

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ТВШТСБ

Кафедра переробки продукції тваринництва та харчових технологій

Спеціальність 181 – «Харчові технології»

Ступінь вищої освіти «Бакалавр»

«Допустити до захисту»

«Рекомендувати до захисту»

Декан _____ Михайло ГИЛЬ Зав. кафедри _____ Олена ПЕТРОВА

« _____ » _____ 2025 р. « _____ » _____ 2025 р.

**ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСНИХ
НАПІВФАБРИКАТІВ В УМОВАХ СТ «ТЕРНОВСЬКИЙ
ПЕРЕРОБНИЙ КОМБІНАТ» м. МИКОЛАЇВ
04.04 – КР 91-О 30 05 25. 017**

Виконавець:

здобувач вищої

освіти IV курсу _____ Владислав СУШКОВ

Науковий керівник:

доцентка _____ Олена ПЕТРОВА

Рецензент:

ст. викл. _____ Алла ЗІЮЗЬКО

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	3
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Економічні тенденції м'ясної промисловості	7
1.2. Сучасні тенденції розвитку м'ясної галузі	8
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	16
2.1. Місце і об'єкт дослідження	16
2.2. Методика виконання роботи	18
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	21
3.1. Асортимент м'ясних виробів	21
3.2. Технологічні схеми виробництва котлет	23
3.3. Розрахунки маси сировини і готової продукції	26
3.4. Розрахунок технологічного обладнання для виробництва котлет	28
3.5. Розрахунок виробничих площ	31
3.6. Опис технології виробництва котлет	31
3.7. Система управління якістю та безпечністю при виробництві котлет	33
3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва	36
3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво котлет	36
3.10. Будівельні рішення	37
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	40
ВИСНОВКИ	45
ПРОПОЗИЦІЇ	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	49

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота містить чотири розділи, які викладені на 51 сторінці та містить 9 таблиць і 7 рисунки. Для написання кваліфікаційної роботи використали 29 літературних джерела.

Тема кваліфікаційної роботи: «Технологія виробництва напівфабрикатів в умовах СТ «Терновський переробний комбінат» м. Миколаїв».

Метою даної роботи є удосконалення рецептури котлет натуральних січених з додаванням м'ясних гранул.

Для виконання поставленої мети виконували такі завдання: обґрунтувати асортимент м'ясних виробів; розробити технологічні схеми виробництва січених напівфабрикатів; розрахувати масу сировини і вихід готових напівфабрикатів; провести розрахунок кількості технологічного обладнання для виробництва січених напівфабрикатів; розрахувати виробничі площі спроектованого м'ясного цеху; оцінити технологію виробництва січених напівфабрикатів; проаналізувати органолептичні показники досліджуваних напівфабрикатів; провести розрахунок чисельності працюючих м'ясного цеху; здійснити розрахунок витрат ресурсів на виробництво напівфабрикатів; спроектувати м'ясний цех; оцінити заходи з охорони праці на підприємстві.

У результаті досліджень встановлено, що вироби з м'ясними гранулами мали менші показники втрат при тепловій обробці та кращі органолептичні показники у порівнянні з контролем. Запропоновано для подальшого використання в технологіях м'ясних натуральних січених виробів м'ясні гранули в кількості 20,0%. Висновки та пропозиції виконані на підставі отриманих результатів.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ТОВ – товариство обмеженої відповідальності

ВЗП – виробництво заморожених продуктів

ФТВ – функціонально-технологічні властивості

БЖЕ – білково-жирових емульсій

м² – метрів квадратних

м³ – метрів кубічних

кг/зм – кілограм за зміну

хв – хвилини

млн – мільйон

шт – штук

год – годин

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Здоров'я нації визначає повноцінне харчування, яке забезпечує нормальний ріст та розвиток людини, сприяє профілактиці захворювань, продовженню життя, підвищенню працездатності та створює умови для адекватної адаптації її до навколишнього середовища. У більшості населення України існують порушення в харчуванні, обумовлені недостатнім споживанням мінеральних речовин, повноцінних білків та нераціональним їх співвідношенням. Хоча мінеральні речовини не мають енергетичної цінності, як білки, проте функціонування організму без них неможливе, оскільки вони виконують пластичну функцію, беруть участь в обміні речовин в організмі, а також у будівництві кісткової тканини [5].

Усвідомлення людиною важливого значення харчування для забезпечення здоров'я та активного довголіття в останні десятиліття привело до збільшення попиту на продукти, які мають оздоровчі властивості, відповідають вимогам харчової комбінаторики, мають доступну ціну, оригінальні смакові якості та не потребують значних витрат часу на приготування. Пріоритетними науковими напрямками стають технології м'ясомістких кулінарних напівфабрикатів, що містять фізіологічно функціональні інгредієнти [4].

Для збільшення асортименту останнім часом все частіше використовують натуральні рослинні добавки у вигляді порошків, сиропів, пюре, білково-колагенових емульсій, харчових волокон, ферментів. Їх хімічний склад дозволяє підвищити біологічну і харчову цінність продукції. Вони містять біологічно активні речовини і сприяють підвищенню стійкості організму до несприятливих факторів середовища [5].

Метою даної роботи є удосконалення рецептури котлет натуральних січених з додаванням м'ясних гранул.

Для виконання поставленої мети виконували такі завдання: обґрунтувати асортимент м'ясних виробів; розробити технологічні схеми

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виробництва січених напівфабрикатів; розрахувати масу сировини і вихід готових напівфабрикатів; провести розрахунок кількості технологічного обладнання для виробництва січених напівфабрикатів; розрахувати виробничі площі спроектованого м'ясного цеху; оцінити технологію виробництва січених напівфабрикатів; проаналізувати органолептичні показники досліджуваних напівфабрикатів; провести розрахунок чисельності працюючих м'ясного цеху; здійснити розрахунок витрат ресурсів на виробництво напівфабрикатів; спроектувати м'ясний цех; оцінити заходи з охорони праці на підприємстві.

						Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Економічні тенденції м'ясної промисловості

У січні-вересні 2022 року Українські господарства виробили 1,64 млн тонн м'яса всіх видів, що на 0,2% більше в порівнянні з відповідним періодом минулого року. Однак споживання на душу населення скоротилося на 0,4 кг. За 2023 рік подорожчали більше 90% соціальних продуктів харчування. Всі видим'яса подорожчали більш ніж на 30%, сало – на 64% [14].

За рік свинина додала 50 гривень, яловичина – 48 гривень, сало – 32 гривні, ковбаса варена – 18 гривень, тушка куряча – 15 гривень. Ціна на свинину в Україні вже вище, ніж в сусідніх країнах ЄС – Польщі, Угорщини, Румунії. В асоціації постачальників торговельних мереж стверджують – ці країни активно постачають м'ясо в Україну [14].

М'ясна сировина коштує занадто дорого, що в свою чергу впливає на ціни продуктів м'ясопереробної галузі, але попит населення на ці продукти харчування(ковбаси, сосиски, сардельки, паштети і т.д.) не зменшиться [14].

Тому, впровадження нової технології дозволить значно зменшити витрати на сировину і зменшити собівартість готових виробів, забезпечить високі органолептичні показники, споживні властивості, задані фізико-хімічні, технологічні, структурно-механічні показники готової продукції; забезпечить підвищення або регулювання харчової, біологічної цінності, зниження енергетичної цінності; забезпечить безпечність нової кулінарної продукції; розширення існуючого асортименту продуктів-аналогів; надасть продукту нових органолептичних характеристик, раціональне використання вторинної сировини [14].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2. Сучасні тенденції розвитку м'ясної галузі

Харчова промисловість – це галузь, яка постійно розвивається і не стоїть на місці. Особливим попитом у населення користується м'ясна сировина і вироби з неї, оскільки це вид продуктів, який містить велику кількість речовин, необхідних для нормального функціонування організму людини. А нез кожним роком якість сировини і готових виробів погіршується, тому створюються нові види продукції, які не тільки покращують якість продукції, а й надають нові функціональні і функціонально-технологічні властивості [1, 2].

Виробництво гранул з функціональної продукції «ScanGel» являє собою простий і ефективний процес. Гранули придатні для негайного використання, і мають функціональні властивості свинячих білків. Гранули дозволяють посилити вологозв'язуючу здатність готових продуктів, легкість їх нарізки та натуральну м'ясистість. Основна причина використання свинячих білків: вони являють собою натуральні харчові добавки, зроблені зі свинячої шкірки без застосування хімічної обробки. Все, що потрібно зробити – це змішати білок, воду і лід в необхідному співвідношенні. Даний метод виробництва гранул зберігає широкий спектр функціональних можливостей, що забезпечують готовий продукт більшою вологозв'язуючою здатністю, щільністю і еластичністю. Готові гранули можуть використовуватися у рецептурі в якості альтернативи або заміни м'яса. Кількість гранул залежить від використовуваного рецепта, проте традиційно гранули можуть замінити до 20% м'яса. У деяких випадках їх частка може підвищуватися до 40% [1].

Переваги при використанні гранул компанії «Scanflavour»: вологоутримання; легкість нарізки; зниження синерезиса (виділення вологи); м'ясистість; заміна всіх інших білкових емульгаторів; збільшення соковитості; може використовуватися як м'ясо, що відповідає всім відповідним стандартам; заміна м'яса; відсутність «Е-номерів»; відсутність алергенів; чистота етикетки [9].

Використання колагенових тваринних білків в якості

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

структуруювачів в технології м'ясних продуктів. Важливу роль у виробництві продукції м'ясопереробки займають тваринні білки, які допомагають забезпечити позитивні виробничі показники і при грамотному використанні дозволяють вирішувати проблеми, пов'язані з коливанням якості м'ясної сировини. Продукти, вироблені з використанням тваринних білків, з успіхом застосовуються для функціонального і здорового харчування [4].

«Тіпро 601» і «Тіпро 601І» – колагенові білки, що містять не менше 92-95% білка. При виробництві цих продуктів застосовується нова поліпшена технологія, без використання кислоти або ферментів, при слабкому нагріванні в процесі обробки. Молекули колагену максимально збережені, з високою молекулярною масою, з високою вологозв'язуючою здатністю. Тому, білки мають більш високі показники за функціональними властивостями і вигідно вирізняються з-поміж аналогів. Виробництво екологічно чисте, без використання хімічних препаратів, тому білки не мають хімічного присмаку, мають натуральний природний колір і максимально нейтральний смак, можливий для колагену. «Тіпро 601І» спеціально розроблений для застосування в розсольних системах. При цьому структура його така, що він може бути використаний в будь-якій системі для ін'єктування, в тому числі птиці. Він прекрасно розчиняється, його використання не вимагає спеціального обладнання. Застосування «Тіпро 601І» дозволяє уникнути явища синерезиса, ущільнює і значно підсушує структуру м'ясних виробів, збільшуючи вихід, знижує собівартість, дозволяє уникнути застосування соєвих продуктів. «Тіпро 601» є хорошим емульгатором за рахунок того, що в своєму складі містить 60% амінокислот, що мають структурну близькість до жиру. Для усунення білково-жирових набряків і максимального використання жирної сировини «Тіпро 601» застосовується як в сухому вигляді, так і у вигляді білково-жирових емульсій (БЖЕ) в співвідношенні 1:10:10 (білок:жир:вода) [1, 5].

Спосіб приготування БЖЕ. В куттер залити холодну воду, додати тваринний білок і куттерувати до отримання однорідного гелю (до 24-25°C),

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

термостабільною і дозволяє отримати більш щільну структуру. МАК може використовуватися відразу, або його можна приготувати заздалегідь. Термін зберігання 48 год. Застосовується (МАК) при виробництві продукції з високим виходом (в печінкових і м'ясних паштети, емульсіях, фаршах – від 30 до 80%) [2, 3].

Удосконалення технології напівфабрикатів м'ясомістких кулінарних з використанням каротиновмісних збагачувачів, а саме удосконалення технології виробництва м'ясних крокетів з додаванням гарбузової каротиновмісної білково-жирової емульсії [1].

Однією з найбільш багатих за вмістом каротину сировиною є гарбуз – однорічна трав'яниста рослина із родини гарбузових. Гарбуз вважається цінним дієтичним продуктом, що легко засвоюється організмом. Споживання його поліпшує жовчовиділення та функції печінки, фільтраційні властивості нирок, посилює водно-сольовий обмін, стимулює роботу шлунково-кишкового тракту [14].

Встановлено, що внесення КБЖЕ у рецептури м'ясомістких крокетів в кількості від 20 до 35 % покращує ФТВ фаршевих систем. Зокрема, спостерігалось підвищення ВЗЗа (на 13,7...22 %) та пластичності фаршів крокетів в 3...4 рази, а вихід готових продуктів збільшився з 84,9 % в контролі до 87,1...91,6 % у дослідних зразках [11, 12].

Експериментально встановлено, що внесення розроблених КБЖЕ до складу МКН дозволяє збагатити їх харчовими волокнами та бета-каротином, кількість якого у виробках після термічної обробки становила 0,6...2,6 мг/100 г. Споживання однієї порції (100 г) розроблених крокетів задовольняє добові потреби у провітаміні А на 12,8...52,6 % в залежності від рецептурного складу [11].

Встановлено, що удосконалені крокети мають високу біологічну цінність та збалансований амінокислотний склад. Це досягається використанням натуральних рослинних та тваринних білкових концентратів [12].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Удосконалено рецептури та технології м'ясомістких крокетів з використанням каротиновмісних білково-жирових емульсій. Підтверджено раціональність внесення розроблених емульсій у м'ясомісткі системи в кількості 20...35% для покращання функціонально-технологічних і реологічних властивостей фаршів. Визначено, що вологозв'язуюча здатність фаршевих мас при цьому збільшується на 13,7...22,0%, пластичність – в 3...4 рази, а вихід готових крокетів зростає на 2,2...6,7% [13].

Встановлено, що використання каротиновмісних білково-жирових емульсій дозволяє підвищити харчову цінність м'ясомістких кулінарних напівфабрикатів, збалансувати амінокислотний склад, покращити органолептичні показники виробів, збагатити їх харчовими волокнами та бета-каротином, кількість якого у готових крокетах становила 0,64...2,63 мг/100 г [23].

Удосконалення технології котлетних м'ясних та рибних мас з додаванням пюреподібного напівфабрикату на основі бульб топінамбуру і кореня селери (замість традиційного наповнювача – хліба) [13].

Заміна частини сировини тваринного походження на рослинні добавки дозволяє істотно понизити калорійність продукту: калорійність 100 г овочів, у середньому, складає 50 ккал, м'ясного і рибного фаршів – 200-250 ккал. При цьому продукти збагачуються вуглеводами; вітамінами, більшість з яких є потужними антиоксидантами; мінеральними солями і мікроелементами; органічними кислотами, що полегшують засвоєння кальцію, фосфору, заліза і підтримують кислотно-лужну рівновагу; баластовими речовинами, що сприяють травленню і виведенню «шлаків» з організму (целюлозою, геміцелюлозою, лігніном, пектином); поліфенолами та іншими сполуками, присутність яких життєво необхідна для нормального функціонування організму людини з погляду теорії адекватного харчування [17].

Вивчено можливість використання пюреподібного напівфабрикату на основі бульб топінамбура та кореня селери, який отримав назву «Тонус», як наповнювача в традиційні посічені вироби з м'яса і риби [17, 18].

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

По даним проведених досліджень, розроблені січені маси «Тонус-М» і «Тонус-Р» мають ряд переваг порівняно з традиційними котлетними масами з точки зору харчової та біологічної цінності, які полягають: у зниженні калорійності (для м'ясо-рослинного напівфабрикату – на 23%, рибо-рослинного – на 16%), збагаченні такими функціональними інгредієнтами, як полісахариди не крохмальної природи та аскорбінова кислота. Можна спостерігати збагачення фаршів клітковиною, а також макро- та мікроелементами, які у великій кількості містять в собі бульби топінамбура і корінь селери (вміст золи досягає відповідно 1,1 та 1,3% до маси сировини) [19].

Удосконалення технології страви «Котлети натуральні січені з додаванням клітковини з насіння расторопши». Основним компонентом страви є м'ясо, яке містить значну кількість білків від 15 до 21%, мінеральних речовин від 0,8 до 1,3% екстрактивних речовин від 0,3 до 0,5% та вітамінів. Повноцінні білки м'яса (міозин, актин, міоген, глобулін, міоглобулін), включають увесь комплекс амінокислот, необхідних для побудови тканин організму людини. Недоліки м'яса в тому, що воно є джерелом великої кількості кислих радикалів, у результаті чого кислотно-лужна рівновага в організмі зрушується в кислоту сторону. Це сприяє порушенню обміну речовин, провокує більш раннє старіння організму [1, 21].

Для страви «Котлети натуральні січені» пропонується використовувати в якості добавки клітковину з насіння расторопши. Клітковина расторопши – це оброблені насіння рослини. В результаті вижимки залишаються волокна, непережарююча частина продуктів харчування рослинного походження, вони подрібнюються, і додаються в їжу. Містить: флавоноїдні з'єднання (силімарини), мінерали (кальцій, магній, фосфор, залізо, мідь, кремній, цинк), вітаміни (А, Д, Е, К). Клітковина має унікальну здатність всмоктувати воду, утворюючи в шлунку м'яку, схожу на губку масу. Саме тому, при її вживанні, набагато швидше виникає почуття насичення, що перешкоджає переїданню. Расторопша є природним гепатопротектором. Застосування клітковини з

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

насіння расторопши використовувати для виведення з печінки шлаків, радіонуклідів і вільних радикалів, що провокують виникненню різних захворювань зокрема й онкологічних; для зміцнення імунітету, також вона знижує ризик виникнення серцево-судинних захворювань, поліпшує роботу кишечника. Додавання клітковини з насіння расторопши в раціон харчування допоможе так само очистити кров і буде сприяти зниженню маси тіла [20].

Застосування клітковини з насіння расторопши для страви «Котлети натуральні січені» збільшує харчову й біологічну цінність, поліпшує органолептичні показники й має функціональну спрямованість [2, 20].

Використання конопляного борошна у виробництві котлет січених. Конопляне насіння і масло містять бактерицидні речовини, цінні ненасичені кислоти, гліцериди, амінокислоти, мікроелементи. Фахівцями Нові-Садска університету (Сербія) і науково-дослідного центру продовольства Онтаріо (Канада) були представлені дані, згідно з якими конопляне борошно може бути використане в ході лікування хвороб шлунково-кишкового тракту. За словами сербських і канадських дослідників, за своїм складом конопляний білок порівнюється з яєчним або соєвим протеїном [28].

Дослідження показали, що масова частка жиру збільшилася на 22% і, перш за все, за рахунок збільшення поліненасичених жирних кислот, що містяться в конопляній олії. Заміщення в рецептурі м'ясних рубаних напівфабрикатів 10% котлетної яловичини на аналогічну кількість конопляного борошна сприяє: зміні кольору готової продукції зі збереженням прийнятних смакових характеристик; підвищення вмісту магнію (в 2,4 рази) і заліза (в 1,5 рази); збільшення на 22% вмісту ліпідів за рахунок концентрації поліненасичених жирних кислот. Додавання конопляного борошна в рецептуру котлет не робить негативного впливу на фізико-хімічні показники якості готової продукції [26].

Використання амарантового білкового напівзнежиреного борошна при виробництві м'ясних виробів. Амарант відноситься до нетрадиційних видів рослинної сировини, найбільш перспективним для розширення асортименту

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

продуктів здорового харчування, а також для виготовлення харчових добавок функціонального призначення. Зерно амаранту перевершує багато традиційних зернових культур за вмістом білка (16-19%), незамінних амінокислот, вітамінів, макро-і мікроелементів, біологічно активних речовин, жиру (6-10%) який містить понад 70% моно- і поліненасичених жирних кислот (лінолева (Омега-6), олеїнова (Омега-9), ліноленова (Омега-3), арахідонова, пальмітолеїновакислоти і ін.), понад 9% фосфоліпідів (в складі яких за кількістю домінує фосфатидилхолін), за жирнокислотним складом амарантове масло близьке до кукурудзяного, але має ряд істотних переваг. Вітамін Е в амарантовому маслі знаходиться в особливо активній токотрієнольній формі, і що ще важливіше, в ньому міститься до 10% сквалену, який до недавнього часу отримували тільки з печінки глибоководної акули. Сквален стимулює роботу імунної системи, що захищає організм від всляких інфекцій і вірусів. Належне утримання сквалену в організмі сприяє омолодженню клітин і бореться з вільними радикалами [27].

Проведені дослідження дозволяють зробити висновок про те, що гідратований білково-вуглеводний препарат (БУП) може бути використаний при виготовленні рубаних напівфабрикатів в кількості 20% без погіршення органолептики готового продукту. Борошно амарантове білкове напівзнежирене містить глютамінову кислоту і аргінін, крім того, воно багате на лізин, треонін, ізолейцин. Високий вміст незамінних амінокислот - 34,5% обумовлено переважно лізином 4,3-6,5%, ізолейцином 3,3-3,8% і сумою тирозину з фенілаланіном 6,3-8,1% [26].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт дослідження

Миколаївська область – індустріальний регіон держави, який

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

визначається потужною багатогалузевою промисловістю, що посідає значне місце в структурі народногосподарського комплексу України. Провідною галуззю є суднобудування, яке представлено трьома великими підприємствами, які знаходяться в обласному центрі Миколаїв [24].

В області добре розвинуті легка промисловість та переробка сільськогосподарської сировини. Тут повністю завершено роздержавлення підприємств легкої та харчової промисловості. Легка промисловість представлена значною кількістю швейних підприємств, які виробляють чоловічий, жіночий та дитячий одяг, трикотажні та галантерейні вироби, шкіряну сировину, шкіргалантерею та різноманітне взуття [24].

Одне з провідних місць в області займає розвинута харчосмакова галузь. М'ясна промисловість представлена Миколаївським, Вознесенським, Первомайським м'ясокомбінатами, двома птахокомбінатами і птахофабриками, 32-ма ковбасними цехами. Переробка молока здійснюється на 16 підприємствах. Виробництво борошна, хлібобулочних та макаронних виробів здійснюють підприємства «Елеваторзернопрома», хлібопекарної промисловості, приватні хлібопекарні. В регіоні є кондитерська фабрика, 10 харчосмакових фабрик, лікєро-горілчаний завод, 2 пивзаводи і консервних заводи [24].

Товаривстоб обмеженої відповідальності виробничо-заготівельне підприємство «Еліка» є найбільшим вітчизняним виробником якісних напівфабрикатів. На підприємстві працюють фахівці високого гатунку, для яких створені найкращі умови праці: нове адміністративне приміщення, просторі, світлі та теплі виробничі приміщення, душеві та роздягальні [24].

Продукція випускається в різноманітній розфасовці і упаковці у відповідності з вимогами технічних умов. Політика високих цін обумовлена високою якістю продукції [24].

Ціни виводяться з урахуванням повних затрат і націнки. Відсоток рентабельності різноманітний по різним товарним групам і продуктам. Існує два види цін для різноманітних каналів збуту, у деяких випадках – спеціальна

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пропозиція для гуртових клієнтів, засноване на аналізі конкретної ринкової ситуації у регіоні. Мають знижки цілій низці роздрібних клієнтів, враховуючи перспективи їх розвитку (супермаркети) [24].

Продуктивність праці – найважливіший якісний показник використання трудових ресурсів підприємства і головний фактор зростання обсягів виробництва продукції. Вимірюється продуктивність праці двома способами: кількістю продукції, випущеної за одиницю часу, або кількістю часу, затраченого на виготовлення одиниці продукції [24].

В цеху виробництва різних напівфабрикатів здійснюють машинним та ручним способом. Для роботи цеху щоденно здійснюється забій близько 3 голів великої рогатої худоби та 5 голів свиней (інший забійний цех). Потужність цеху дозволяє переробити 40 відсотків м'ясної сировини. Решта, залежно від кулінарного призначення, використовується для виробництва інших напівфабрикатів, які виробляються в інших цехах підприємства. М'ясні відходи (кістки, шкура) реалізуються згідно укладених положень, частково на ринку. Субпродукти використовують у виготовленні вареників ручного ліплення [24].

Виготовлення напівфабрикатів на даному етапі максимально відповідає вимогам ринку, оскільки на виробництві застосоване новітнє обладнання, використані нові підходи до створення нового смаку продукту. Так як політика підприємства в плані випуску продукції орієнтована на споживача з високими та середніми доходами запропоновані нові цікаві рецептури, що повинно зацікавити споживача [24].

2.2. Методика виконання роботи

Дослідження проводилися на підприємстві СТ «Терновський переробний комбінат» м. Миколаїв і на кафедрі переробки продукції тваринництва та харчових технологій.

Метою даної роботи є удосконалення рецептури котлет натуральних

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

січених з додаванням м'ясних гранул.

Для виконання поставленої мети виконували такі завдання: обґрунтувати асортимент м'ясних виробів; розробити технологічні схеми виробництва січених напівфабрикатів; розрахувати масу сировини і вихід готових напівфабрикатів; провести розрахунок кількості технологічного обладнання для виробництва січених напівфабрикатів; розрахувати виробничі площі спроектованого м'ясного цеху; оцінити технологію виробництва січених напівфабрикатів; проаналізувати органолептичні показники досліджуваних напівфабрикатів; провести розрахунок чисельності працюючих м'ясного цеху; здійснити розрахунок витрат ресурсів на виробництво напівфабрикатів; спроектувати м'ясний цех; оцінити заходи з охорони праці на підприємстві.

Дослідження складається з трьох етапів: на першому етапі було проведено огляд інформаційних джерел щодо технологічних та економічних аспектів виробництва кулінарного продукту; на другому етапі було проведено удосконалення технології нової харчової продукції (обґрунтовано рецептурний склад та технологічну схему виробництва харчового продукту, досліджено основні показники його якості); на третьому етапі – розробка заходів з охорони праці на виробництві; на четвертому етапі – проведено узагальнення проведених досліджень.

Матеріалами дослідження використовували: м'ясо свинини, яке відповідає ДСТУ 7158-2010 «М'ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови»; сіль кухарську – ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»; вода питна – ДСТУ 2874-82 «Вода питна. Гігієнічні вимоги і контроль за якістю».

Предмет дослідження – готові м'ясні гранули, котлети натуральні січені з додаванням м'ясних гранул.

Для виробництва м'ясних гранул використовують різні гелеутворюючі речовини. Для їх виробництва були використані такі речовини:

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

трансглютаміназа – каталізує утворення зв'язків між присутніми в м'ясі амінокислотами, в основному глютаміном і лізином. В результаті відбувається зв'язування молекул білка шляхом утворення поперекових зшивок між цими двома амінокислотами за рахунок утворення ковалентних зв'язків, які з хімічної точки зору, в результаті утворення електронних пар загальних для атомів, що зв'язуються, є дуже міцними і розриваються під впливом фізичних факторів або при нагріванні. Використання трансглютамінази в харчових технологіях безпечно для здоров'я. Вона поліпшує текстуру харчового продукту. Трансглютаміназа підсилює важливі функціонально-технологічні характеристики протеїнів, що позитивно впливає на текстуру продукту;

желатин – сировиною для нього є білок колаген, який міститься в сполучній тканині кісток, в шкірах і хрящах, сухожиллях, прозорих оболонках навколо м'язів, шкірі і осеїн (білковий матрикс кістки) тварин. Желатин – це білкові молекули, серед амінокислот одна третина гліцину, всього 20 амінокислот майже як в коллагені. Желатин містить 8-12% вологи, менше 2% золи, решта білок. Желатин є білком, він схильний до гідролізу, котрий залежить від цілого ряду чинників-присутності кислот, лугів, бактерій, ферментів, а також температури і наявності випромінювання;

фурцелларан – виконує функції стабілізатора, згущувача і гелеутворювача. Розчини фурцелларана мають досить високу в'язкість, проявляють псевдопластичні властивості і розріджується при прокачуванні або перемішуванні. При високих температурах гідратується, при охолодженні утворює гелі різної текстури в залежності від складу системи. В сучасних харчових продуктах фурцелларан грає важливу роль, надаючи їм необхідну текстуру, структуру і фізичну стабільність, підвищуючи якість і вихід шинки, сосисок і продукції з м'яса і птиці;

тартрат калія (харчова добавка E336) – це речовина, що відноситься до групи антиоксидантів. Виступає тартрат калію не тільки в якості антиокислювача, але і в ролі стабілізатора, підкислювача, регулятора кислотності і емульгатора. Харчову добавку E 336 використовують у

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

частина, грудна частина, покромка [2].

Великошматкові безкісткові напівфабрикати з свинини: вирізка, шийна, тазостегнова, лопаткова частини; м'ясокісткові: корейка, грудинка [2].

Порційні напівфабрикати з яловичини: ромштекс, біфштекс натуральний, біфштекс з насічкою, філе, лангет, антрекот, зрази натуральні, яловичина духова; порційні напівфабрикати з свинини: котлета натуральна, ескалоп, шніцель, свинина духова; порційні напівфабрикати з баранини: котлета натуральна, шніцель, ескалоп [14].

Дрібношматкові безкісткові напівфабрикати з яловичини: бефстроганов, азу, гуляш, печеня особлива, піджарка; м'ясокісткові: суповий набір яловичий, рагу, яловичина для тушкування; дрібношматкові безкісткові напівфабрикати з свинини: піджарка, гуляш, м'ясо для шашлика; м'ясокісткові: рагу, рагу по-домашньому; дрібношматкові безкісткові напівфабрикати з баранини: рагу, суповий набір, шашлик; котлетне м'ясо (подрібнене м'ясо, яке містить до 20% сполучної тканини): котлетне м'ясо яловиче, котлетне м'ясо свиняче [14].

Посічені напівфабрикати виробляють із заздалегідь подрібненого (посіченого) м'яса з додаванням жиру (посічена маса). До посіченої маси можуть додавати спеції, яйця, цибулю, розмочений у воді або молоці хліб (котлетна маса) [14].

До порційних січених напівфабрикатів відносять: з яловичини: котлети натуральні посічені, ромштекс та шніцель посічені, зрази, біфштекси посічені, фрикадельки; з свинини – котлети натуральні посічені, ромштекс та шніцель посічені, котлети Київські, купати (коротенькі товстенькі ковбаски, перев'язані нитками), битки, тюфтельки; з суміші свинячого і яловичого м'яса – котлети, шніцелі, фрикадельки, битки, тюфтельки; з м'яса птиці та кролів – котлети по-Київські, Пожарські курячі; котлети Пожарські кролячі [1, 14].

М'ясний фарш поділяється за видом на яловичий, свинячий, баранячий, з суміші яловичого і свинячого м'яса. Повинен мати вигляд суцільних смужок з перемеленого м'яса [2].

Пельмені є напівфабрикатом, виробленим з тіста з м'ясною начинкою.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виготовляють пельмені різного асортименту, які різняться складом фаршу: з свинини, з баранини, з яловичини та свинини, з свинячих субпродуктів [1].

Ковбаси сирі виробляють з фаршу з різним співвідношенням яловичини, свинини, шпика, щокровини, м'ясних обрізків [2].

3.2. Технологічні схеми виробництва котлет

На рисунку 1 наведена технологічна схема виробництва котлет натуральних січених.

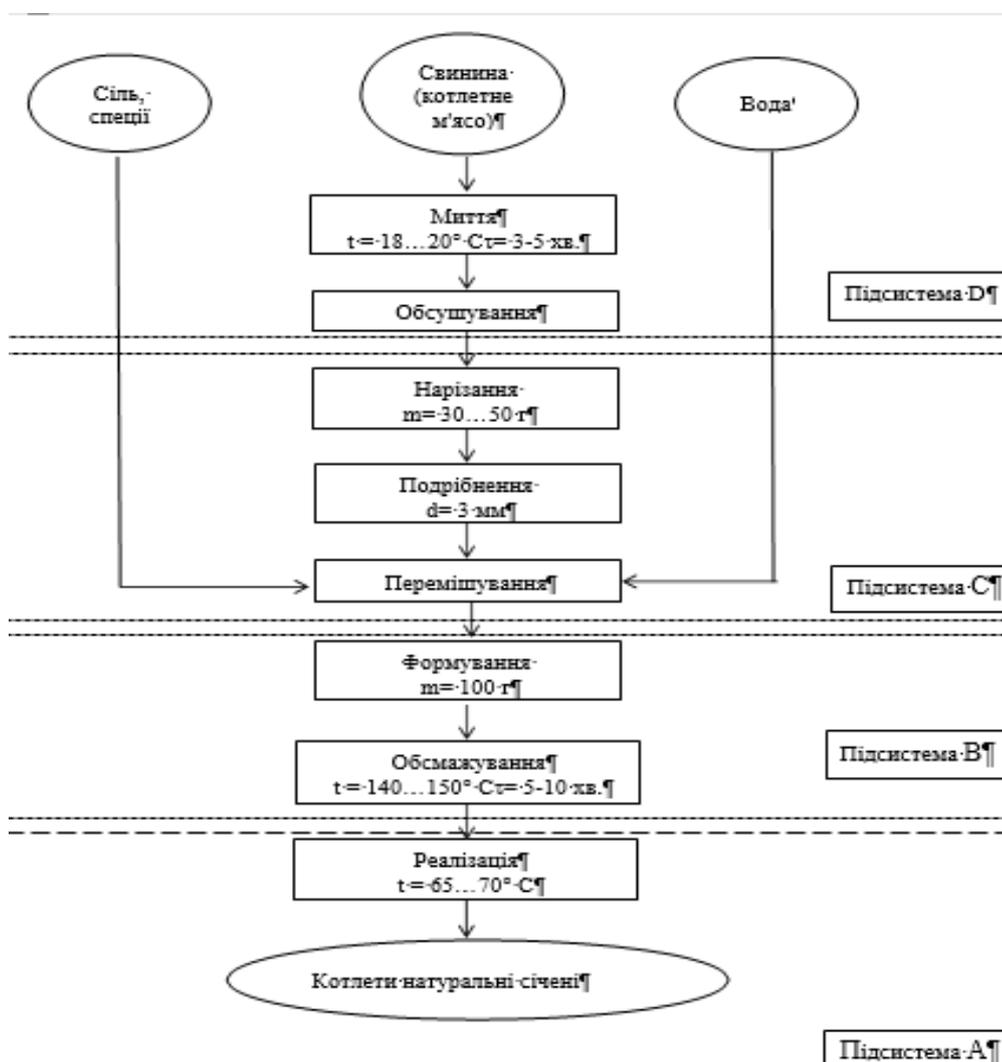


Рис. 1. Технологічна схема виробництва «Котлет натуральних січених»

Підсистема А. Кулінарна продукція «Котлети натуральні січені» – підготовка до реалізації та отримання готової страви з високими

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

органолептичними, заданими фізико- хімічними та мікробіологічними показниками

Підсистема В. Утворення напівпродукту «Напівфабрикат котлети натуральні січені» – отримання термообробленого напівфабрикату котлет із заданими органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками для подальшої підготовки до реалізації.

Підсистема С. Утворення фаршу для виготовлення напівфабрикату – отримання фаршу для подальшого його оброблення, формування, надання зовнішнього вигляду.

Підсистема D. Підготовка сировини – здійснення механічної кулінарної обробки сировини, видалення неїстівної частини, зниження мікробіологічного обсіменіння.

Розроблено технологічну схему виробництва гелеподібного напівфабрикату (рис. 2). Для отримання гелеподібного н/ф необхідно: всі речовини уважно зважити, желатин замочити у невеликій кількості води і залишити для набухання, тартрат калію розчинити у воді, окремо розчинити фермент. Після того, як желатин набухне додати до нього конжак і фурцелларан, підігрівати перемішувати протягом 15 хвилин. Потім до отриманої суміші додати розчин тартрату калію, перемішувати 5 хв, після чого додати розчин трансглютамінази і залишити для структурування на 15 хв. Отриману суміш вилити у ємність і залишити в холодильнику на 24 год [2].

Технологічна схема виробництва «Котлет натуральних січених з м'ясними гранулами» (рис. 3). Для отримання котлет натуральних січених з м'ясними гранулами потрібно: м'ясо і гелеподібний н/ф порізати на шматки і подрібнити на м'ясорубці з діаметром отворів 3-5 мм, додати воду, сіль, спеції, перемішати, і формувати вироби масою 100 г овально-приплюснutoї форми. Потім обсмажити на сковорідці протягом 15 хв, потім довести до готовності у жаровій шафі [1].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

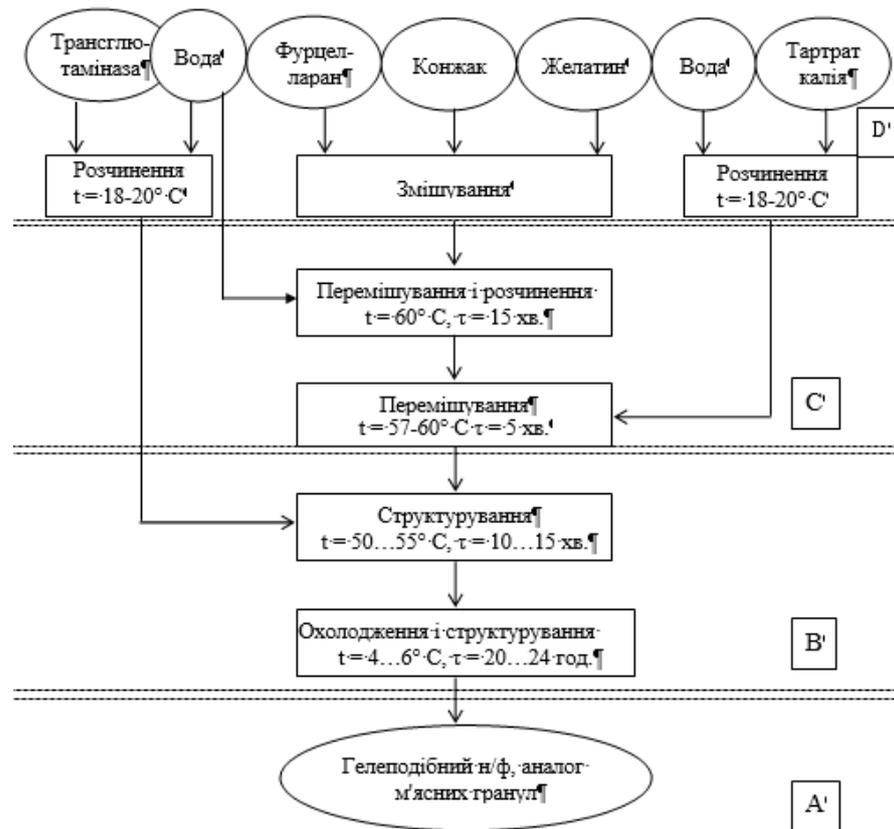


Рис. 2. Технологічна схема гелеподібного напівфабрикату

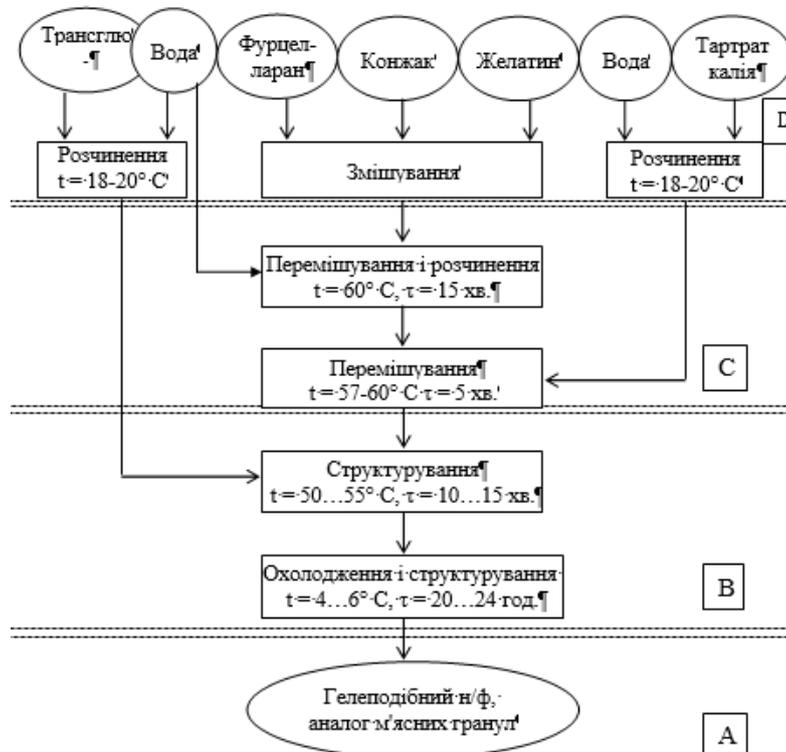


Рис. 3. Технологічна схема виробництва «Котлет натуральних січених з м'ясними гранулами»

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

3.3. Розрахунки маси сировини і готової продукції

Для приготування напівфабрикатів із січеного м'яса використовують котлетне свиняче м'ясо. В таблиці 1 наведено рецептуру котлет натуральних січених.

Таблиця 1

Рецептура котлет натуральних січених

Сировина	Маса брутто	Маса нетто
Свинина(котлетне м'ясо)	154	131
Вода	14	14
Маса напівфабрикату	-	143
Жир тваринний топлений	10	10
Вихід	-	100

В таблиці 2 наведено аналіз рецептурного складу котлет натуральних січених.

Таблиця 2

Аналіз рецептурного складу котлет

Компонент	Кількість сировини на 1 порцію (нетто)	Вміст, %	Вимоги до якості
Свинина (котлетне м'ясо)	131	84,5	М'ясо повинно мати суху Поверхню від блідо-рожевого до блідо-красного кольору. Консистенція пружна, запах – властивий виду м'яса, без ознак псування
Вода	14	9	Вода повинна бути без стороннього затхлого запаху, без присмаку і аромату.
Жир тваринний топлений	10	6,5	Без сторонніх присмаків і запахів

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для котлет натуральних січених котлетне м'ясо подрібнюють у м'ясорубці, добре перемішують, додають сіль, чорний мелений перець і невелику кількість води (5...8% маси м'яса). Також можна додавати сало-сирець, який надає готовим виробам соковитості, проте зайва кількість жиру (більше 20%) погіршує структуру фаршу, ускладнює формування виробів, які в процесі смаження погано утримують надану їм форму. Оскільки вибрана рецептура продукту – аналогу з використанням свинини, то сало-сирець можна не додавати [5].

Розробка рецептур виробництва м'ясних січених виробів з додаванням м'ясних гранул. В таблиці 3 наведено рецептуру гелеподібного напівфабрикату, аналогу м'ясних гранул.

Таблиця 3

Рецептура гелеподібного напівфабрикату, аналогу м'ясних гранул

Найменування компоненту	Вміст сухих речовин, %	Норма	
		в натурі	у сухих речовинах
Желатин	89,00	51,00	45,39
Фурцелларан	86,70	10,71	9,29
Конжак	91,40	4,59	4,19
Трансглютаміназа	95,10	1,02	0,97
Тартрат калію	98,00	3,46	3,39
Вода	0	949,22	0
Всього	-	1020,00	63,23
Вихід	-	1000,00	61,99

В таблиці 4 наведено рецептуру котлет натуральних січених з додаванням 20% м'ясних гранул. Таким чином, встановлено позитивний вплив м'ясних гранул на підвищення виходу готових виробів з січеного м'яса, їх харчової цінності. В запропоновані рецептури рекомендується вводити 20% м'ясних гранул [3].

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Рецептура котлет натуральних січених з додаванням м'ясних гранул

Сировина	Маса бруutto	Маса нетто
Свинина(котлетне м'ясо)	113,2	100,2
Гранули	30,8	30,8
Вода	14	14
Маса напівфабриката	-	143
Жир тваринний топлений	10	10
Вихід	-	100

3.4. Розрахунок технологічного обладнання для виробництва котлет

На лінії обробки м'яса звичайно встановлюють холодильну шафу для зберігання напівфабрикатів, ванну для миття м'ясних продуктів, робочий стіл для підготовки напівфабрикатів [8].

Ділянка доробки м'ясних напівфабрикатів. На даній ділянці проводять зачищення, миття, подрібнення, зберігання тому необхідно обладнати таким обладнанням м'ясорубка, холодильнашафа, виробничі столи з вбудованими ваннами, столи для установки засобів малої механізації, мийні ванни [10].

Продуктивність ($G_{\text{потр}}$, кг/год) машини визначаємо за формулою:

$$G_{\text{потр}} = \frac{Q}{0,5 \times T} \quad (1)$$

де Q – кількість продуктів, які обробляються протягом максимальної зміни, кг;

T – тривалість роботи цеху, год.;

0,5 – умовний коефіцієнт використання машини [8, 10].

$$G_{\text{потр}} = \frac{14,63}{0,5 \times 11,4} = 2,54$$

За діючими довідниками і каталогами вибираємо машину, що має продуктивність, близьку до потрібної $t_{\text{факт}} = \frac{Q}{G}$ чого визначаємо фактичну тривалість роботи ($t_{\text{факт}}$, год.) машини:

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(2)

де G – продуктивність прийнятого механізму, кг/год [8, 10].

$$t_{\text{факт}} \frac{14,63}{2,54} = 5,6$$

Фактичний коефіцієнт її використання ($\eta_{\text{факт}}$):

$$\eta_{\text{факт}} = \frac{t_{\text{факт}}}{T} \quad (3)$$

де T – тривалість роботи цеху, год [10].

$$\eta = 5,7/11,5 = 0,49$$

При визначенні фактичної тривалості роботи м'ясорубки врахуємо, що додавання в фарш хліба, замоченого в молоці або воді, збільшує в'язкість маси, внаслідок чого продуктивність м'ясорубки зменшується на 20%. Тому, час роботи м'ясорубки ($t_{\text{факт}}$, год) визначають за формулою:

$$t_{\text{факт}} = \frac{Q_1}{G} + \frac{Q_2}{0,8G} \quad (4)$$

де Q_1 і Q_2 – відповідно маса м'яса і маса фаршу з наповнювачем, кг [8].

$$t_{\text{факт}} = \frac{14,63}{2,54} + \frac{8,33}{0,8} \times 2,54 = 19,7$$

Вибираємо механічного обладнання, а саме м'ясорубка Philips HR2723/20, продуктивність – 4 кг/год, тривалість роботи машини 8 годин [10].

Розрахунок та підбір холодильних шаф необхідно визначити потребу в об'ємі. У м'ясному цеху в холодильних шафах зберігають сировину для забезпечення роботи підприємства на половину зміни, а напівфабрикати – із розрахунку на 1/4 зміни [8].

Холодильне устаткування розраховуємо за формулою:

$$E_{\text{потр}} = \frac{Q_c + Q_{н/ф}}{\gamma} \quad (5)$$

де Q_c – кількість сировини, яка підлягає зберіганню пів-зміни, кг;

$Q_{н/ф}$ – кількість напівфабрикатів, які підлягають зберіганню 1/4 зміни, кг

γ – коефіцієнт, що враховує вагу тари, у якій зберігається сировина та напівфабрикати ($\gamma=0,7-0,8$) [10].

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

В таблиці 5 наведено холодильне устаткування м'ясного цеху.

Таблиця 5

Холодильне устаткування м'ясного цеху

Показник	Значення
Назва устаткування	Холодильна шафа
Тип	POLAIR CM110-S
Кількість одиниць	1
Продуктивність, кг/год	160
Габаритні розміри, мм	1402x665x2028

В таблиці 6 наведено кількість технологічного обладнання для виробництва досліджуваного продукту.

Таблиця 6

Технологічне обладнання для виробництва котлет

Найменування обладнання	Тип, марка	Кіл-ть од. обладнання	Габаритні розміри, мм	Площа одиниці обладнання, м ²	Площа, яку займає обладнання, м ²
М'ясорубка	Philips HR2723/20	1	330x198x330	0,065	-
Холодильна шафа	POLAIR CM110-S	1	1402x665x2028	0,932	0,932
Стіл виробничий з мийною ванною	C-7АЛ	1	1500x750x900	1,13	1,13
Стіл виробничий секційний	СВСМ-5	1	1470x840x860	1,23	1,23
Стіл виробничий	СВСМ-3	1	1260x840x860	1,06	1,06
Ванна мийна	ВМ – 1Б	2	650x650x900	0,422	0,844
Ванна мийна	ВМ-1А	1	800x800x900	0,64	0,64
Ваги	ВЕУ-2	2	440x310x150	0,136	-
Рукомийник	РС-1А	1	550x450x160	0,248	0,248
Стелаж пересувний	СП-125	2	600x400x1500	0,24	0,48
Всього	-	-	-	-	6,56

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.5. Розрахунок виробничих площ

Загальну площу цеху ($S_{\text{заг}}$, м²) розраховуємо за формулою. Коефіцієнт використання площі, для заготівельних цехів виробництва м'ясних продуктів дорівнює 0,35 [8].

$$S_{\text{заг}} = \frac{3,56}{0,35} = 10,2 \text{ м}^2$$

Компоновочна площа цеху включає 10÷15% від розрахункової площі і визначається за формулою [10]:

$$S_{\text{комп}} = S_{\text{заг}} + 10\% = 10,2 + 10\% = 11,2 \text{ м}^2$$

Таким чином, площа цеху складає 11,2 м².

Визначаємо загальну площу будівлі для виробництва досліджуваних продуктів, а саме котлет:

$$S_{\text{заг}} = 1,2 \times 52 = 62,4 \text{ м}^2$$

Приймаємо будівлю площею 62,4 м².

3.6. Опис технології виробництва котлет

Для приготування напівфабрикатів із січеного м'яса використовують котлетне свиняче м'ясо. Для котлет натуральних січених котлетне м'ясо подрібнюють у м'ясорубці, добре перемішують, додають сіль, чорний мелений перець і невелику кількість води (5...8% маси м'яса). Також можна додавати сало-сирець, який надає готовим виробам соковитості, проте зайва кількість жиру (більше 20%) погіршує структуру фаршу, ускладнює формування виробів, які в процесі смаження погано утримують надану їм форму. Оскільки вибрана рецептура продукту – аналогу з використанням свинини, то сало-сирець можна не додавати [1, 2].

В таблиці 7 наведено аналіз технологічного процесу виробництва напівфабрикатів, а саме котлет з додаванням м'ясних гранул.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технологічний процес виробництва котлет

Найменування підсистеми	Найменування операції	Технологічні параметри операції	Фізико-хімічні зміни	Мета, що досягається
Підготовка сировини	Миття	$t = 20 \pm 2^\circ\text{C}$	Зменшення чисельності м/о, звільнення від бруду	Зниження мікробіологічного забруднення
	Обсушування	-	Видалення вологи з поверхні м'яса	-
	Подрібнення	$d = 3-5 \text{ мм}$	Зменшення об'єму, збільшення харчової цінності	Отримання фаршу з необхідною ступеню подрібненості
Приготування н/ф «Котлети»	Перемішування	-	Надання необхідних смакових структурних властивостей	Отримання необхідної консистенції
	Формування	$m = 80 \dots 100 \text{ г}$	Надання виробам певної форми	Формування структури виробів
Приготування готового виробу	Обсмажування	$t = 140 \dots 150^\circ\text{C}$	Розм'якшення продукту, зміна форми, маси, кольору, харчової цінності, структурно-механічних хар-к	Формування смаку аромату готового виробу
	Реалізація	$t = 65 \dots 70^\circ \text{C}$	Надання виробу привабливого зовнішнього вигляду	Доведення страви до споживачів

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.7. Система управління якістю та безпечністю при виробництві котлет

Вироби з натуральної січеної маси мають пористо-губчасту структуру, добре прожовуються, проте відрізняються щільною консистенцією. В таблиці 8 наведено порівняльну оцінку органолептичних показників котлет [11].

Таблиця 8

Органолептичні показники якості продукту-аналогу

Показник	Характеристика показника	
	Котлети натуральні січені	Котлети з додаванням м'ясних гранул
Зовнішній вигляд	Вироби не злипли, не деформовані, без розірваних ломаних країв, форма – овальна або овально-приплюснута, вигляд на розрізі – фарш рівномірно перемішаний	На поверхні легка скоринка, при надавлюванні витікає прозорий сік, без розривів і тріщин на поверхні, форма кругла
Консистенція	Щільна, соковита, не крихка	М'яка, соковита, пухка
Колір	Від світло-рожевого до сірого кольору	На поверхні підсмажена скоринка коричневого кольору, на розрізі м'ясо має сірий або блідо рожевий колір
Запах, смак	Притаманний даному виду страви, без стороннього присмаку і запаху	Притаманний даному виду м'яса, без сторонніх присмаків і запахів

В таблиці 9 наведено фізико-хімічні показники досліджуваних виробів.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фізико-хімічні показники продукту-аналогу

Показник	Значення показника
Масова частка вологи у фарші, %, не більше	65
Масова частка жиру, %, не більше	25
Масова частка кухонної солі, %	від 1,2-1,5

На рисунку 4 представлений зовнішній вигляд гелеподібний напівфабрикат, аналог м'ясних гранул, який буде використовуватись у подальшому виробництві котлет із заміною певного % сировини.

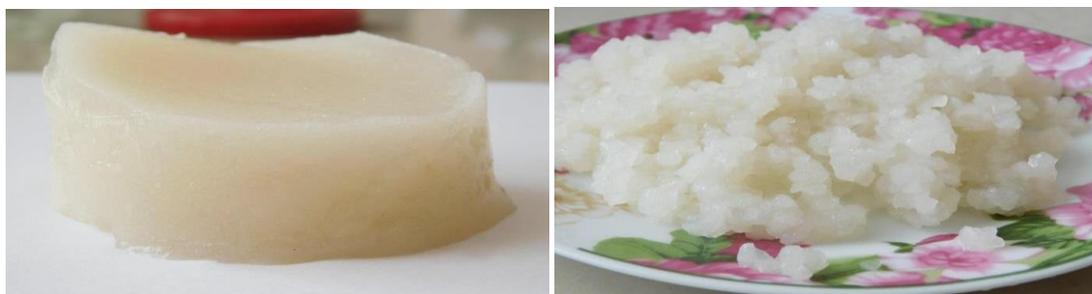


Рис. 4. Гелеподібний напівфабрикат, аналог м'ясних гранул

На рисунку 5 зображено контрольний зразок котлет натуральних січених, він має більш щільну структуру, поверхня не гладка, що поступово змінюється з додаванням м'ясних гранул та дослідний зразок.



Рис. 5. Контрольний і дослідний зразок

На рисунку 6 представлено зміну структури котлет залежно від кількості

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

м'ясних гранул, на них можна побачити як змінюється зовнішня поверхня



котлет, вони стають пухкими і гладенькими.

Рис. 6. Котлети із різним вмістом гранул

На рисунку 7 представлено зовнішній вигляд котлет після теплової обробки, а саме обсмажування, видно як змінюється зовнішній вигляд і колір скоринки на поверхні, залежно від вмісту м'ясних гранул.



Рис. 7. Зовнішній вигляд котлет дослідного і контрольного зразка після теплової обробки

Таким чином, проведені дослідження підтвердили позитивний вплив м'ясних гранул на підвищення виходу готових виробів з січеного м'яса, їх харчової цінності. В запропоновані рецептури рекомендується вводити 20% м'ясних гранул.

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва

Чисельність працівників визначаємо на основі виробничої програми цеху та розрахунковий день та діючих норм виробітку.

Кількість працівників цеху визначають за формулою:

$$N = \frac{A}{T_c} \quad (6)$$

де A – кількість людино-годин за зміну, потрібних для виконання виробничої програми цеху;

T – тривалість робочого дня кухаря, год.;

τ – Коефіцієнт, що враховує підвищення продуктивності праці [8].

Кількість людино-годин визначається за формулою:

$$A = \frac{Q}{H} \quad (7)$$

де Q – кількість сировини, яка переробляється за зміну, кг;

H – норма виробітку для даної операції одного працівника, кг/год [8].

$$N_{\text{яв}} = \frac{22,63}{11,5} = 2,0 \text{ чол.}$$

Загальну (облікову) чисельність виробничих працівників ($N_{\text{обл}}$, чол.) визначаємо за формулою:

$$N_{\text{спис}} = N_{\text{яв}} \times a \times K_{\text{см}} \quad (8)$$

де $K_{\text{см}}$ – коефіцієнт змінності (може складати 1, 1,5, 2);

a – коефіцієнт, що враховує відсутність частини робітників за хворобою або у зв'язку з відпусткою [8].

$$N_{\text{спис}} = 2 \times 2 \times 1,32 = 5,28 = 6 \text{ працівників}$$

3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво котлет

Холодopостачання. Холод при виробництві масла та спреду використовується в технологічному процесі для охолодження сировини, напівфабрикатів і готової продукції, а також камер зберігання готової

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

продукції. У камерах зберігання готової продукції застосовується безпосереднє охолодження. Розрахунок потреби у холоді на виробництво котлет здійснюється за формулою:

$$P_x = V \times N_x, \text{кДж} \quad (9)$$

де P_x – потреба у холоді при виробництві даного виду продукції;

V – маса виробленої продукції, т;

N_x – норма витрат холоду на 1 т продукції, кДж [10].

Потреби у холоді на виробництво складає 1496,0 кДж.

Теплопостачання. Розрахунок потреби у тепловій енергії на виробництво масла та спреду здійснюється за формулою:

$$P_n = V \times N_n, \text{т} \quad (10)$$

де P_n – потреба у тепловій енергії (парі) при виробництві даного виду продукції;

V – маса виробленої продукції, т;

N_n – норма витрат теплової енергії (пари) на 1 т продукції [10].

Потреби у тепловій енергії на виробництво досліджуваного виробу складають 11,4 т.

Електропостачання. Розрахунок потреби у електроенергії на виробництво масла та спреду здійснюється за формулою:

$$P_n = V \times N_n, \text{кВт/год} \quad (11)$$

де P_n – потреба у тепловій енергії (парі) при виробництві даного виду продукції;

V – маса виробленої продукції, т;

N_n – норма витрат електроенергії на 1 т продукції [10].

Потреби у електроенергії на виробництво котлет становить 1020 кВт/год.

3.10. Будівельні рішення

Об'єкт проектування – одноповерховий виробничий будинок зі збірним залізобетонним каркасом. Одноповерховий промисловий будинок зводимо з прольотами одного напрямку, однакової висоти і ширини, прямокутної в плані форми. Застосовуємо прольоти 12 м, шаг 6 м, висота до низу несучих

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

конструкцій 6 м. Розміри цеху в плані: 126x36 м, розміри сировинного майданчику: 18x36 м [7].

Колони. У будинку висотою 6 м і прольотами 12 м, не обладнаному мостовими кранами, застосовуємо колони квадратного поперечного перерізу 400x400 мм [22].

Стіни. Зовнішні стіни в будинках самонесучі. Їх проектують із цегли та стінових панелей довжиною 6 м. Стійкість торцевих стін забезпечується колонами фахверка. Колони фахверка встановлюють з нульовою прив'язкою між колонами основного каркаса з кроком 6 м. Панельні стіни передбачають зі стрічковим остекленням [22].

Перегородки. Для поділу внутрішніх обсягів будинку на окремі виробничі, допоміжні, складські й інші приміщення застосовуємо перегородки. Виготовляють їх із полегшених керамзитобетонних панелей товщиною 0,2 м і розміром 6x1,2 м [7].

Віконні прорізи обираємо суцільні стрічкові. Висота віконних прорізів – 4,8 м. Висота підвіконника складає 1,2 м [22].

Фундамент. Під колонами каркаса зводять окремо стоячі залізобетонні фундаменти східчастої форми, які мають у верхній частині стакан, у який при монтажі встановлюють колону. Фундаменти колон мають відмітку верхньої частини площини, які розміщені на 150 мм нижче рівня чистої підлоги [22].

Фундаментні балки. Призначені для спирання внутрішніх і зовнішніх стін, і передачі навантажень від них на фундамент колон. Фундаментні балки застосовуємо збірні, залізобетонні, таврового перетину, висотою 450 мм для кроку 6 метрів. Їх укладають на ступені фундаментів, чи бетонні стовпчики, викладені по цих ступенях, щоб верхня грань була розташована на відмітці 0,030 м [7].

Балки. Як несучі конструкції покриття для прольотів 18 м застосовуємо двоххилі, залізобетонні балки зі звичайним армуванням і попередньо напруженою арматурою [22].

Покриття. Настил проектують із залізобетонних ребристих плит, що

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

укладаються на верхні пояси балок і кріпляться до них зварюванням закладних деталей. Застосовують плити розміром 6х3 м і висотою 300 мм [7].

Конструкції покриття, що огорожують, у залежності від ступеня утеплення поділяють на утеплені (у цеху) і холодні (на сировинному майданчику) [22].

Покриття на сировинному майданчику: 3 шари руберойду на мастиці 10 мм; асфальтова стяжка – 20 мм; залізобетонна ребриста плита – 300 мм [7].

Покриття в цеху: 3 шари руберойду на мастиці – 10 мм; асфальтова стяжка – 20 мм; утеплювач – 200 мм; пароізоляція – 10 мм; залізобетонна ребриста плита – 300 мм [7].

Водовідвід з покриття – внутрішній. Він складається з водоприймальних лійок, що відводять труби і стояки [22].

Двері і ворота. Виходи з виробничих приміщень одноповерхових будинків розташовують відповідно до вимог будівельних норм. Зовнішні двері мають розміри прорізів: ширина – 2,0 м, 1,5 м, 1 м; висота – 2,4 м. Внутрішні двері: ширина – 1 м; висота – 2 м. Габаритні розміри воріт: 3,0х3,0 м [7, 22].

Підлоги. В одноповерхових промислових будинках улаштовують без підпілля по ущільненому ґрунті [22].

Приймаємо підлогу наступного складу:

а) Цех: метласька плитка – 10 мм; цементно-піщаний розчин – 15 мм; вирівнюючий шар – 15 мм; гідроізоляція – 10 мм; бетонна підготовка – 100 мм, шлакова засипка – 1050 мм; ущільнений ґрунт основи.

б) На сировинному майданчику: асфальт – 25 мм; бетонна підготовка – 125 мм; шлакова засипка – 1050 мм; ущільнений ґрунт основа [22].

Внутрішня обробка приміщень. Внутрішні поверхні цеглових стін і перегородок штукатурять, у сухих приміщеннях вапняно-піщаним розчином, а в мокрих – цементним. У панельних стінах передбачають тільки затирання швів [7, 22].

В основних виробничих приміщеннях, мийних відділеннях, лабораторіях, душових, туалетах і т.д. нижні частини стінових панелей,

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

загальнообов'язкового державного соціального страхування, за допомогою якого здійснюється соціальний захист, охорона життя та здоров'я громадян у процесі їх трудової діяльності [6].

Закон України «Про колективні договори і угоди». Цей Закон визначає правові засади розробки, укладення та виконання колективних договорів і угод з метою сприяння регулюванню трудових відносин та соціально- економічних інтересів працівників і роботодавців [29].

До законодавчої бази також належать Закони України «Про охорону здоров'я», «Про пожежну безпеку», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», «Про використання ядерної енергії і радіаційну безпеку», «Про дорожній рух». Їх доповнюють державні міжгалузеві й галузеві нормативні акти – це стандарти, інструкції, правила, норми, положення, статuti та інші документи, яким надано чинність правових норм, обов'язкових для виконання усіма установами і працівниками України [15].

Захист трудових прав громадян здійснюється державними організаціями та професійними спілками. У засадах законодавства країни приділено велику увагу створенню сприятливих умов праці для життя і здоров'я людини. Воно включає в себе, комплекс правових, технічних і санітарно-гігієнічних заходів [7].

Заходи з охорони праці розробляються на основі Конституції країни, і їх виконання покладається на адміністрацію підприємств і організацій [15].

Охорона праці на виробництві починається з організації управління охороною праці [17].

Роботодавець зобов'язаний створити в кожному структурному підрозділі і на робочому місці умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці. З цією метою роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці, для чого:

- створює відповідні служби і призначає посадових осіб, які

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забезпечують вирішення конкретних питань охорони праці, затверджує інструкції про їх обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них функцій, а також контролює їх дотримання [6];

- розробляє за участю сторін колективного договору і реалізує комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці;

- впроваджує прогресивні технології, досягнення науки і техніки, засоби механізації та автоматизації виробництва, вимоги ергономіки, позитивний досвід з охорони праці тощо;

- забезпечує усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань, та здійснення профілактичних заходів, визначених комісіями за підсумками розслідування цих причин;

- організує проведення аудиту охорони праці, лабораторних досліджень умов праці, атестації робочих місць на відповідність нормативним актам про охорону праці в порядку і строки, що встановлюються законодавством [29];

- вживає за їх підсумками заходів щодо усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я виробничих факторів;

- розробляє і затверджує положення, інструкції, інші нормативні акти про охорону праці, що діють у межах підприємства, та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, робочих місцях відповідно до державних міжгалузевих і галузевих нормативно-правових актів про охорону праці, забезпечує безплатно працівників нормативно правовими актами про охорону праці [17];

- вживає термінових заходів для допомоги потерпілим, залучає за необхідності професійні аварійно-рятувальні формування у разі виникнення на підприємстві аварій та нещасних випадків.

Роботодавець несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог [17].

Обов'язки працівника щодо додержання вимог нормативно-правових

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

актів з охорони праці. Кожен працівник, виконуючи трудові обов'язки, зобов'язаний [29]:

- дбати про особисту безпеку і здоров'я, а також про безпеку і здоров'я оточуючих людей в процесі виконання будь-яких робіт чи під час перебування на території підприємства [17];

- знати і виконувати вимоги нормативних актів про охорону праці, правила поводження з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту;

- проходити в установленому порядку попередні та періодичні медичні огляди [29].

Працівник несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог [17].

Аналіз виробничого травматизму й професійних захворювань має на меті з'ясувати джерела шкідливих та небезпечних чинників в конкретних умовах виробничої діяльності, що спричиняють негативні наслідки та визначити причини, що їх спричиняють [6].

Причини, що спричиняють нещасні випадки умовно можна поділити на побічні та безпосередні. Побічні причини можуть бути виявлені ще задовго до виникнення нещасного випадку. Безпосередні причини передують виникненню нещасного випадку і їх неможливо завчасно виявити. Побічні і безпосередні причини можуть бути як матеріальними, так і особистими (стійка необережна поведінка людини). Матеріальні та особисті чинники створюють можливість нещасного випадку стосовно конкретної людини. Аналіз причин нещасного випадку дає підставу стверджувати, що він є наслідком ланцюгової реакції подій, остання з яких переважно розглядається як безпосередня [15].

Можливі причини виробничого травматизму об'єднуються у чотири групи:

Технічні причини – недосконалість технологічного процесу, запобіжних пристроїв, пристосувань, обладнання, інструментів, відсутність

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

1. Посічені напівфабрикати виробляють із заздалегідь подрібненого (посіченого) м'яса з додаванням жиру (посічена маса). До посіченої маси можуть додавати спеції, яйця, цибулю, розмочений у воді або молоці хліб (котлетна маса).

2. Розроблено технологічну схему та рецептуру виробництва котлет з додаванням м'ясних гранул.

3. Вироби з м'ясними гранулами мали менші показники втрат при тепловій обробці та кращі органолептичні показники у порівнянні з контролем. Запропоновано для подальшого використання в технологіях м'ясних натуральних січених виробів м'ясні гранули в кількості 20,0 %.

4. Спроектовано приміщення м'ясного цеху для виробництва досліджуваних виробів. Приймаємо будівлю площею 62,4 м².

5. Встановлено позитивний вплив м'ясних гранул на підвищення виходу готових виробів з січеного м'яса, їх харчової цінності. В запропоновані рецептури рекомендується вводити 20% м'ясних гранул.

6. Для приготування напівфабрикатів із січеного м'яса використовують котлетне свиняче м'ясо. Для котлет натуральних січених котлетне м'ясо подрібнюють у м'ясорубці, добре перемішують, додають сіль, чорний мелений перець і невелику кількість води.

7. Потреби у холоді на виробництво складає 1496,0 кДж, потреби у тепловій енергії на виробництво досліджуваного виробу складають 11,4 т, Потреби у електроенергії на виробництво котлет становить 1020 кВт/год.

8. Для виробництва досліджуваних виробів необхідно 6 працівників, які були б задіяні на виробництві.

9. Вибираємо механічного обладнання, а саме м'ясорубка Philips HR2723/20, продуктивність – 4 кг/год, тривалість роботи машини 8 годин.

10. Розглянуто правові питання охорони праці в умовах виробництва м'ясних страв із січеної маси, надано характеристику організації роботи з

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

охорони праці в ресторані, проведено оцінку умов праці на робочому місці, визначено потенційні небезпеки технологічного процесу виробництва котлет з м'яса, надано рекомендації щодо впровадження безпечних і здорових умов праці, розглянуто організацію пожежної безпеки на підприємстві.

						Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баль-Прилипко Л. В. Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса : підручник. Київ, 2010. 469 с.
2. Віннікова Л. Г. Теорія і практика переробки м'яса. Ізмаїл : СМІЛ, 2000. 172 с.
3. Власенко В. В., Береза І. Г., Машкін М. І. Технологія продуктів забою тварин. Вінниця : Віноблдрукарня, 1999. 448 с.
4. Власенко В. В., Крамаренко В. В., Гирич С. В. Основи технології та товарознавства ковбас і м'ясокопченостей. Вінниця : Гіпаніс, 2001. 276 с.
5. Власенко В. В., Серета Л. П., Бандура В. М. Технологія переробки птиці. Вінниця, 1997. 210 с.
6. Гандзюк М. П. Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці. К. : Каравела, 2008. 384 с.
7. Гетун Г. В. Основи проектування промислових будівель: навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. К. : Кондор, 2008. 208 с.
8. Гулий І. С. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості . Вінниця : Нова книга, 2001. 575 с.
9. Гуліч М. П. Раціональне харчування та здоровий спосіб життя – основні чинники збереження здоров'я населення. Проблеми старіння та довголіття. 2011. Т. 20, № 2. С. 128-132.
10. Доценка В. Ф. Лабораторний практикум із загальних технологій харчової промисловості. Київ: Кондор-Видавництво, 2016. 380 с.
11. Загальна технологія харчових виробництв у прикладах і задачах: Підручник / Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, С. І. БУХКАЛО, П. О. КАПУСТЯНКО [та ін.]. К. : Центр навчальної літератури, 2005. 496 с.
12. Загальні технології харчової промисловості. Навчальний посібник / Ф. В. Перцевой, В. І. Ладика, П. П. Пивоваров [та ін.]. Х. : СНАУ, 2021. 317 с.
13. Загальні технології харчової промисловості. Навчальний посібник у 2 ч. Ч. 1 / Ф. В. Перцевой, В. І. Ладика, П. П. Пивоваров [та ін.]. Х. : СНАУ,

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2021. 317 с.

14. Інноваційні технології харчових виробництв : монографія / І. М. Берник, Н. В. Новгородська, А. М. Соломон [та ін.]. Вінниця : Видавець ФОП «Кушнір Ю. В.», 2022. 300 с.

15. Одарченко М. С., Степанов В. І., Черненко Я. М. Основи охорони праці : підручник. Х. : 2007. 334 с.

16. Основи охорони праці / К. Н. Ткачук, М. О. Халімовський [та ін.]. К. : Основа, 2006. 448 с.

17. Основи харчових технологій : навч. посібник / В. В. Погарська, Р. Ю. Павлюк, А. А. Берестова [та ін.]. Харків, 2016. 151 с.

18. Пабат В. О., Маньковський А. Я. Технологія продуктів забою тварин. К. : ТОВ «Оріон», 2000. 361 с.

19. Пивоваров П. П. Теоретична технологія продукції громадського харчування : навч. посібник. Білки в технології продукції громадського харчування. Х. : ХДАТОХ. 2000. 116 с.

20. Пивоваров П. П. Теоретичні основи технології громадського харчування. Ліпіди та їх значення у формуванні фізико-хімічних, органолептичних показників сировини та продукції громадського харчування. Х. : ХДАТОХ. 2002. 90 с.

21. Пивоваров П. П., Прасол Д. Ю. Теоретичні основи технології харчових виробництв : навч. посібник. Вода та її значення у формуванні фізико-хімічних, органолептичних показників сировини та продуктів харчування. Х. : ХДАТОХ, 2003. 48 с.

22. Проектування закладів ресторанного господарства: Навчальний посібник / А. А. Мазараки, М. І. Пересічний, С. Л. Шаповал [та ін.]. К. : КНТЕУ, 2010. 258 с.

23. Промислові технології переробки м'яса, молока та риби : підручник / Ф. В. Перцевий, О. Г. Терешкін, П. В. Гурський [та ін.]. К. : ІНКОС, 2014. 340 с.

24. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

