8	93	11,3	86,2	9,6	73,8	6,0	20,9	85,6
ОАЕ	0	0,0	14,9	1,8	33,3	3,7	50,5	4,1	-	151,7
Німеччина	12,1	2,5	40,2	4,9	31,6	3,5	45,6	3,7	у 3,8 р.	144,3
Нідерланди	0,3	0,1	10,4	1,3	25,4	2,8	40	3,3	у 133,3 р.	157,5
Іран	0,2	0,0	0	0,0	9,1	1,0	37,2	3,0	у 186 р.	у 4,1 р.
Малайзія	1,4	0,3	14,7	1,8	20	2,2	36,1	3,0	у 25,8 р.	180,5
Саудівська Аравія	0	0,0	44,6	5,4	48,8	5,5	32,8	2,7	-	67,2
Катар	0,1	0,0	3,3	0,4	13,1	1,5	31	2,5	у 310 р.	у 2,4 р.
Японія	22,7	4,8	26,7	3,2	16,9	1,9	24,2	2,0	106,6	143,2
Італія	2,1	0,4	25,8	3,1	22,7	2,5	23,6	1,9	в 11,2 р.	104
Бельгія	1,6	0,3	30	3,6	21,6	2,4	23,2	1,9	у 14,5 р.	107,4
Йорданія	0	0,0	11,3	1,4	28,1	3,1	22	1,8	-	78,6
Канада	15,2	3,2	16,5	2,0	15,2	1,7	20,1	1,6	132,2	132,2
Корея	0	0,0	2,2	0,3	4,5	0,5	15,9	1,3	-	у 3,5 р.
Нова Гвінея	0,4	0,1	29,3	3,6	20,1	2,2	13,6	1,1	у 34 р.	67,7
Сінгапур	2	0,4	9,7	1,2	9,1	1,0	13,4	1,1	у 6,7 р.	147,3
Кувейт	1,2	0,3	4,5	0,5	11,3	1,3	12,9	1,1	у 10,8 р.	114,2
Оман	0	0,0	8,8	1,1	8,1	0,9	12,3	1,0	-	151,9
Швеція	0,8	0,2	4,4	0,5	8,1	0,9	10,4	0,9	у 13 р.	128,4
Бахрейн	1,4	0,3	1,3	0,2	6,1	0,7	8,9	0,7	у 6,4 р.	145,9
Мексика	0	0,0	48,8	5,9	8,2	0,9	7,8	0,6	-	95,1
Іспанія	0	0,0	9,1	1,1	7,9	0,9	8	0,7	-	101,3
<b>Світ</b>	<b>477,3</b>	<b>100,0</b>	<b>825</b>	<b>100,0</b>	<b>893,8</b>	<b>100,0</b>	<b>1221,4</b>	<b>100,0</b>	<b>у 2,6 р.</b>	<b>136,7</b>
Україна	-	-	0,001	0,0	0,02	0,0	0,01	0,0	-	-

Наведені дані свідчать, що за період 1961- 2018 рр. відбулося зростання імпорту баранини в 2,6 раза, протягом 2012-2018 рр. – на 36,7%, П'ятірка лідерів серед країн-імпортерів: Китай (26,1%), США (9,0%), Франція (7,2%), Великобританія (6,0%) та ОАЕ (4,1%), сумарна частка яких досягає 52,4%.

Окремі країни характеризуються значними темпами нарощування імпорту баранини.

Серед них країни Азії: Іран – у 4,1 раз за останні сім років, Корея – в 3,5 раз, Катар – у 2,4 раз, Китай – в 2,1 раз. Це вказує на стабільно високий попит країн Азії стосовно даного виду продукції вівчарства. За різними видами

вовни різняться обсяги експорту та імпорту (табл. 5.4).

Таблиця 5.4  
Обсяги та вартість світового імпорту та експорту вовни різних видів

Країна	Експорт				Країна	Імпорт			
	2012 р.		2018 р.			2012 р.		2018 р.	
	Тис. тонн	Млн дол. США А	Тис. тонн	Млн дол. США А		Тис. тонн	Млн дол. США А	Тис. тонн	Млн дол. США
<b>Вовна мита</b>									
Нова Зеландія	85,3	376,3	198,1	210,1	Китай	57,0	245,7	94,6	247,7
Туреччина	9,3	32,6	25,3	36,3	Великобританія	23,2	84,4	25,0	63,8
Великобританія	16,3	67,1	21,1	55,3	Італія	13,0	79,1	11,7	63,7
Австралія	22,1	218,0	19,1	234,6	Туреччина	3,6	15,9	10,2	14,7
Сирія	1,6	1,4	15,8	12,3	Литва	5,8	25,7	9,1	28,3
Монголія	5,7	7,1	12,2	20,2	Корея	6,8	60,7	8,3	102,3
Китай	13,3	69,3	9,2	37,7	Бельгія	12,2	41,0	6,6	15,1
Російська Федерація	1,4	6,3	7,7	9,1	Німеччина	7,8	37,1	6,9	27,2
Уругвай	4,6	32,6	7,4	50,6	Російська Федерація	11,3	11,7	6,1	4,7
Казахстан	2,0	2,3	4,5	2,7	Японія	8,7	68,0	4,7	34,2
<b>Світ</b>	<b>199,6</b>	<b>918,6</b>	<b>236,5</b>	<b>808,6</b>	<b>Світ</b>	<b>223,5</b>	<b>1010,0</b>	<b>268,1</b>	<b>876,7</b>
<i>Україна</i>	<i>0,007</i>	<i>0,024</i>	<i>0,027</i>	<i>0,067</i>	<i>Україна</i>	<i>0,4</i>	<i>0,9</i>	<i>1,3</i>	<i>1,1</i>
<b>Вовна немита</b>									
Австралія	311,0	2395,3	285,9	2699,6	Китай	251,4	2498,5	267,7	2544,0
Нова Зеландія	40,0	204,7	41,8	188,1	Індія	46,7	250,3	34,7	215,1
Румунія	15,5	14,4	14,9	10,3	Чехія	26,5	172,0	34,0	244,1
Іспанія	14,6	33,2	13,7	40,6	Єгипет	3,8	40,6	30,5	61,6
Аргентина	9,4	41,0	10,5	36,8	Туреччина	16,1	15,4	24,0	18,0
Італія	7,8	11,0	10,2	10,4	Італія	19,1	186,0	19,0	235,2
Перу	3,7	9,4	10,0	35,0	Уругвай	13,3	46,0	17,0	66,1
Великобританія	12,2	35,4	7,4	17,8	Великобританія	11,2	24,3	13,9	19,7
Уругвай	8,8	44,1	8,4	52,9	Бельгія	9,4	14,3	9,7	13,0
Франція	6,1	10,9	8,0	12,3	Болгарія	2,0	2,2	5,6	34,1
<b>Світ</b>	<b>584,5</b>	<b>3406,8</b>	<b>553,7</b>	<b>3700</b>	<b>Світ</b>	<b>457,5</b>	<b>3425,2</b>	<b>485,6</b>	<b>3846,8</b>
<i>Україна</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>Україна</i>	<i>0,6</i>	<i>0,5</i>	<i>0,5</i>	<i>0,5</i>
<b>Волосні відходи</b>									
Чехія	3,0	13,5	3,5	16,4	Італія	9,8	45,6	8,8	30,7
Індія	1,8	7,2	3,4	14,5	Китай	3,8	14,5	7,6	31,0
Уругвай	2,4	7,3	2,8	8,8	Індія	1,4	1,2	5,5	5,6
Китай	3,7	21,7	2,5	17,1	Великобританія	2,9	6,1	1,6	3,6
Великобританія	3,2	9,3	2,3	7,9	Бельгія	0,8	2,0	1,4	5,9
Італія	2,5	8,4	2,2	14,6	США	0,7	1,2	1,1	1,6
Пакистан	5,8	7,0	2,1	2,9	Японія	1,1	7,6	0,8	5,8
Бельгія	1,1	3,1	1,7	7,8	Німеччина	1,6	3,8	0,6	2,4
Аргентина	3,1	11,5	1,4	3,1	Болівія	0,4	2,4	0,4	3,0
Німеччина	0,7	3,1	0,5	2,3	Франція	0,8	2,0	0,2	2,4
<b>Світ</b>	<b>35,1</b>	<b>108,7</b>	<b>31,7</b>	<b>123,7</b>	<b>Світ</b>	<b>30,0</b>	<b>111,0</b>	<b>32,8</b>	<b>128,7</b>
<i>Україна</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>Україна</i>	<i>0,7</i>	<i>4,3</i>	<i>0,4</i>	<i>1,7</i>

Мита вовна експортувалася протягом досліджуваного періоду переважно Новою Зеландією (198,1 тис. тонн), частка якої у 2018 р. становила 83,8% від світового експорту. Лідерами митої вовни у грошовому еквіваленті

виступають: Австралія з експортом у 2018 р. 234,6 млн дол. США, Нова Зеландія

– 210,1 млн дол. США, Туреччина – 56,3 млн дол. США, Великобританія – 55,3 млн дол. США, Уругвай – 50,6 млн дол. США.

Витрати країн-лідерів імпортерів митої вовни коливаються від 247,7 млн дол. США у Китаї до 4,7 млн дол. США – у Російській Федерації. Загалом у

світі протягом 2012-2018 рр. спостерігається збільшення обсягів імпорту від 223,5 млн дол. США до 268,1 млн дол. США, або на 20%, проте в грошовому еквіваленті відбулося зменшення на 13,2%.

Основні експортери немитої вовни у 2018 р. – Австралія (285,9 тис. тонн), Нова Зеландія (41,8 тис. тонн), Румунія (14,9 тис. тонн). Значні обсяги немитої вовни імпортує Китай – 267,7 тис. тонн у 2018 р., або 55,1% від загального обсягу світового імпорту.

Експорт волосяних відходів у 2018 р. здійснювали: Чехія (3,5 тис. тонн), Індія (3,4 тис. тонн), Уругвай (2,8 тис. тонн). Десять лідерів у 2018 р. експортували 22,4 тис. тонн, або 70,7% світового експорту. Стосовно загального світового експорту протягом 2012-2018 рр., то він зменшився на 9,7% до 31,7 тис. тонн у 2018 р.

Імпорт волосяних відходів у світі характеризується збільшенням на 9,3% протягом 2012-2018 рр. і в 2018 р. досягає показника 32,8 тис. тонн. Трійкою країн-лідерів імпортерів у 2018 р. стали: Італія (8,8 тис. тонн), Китай (7,6 тис. тонн), Індія (5,5 тис. тонн).

Користується попитом на світовому ринку і овечий сир. Основними експортерами у 2018 р. виявилися Австрія, Бельгія, Данія, Швеція. За цим видом продукції частка країн Європи охоплює 100%. Протягом 2010-2018 рр. обсяги експорту збільшилися на 67,5% (табл. 5.5)

Країна	Експорт		Імпорт	
	2012 р.	2018 р.	2012 р.	2018 р.
	Тис. Тонн	Тис. Тонн	Тис. Тонн	Тис. Тонн
	дол. США	дол. США	дол. США	дол. США
Австрія	-	960	-	5832
Бельгія	-	250	-	3062
Данія	134	78	-	-
Швеція	-	32	-	2852
Великобританія	139	-	-	-
Румунія	515	-	-	-
<b>Світ</b>	<b>788</b>	<b>1320</b>	<b>3910</b>	<b>87297</b>

Наведені дані засвідчують, що головними країнами-імпортерами овечого сиру є Австрія, Бельгія, Швеція, Мальта. Частка лідерів становить 100% у світовому імпорті.

Серед об'єктів торгівлі на світовому ринку також овечий жир, молоко, масло та субпродукти, проте їхні обсяги досить незначні.

Отже, в більшості країн світу встановилися певні напрями розвитку галузі вівчарства, що відповідають природно-кліматичним та економічним умовам її функціонування. У світі вже досить давно визначилися країни, які формують загальносвітову політику розвитку вівчарства. Зокрема, це Нова Зеландія, Австралія, а тепер і Китай. Для цих країн вівчарство є найважливішою галуззю тваринництва [66]. Крім того, Австралія та Нова Зеландія протягом тривалого часу посідають лідируючі позиції на ринку як експортери вовни. За найсприятливіших природно-кліматичних умов для утримання овець, вони виробляють найбільшу кількість вовни та встановлюють ціни на зовнішніх ринках.

**Висновки.** У багатьох країнах світу вівчарство являє собою важливу галузь тваринництва, а в Австралії, Новій Зеландії, Китаї, Аргентині та ряді інших країн визначає економіку всього сільського господарства. Попит на продукцію вівчарства у світі буде стабільно високим та навіть прогнозується її дефіцит, що активізуватиме міжнародну торгівлю та забезпечуватиме

НУБІП УКРАЇНИ

привабливу ціну на ринку. Вівчарство поглиблюватиме спеціалізацію у напрямі орієнтації на м'ясо-молочну продукцію.

НУБІП УКРАЇНИ

Об'єктами зовнішньої торгівлі залишатиметься досить значна група продуктів: живі тварини, м'ясо овець, сири з овечого молока, вовна різних видів, шкури, субпродукти та ін. Основні виробники та продавці продукції вівчарства у світі уже сформовані. Саме вони визначатимуть цінову політику на продукцію галузі у світі.

НУБІП УКРАЇНИ

В умовах постійно існуючого попиту на продукцію вівчарства на зовнішньому ринку, відродження вітчизняного вівчарства має особливе значення. Вироблена продукція, зокрема, баранина уже наразі затребувана в ЄС, який надав Україні значну квоту на постачання баранини. Крім того, існує попит країн Східної Азії, для яких Україна територіально вигідна з позицій транспортування. Проте без спеціалізованого великотоварного виробництва

НУБІП УКРАЇНИ

баранини з використанням м'ясних порід овець та новітніх технологій експортні перспективи України будуть суттєво обмежені або ж взагалі нереалізовані. По-другим напрямом представлення на зовнішньому ринку може стати виробництво елітних овечих сирів, які вже перетворилися на активний об'єкт міжнародної торгівлі у зв'язку із зростанням попиту в

НУБІП УКРАЇНИ

багатьох країнах світу. Якщо для експорту баранини потрібні великі партії товару, то елітні овечі сири, а особливо їх регіональні бренди на кшталт Раківської бринзи, можуть представляти собою невеликі крафтові виробництва.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ



# НУБІП України

## ВИСНОВКИ

1. В результаті проведених досліджень розроблено технології продуктів з м'яса овець монгольського екотипу з високими споживчими властивостями.

2. Встановлено особливості складу та функціонально-технологічних властивостей баранини монгольського екотипу. Показано, що м'ясо відрізняється більш високим вмістом жиру (25,4%) та нижчим – білка (15,5%) порівняно з м'ясом інших видів та порід.

3. Отримано дані про ФМС м'ясної системи з монгольської баранини. Виявлено, що монгольська баранина характеризується більш грубою консистенцією та низькими значеннями ФМС.

4. З метою раціонального використання сировини та підвищення його ФМС розроблені БЖЕ із застосуванням баранячого жиру-сирцю для січених напівфабрикатів.

5. Встановлено, що котлети із баранини характеризуються високими споживчими властивостями. Доведено, що використання БЖЕ та розсолу складного складу сприяє отриманню виробів із високими показниками якості.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гиро Т.М. Технологические аспекты повышения эффективности переработки баранины с учетом региональных особенностей Поволжья / Т.М. Гиро. - Саратов: Изд-во Саратовского университета, 2005. - 130 с. 22.
2. Гиро Т.М. Пищевая ценность баранины, полученной от взрослых овцематок после дополнительного нагула / Т.М. Гиро, Н.А. Бугтаева // Мясная индустрия. - 2008. - №2. С. 10-13.
3. Лушников В.П. Увеличение производства и улучшение качества баранины в Поволжье/ В.П. Лушников // Зоотехния. - 1996. - №9.
4. Нечаев А.Н. Пищевая химия/ А.Н. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова и др. Под ред. А.Н. Нечаева, Издание 2-е, перераб. и испр. - СПб.: ГИОРД, 2003
5. Билтуев С.И. Развитие грубошерстного и полугрубошерстного овцеводства в Республике Бурятия / С.И. Билтуев, В.А. Тайшин, В.М.Прозоровский - Улан-Удэ : Изд-во Бурятской государственной сельскохозяйственной академии, 2002. - 37 с.
6. Билтуев С.И. Рекомендации по стабилизации и развитию овцеводства в Республике Бурятия / Билтуев С.И., Прозоровский В.М., Туманова М.Б., Жилякова Т.М., Соколов И.И., Борондаев А.К., Тайшин В.А., Стариков Н.В. - Улан-Удэ: Издательство БГСХА, 2001. - 30 с
7. Соколов Л.И. Создание бурятского типа овец забайкальской тонкорунной породы / И.И. Соколов - Улан-Удэ: Изд-во Бурятской государственной сельскохозяйственной академии, 2003. - 152с.
8. Тарнуев Ю.А. Секреторно-моторная деятельность желудка аборигенной бурятской овцы / Ю.А. Тарнуев, С.С. Тармакова, А.Б. Бугатов и др.: Учебн. пособие. - Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2004 - 124 с.
9. Тонкорунные овцы Бурятии. Бурятское книжное издательство, Улан-Удэ, 1975.
10. Гончигжав З. Монгол хонь/ З. Гончигжав. - Улан-Батор. - 2000. - 136с.
11. Дашдэлгэр Р. Качество мяса овец монгольской породы: Автореф. дис. д-ра с.х. наук / Р. Дашдэлгэр.- Улан-Батор, 1991.
12. Нямаа Я. Махны чиглэлийн алтанбулаг урьжлийн хэсгийн хонь / Я. Нямаа // Улан-Батор.- 2008. - 165 с.
13. Павлова Е.А. Потребительские свойства баранины и мясная продуктивность молодняка овец ставропольской породы в зависимости от живой массы при убое // Автореф. дисс. на соискание ученой степени кандидата технических наук. М., 2004.
14. Козак О. А., Беженар І. М. Шляхи підвищення конкурентоспроможності

галузі вівчарства. Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Зб. наук. праць. Економіка. 2014. Вип. 1(55) С. 175-181.

15. Шелест Л. С. Управління галуззю вівчарства на осно-66 ві витратно-цінового механізму. Науковий вісник «Асканія- Нова». 2008. Вип. 1. С. 245-252.

16. Кваша О. М., Файчук О. М., Файчук О. В. Європейська економічна інтеграція : навч. посіб. Київ : НУБіП, 2019. 282 с.

17. Китаєва А. П., Безалтична О. О. Проблеми сучасного розвитку вівчарства. Тваринництво України. 2016. № 1-2. С.2-4.

18. Sheep and goat – market situation – dashboard (2020). URL : [https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/farming/documents/sheep-meat-dashboard\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/farming/documents/sheep-meat-dashboard_en.pdf). Sheep Summary Report. (2020). Agricultural Marketing

19. Kozak O. A., Bezhnar I. M. Organizational and economic reserves of improving the sheep breeding industry/ competitiveness. *Економіка АПК*. 2015. № 8. С. 33-38. <https://doi.org/10.32317/2221-1055.201508033>.

20. Колесникова Н.В. Компьютерное моделирование рецептур многокомпонентных продуктов / Н.В. Колесникова, С.Ю. Лескова, К.М. Миронов // Учебно-практическое пособие. - Улан-Удэ: Издательство ВСГТУ, 2008.

21. Колесникова Н.В. Основные направления рационального использования сырья при производстве колбасных изделий / Н.В. Колесникова, И.В. Брянская, Е.И. Скворцова, С.Ю. Лескова // Учебное пособие. - Улан-Удэ, Издательство ВСГТУ, 2007. - 159с.

22. Кремер Н.Ш. Математическая статистика / Н.Ш. Кремер. - М.: Изд-во стандартов, 2000. - 543 с.

23. Жаринов А.И. Основы современной технологии переработки мяса / А.И. Жаринов, О.В. Кузнецово, Н.А. Черкашина // Цельномышечные и реструктурированные мясопродукты. - М., 1997. 31. Жаринов А.И. Основы современной технологии переработки мяса. Ч.1: Эмульгированные и грубоизмельченные мясопродукты.: Краткий курс / А.И. Жаринов. Под ред. М.П. Воякина - М.: ИТАРТАСС, 1994. - 154 с.

24. Рудинцева Т.А. Технология котлет мясорастительных // экспресс информация / АгроНИТЭИММП. Сер. Мясная промышленность. Зарубежный опыт. - 1986. - №12. С. 29-30.

25. Шугурова Г. Инновационный подход к производству натуральных полуфабрикатов / Г. Шугурова // Мясные технологии. - 2007. - № 2. - с. 12-13.

26. Jean-Louis Damez, Sylvie Clerjon. View Abstract. Meat quality assessment using biophysical methods related to meat structure. - Review Article Meat Science, Volume 80, Issue 1, September 2008, Pages 132-149

27. Jimenez Colmenero F., Serrano A., Ayo J., Solas M.T., Cofrades S., Carballo J. Physicochemical and sensory characteristics of restructured beef steak with

- added walnuts. - Meat Science, Volume 65, Issue 4, December 2003, Pages 1391-1397
28. Jiménez-Colmenero F, Carballo J, Cofrades S. Healthier meat and meat products: their role as functional foods. - Meat Science, Volume 59, Issue 1, September 2001, Pages 5-13
29. Рогов И.А. Производство мясных полуфабрикатов и быстрозамороженных бнод / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Р.М. Ибрагимов. М.: Колос. - 1997. - 336с.
30. Рогов И.А. Справочник технолога колбасного производства / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Б.Е. Гутник и др. - М.: Колос, 1993.
31. Рогов И.А. Технология мяса и мясных продуктов. Книга 2. Технология мясных продуктов / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин - М.: КолосС, 2009. - 711 с.: ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высш. учебных заведений)
32. Асланова М.А. Баранина и продукты на ее основе для детского питания / М.А. Асланова, А.В. Устинова // Все о мясе. - 2010. - №3. - С.12-15.
33. Лисицын А.Б. Разработка гармонизированных с требованиями стандарта ЕЭК/ООН критериев оценки качества баранины / А.Б. Лисицын, Ю.В. Татулов, Т.М. Гиро // Все о мясе. - 2004. - № 4. - С. 55-58.
34. Никитченко В.Е. Зависимость морфологического состава туш овец от массы и категории их упитанности / В.Е. Никитченко, Д.В. Никитченко // Все о мясе. - 2008. - №5. - С. 39-41.
35. Никитченко Д.В. Химический состав мышц баранов / Д.В. Никитченко // Мясная индустрия. - 2006. - №3. - с. 64-65.
36. Узиков Я.М. Пищевые достоинства баранины и козлятины / Я.М. Узиков // Все о мясе. - 2005. - №2. - с. 29-32.
37. Узиков Я.М. Рациональная разделка бараньих туш и определение выхода отдельных отрубов / Я.М. Узиков // Мясная индустрия. - 2005. - №12. - с. 38-40.
38. Булдаков А.С. Пищевые добавки: Справочник / А.С. Булдаков. СПб: Изд-во их., 1996. - 240с.
39. Басов В.О. Разработка мясопродуктов из свинины с использованием структурообразующих компонентов / В.О. Басов, А.Г. Забашта // Мясн. технологии. - 2006. - № 2. - С. 50-53.
40. Яблоненко Л.А. Влияние шоковой заморозки на качество натуральных и рубленых мясных полуфабрикатов / Л.А. Яблоненко // Мясная индустрия. - 2008. - №2. - с. 64-65.
41. Chin K.W., Keeton J.T. et al. Utilization of protein isolate and konjac blends in a low-fat bologna (model systems) // J. Food Sci. - 1999. - №53. - P.45-57.
42. Cierach Marek, Modzelewska-Kapitula Monika, Szacilo Kamil. The influence of carrageenan on the properties of low-fat frankfurters. - Meat Science, Volume 82, Issue 3, July 2009, Pages 295-299
43. Cifuni G.F., Napolitano F., Riviezzi A.M., Braghieri A., Girolami A. Fatty acid profile, cholesterol content and tenderness of meat from Podolian young bulls - Meat Science, Volume 67, Issue 2, June 2004, Pages 289-297

44. Effect of low voltage electrical of beef carcasses muscle tenderness and pH. / Bouton P.E., Ford A.L., Harris P.V. and Shaw E.D. J. Food Sci., 1978, v. 43, №5, p. 1392-1396.
45. Huff-Lonergan Elisabeth, Lonergan S.M. Mechanisms of waterholding capacity of meat: The role of postmortem biochemical and structural changes. - Meat Science, Volume 71, Issue 1, September 2005, Pages 194-204
46. Pighin D.G., Sancho A.M., Gonzalez C.B. Effect of salt addition on the thermal behavior of proteins of bovine meat from Argentina. Meat Science, Volume 79, Issue 3, July 2008, Pages 549-556
47. Serrano A., Librelotto J., Cofrades S., Sanchez-Muniz F.J., Jimenez Colmenero F. Composition and physicochemical characteristics of restructured beef steaks containing walnuts as affected by cooking method. - Meat Science, Volume 77, Issue 3, November 2007, Pages 304-313
48. Szerman N., Gonzalez C.B., Sancho A.M., Grigioni G., Carduza F., Vaudagna S.R. Optimization of whey protein concentrate and sodium chloride concentrations and cooking temperature of sous vide cooked whole-muscle beef from Argentina. - Meat Science, Volume 79, Issue 3, July 2008, Pages 557-567
49. Teixeira A., Batista S., Delfa R., Cadavez V. Lamb meat quality of two breeds with protected origin designation. Influence of breed, sex and live weight. - Meat Science, Volume 71, Issue 3, November 2005, Pages 530-536
50. Viana F.R., Silva V.D.M., Delvivo F.M., Bizzotto C.S., Silvestre M.P.C. Quality of ham pâté containing bovine globin and plasma as fat replacers. - Meat Science, Volume 70, Issue 1, May 2005, Pages 153-160
51. Yetim H., Gokalp H.Y., Kaya M., Yanar M., Ockerman H.W. Physical, chemical and organoleptic characteristics of Turkish style frankfurters made with an emulsion containing Turkish soy flour. - Meat Science, Volume 31, Issue 1, 1992, Pages 43-56
52. Колесникова Н.В. Компьютерное моделирование рецептур многокомпонентных продуктов / Н.В. Колесникова, С.Ю. Лескова, К.М. Миронов // Учебно-практическое пособие. - Улан-Удэ: Издательство ВСГУ, 2008.
53. Колесникова Н.В. Основные направления рационального использования сырья при производстве колбасных изделий: / Н.В. Колесникова, И.В. Брянская, Е.И. Скворцова, С.Ю. Лескова // Учебное пособие. - Улан-Удэ, Издательство ВСГУ, 2007. - 159с.
54. Амирханов К.Ж. Рациональное использование конины и баранины в производстве мясных продуктов / К.Ж. Амирханов // Мясная индустрия. - 2009. - №9. - С. 34-36
55. Шерман Ф. Эмульсии / Под ред. Ф. Шермана. Пер. с англ, под ред. Н.Н. Абрамзона. - Л.: Изд-во Химия. Ленингр. отдел., 1972. - 448 с.
- 56.80. Рудаков О.Б. Жиры. Химический состав и экспертиза качества / О.Б. Рудаков, К.К. Полянский, А.В. Любарь. - М. ДеЛи принт, 2005
57. Антипова Л.В. Пищевые белково-жировые добавки, как заменитель основного сырья в составе мясных фаршевых изделий / Л.В. Антипова,

- С.В. Полянских // Материалы междунар. науч.-практ. конф. «Прогрессивные технологии и оборудование для пищевой промышленности». - Воронеж, 1997.
58. Салаватулина Р.М. Новый метод определения основных функциональных свойств фарша / Р.М. Салаватулина, С.А. Алиев, В.И. Любченко // Мясная индустрия СССР. - 1983.
59. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці 2-є вид., стереотип. Львів: Афіша, 2000. – 348 с.
60. Вимоги щодо оснащення об'єктів первинними засобами пожежогаєння. URL: <https://www.buh24.com.ua/vimogi-shhodo-osnashhennyaob-yektiv-privinnimi-zasobami-pozhezhogasinnnya/> (дата звернення: 21.11.2021).
61. Постанова: Про затвердження Типового положення з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції (робіт, послуг) у промисловості від 26 квітня 1996 р. № 473. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/473-96-%D0%BF#Text> (дата звернення: 22.11.2021).
62. Наказ: Про затвердження Інструкції з планування, обліку і калькулювання собівартості робіт (послуг) на підприємствах і в організаціях житлово-комунального господарства від 31.03.1997 N 24 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0183-97#Text> (дата звернення: 22.11.2021).
63. Ібатуллін І. І., Пабат В. О., Туринський В. М. Стан і шляхи підвищення експортного потенціалу галузі вівчарства України. Економіка АПК. 2014. № 3. С. 13-23.
64. Лупенко Ю. О., Пугачов М. І., Духницький Б. М. Формування глобального і регіонального ринків сільськогосподарської сировини та продовольства : монографія / за ред. Ю. О. Лупенка, М. І. Пугачова. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2015. 320 с.
65. Русан В. М. Оцінка перспектив та можливостей для агропромислового комплексу України внаслідок підписання Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом : аналітична записка. 2014. URL : <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/ekonomika/ocinka-perspektiv-ta-mozhlivostey-dlya-agropromislovogo-kompleksu-ukraini>.
66. Трофімова Г. В. Тенденції світового ринку продукції вівчарства та місце України у світовому виробництві його продукції. Продуктивність агропромислового виробництва. Серія: Економічні науки. 2013. № 24. С. 63-71.