

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра Технології м'яса і м'ясних продуктів

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
_____ Кочубей-Литвиненко О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)
«___» _____ 20__р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
_____ Пасічний В.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)
«___» _____ 20__р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності _____ 181 «Харчові технології» _____
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

на тему: : Використання стартових культур у виробництві м'ясопродуктів та впровадження їх виробництва у ковбасному цеху потужністю 18 т за зміну

Виконав: здобувач 2 курсу, групи 1М

Ромазан Олександр Вікторович
(прізвище та ініціали)

Керівник Страшинський Ігор Мирославович
(прізвище та ініціали) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент Осьмак Тетяна Григорівна
(прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній роботі немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач _____
(підпис)

Київ – лютий 2021 р.

Зміст

Анотація.....	3
Вступ.....	5
1. Наукова частина	7
1.1 Аналіз літературних джерел за напрямом наукових досліджень	7
1.2 Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень.....	27
1.3 Результати наукових досліджень.....	33
2. Проектна частина	48
2.1 Техніко-економічне обґрунтування та вибір асортименту продукції з урахуванням наукової розробки.....	48
2.2 Продуктовий розрахунок	49
2.2.1 Аналіз та вибір технологічних схем	49
2.2.2 Вимоги до якості готової продукції обраного асортименту	57
2.2.3 Розрахунок сировини та готової продукції	66
2.3 Вибір і розрахунок технологічного обладнання.....	79
2.4 Розрахунок площ виробничих приміщень	85
2.5 Організація технологічного потоку виробництва розробленого продукту.....	87
2.6 Вимоги НАССР до організації виробничого процесу	89
2.7 Техніко-економічні показники ефективності наукової розробки	94
3. Охорона праці на підприємстві.	99
Список використаних джерел.....	105
Висновки.....	112
Графічна частина проекту:	
- Результати наукових досліджень – 4 листи	
- Апаратурно-технологічна схема виробництва сирокопчених ковбас з додаванням стартових культур – 1 лист	
- План підприємства з обладнанням – 2 листи	
- Розріз	

АНОТАЦІЯ

Розрахунково-пояснювальна записка кваліфікаційної магістерської роботи складається зі вступу, 3 розділів, висновку, списку використаної літератури, що включає 61 найменування . Роботу викладено на 114 сторінках.

Метою роботи є теоретичне обґрунтування доцільності використання стартових культур у виробництві м'ясопродуктів та підбір і розрахунок асортименту, сировини і допоміжних матеріалів та технологічного обладнання .

У записці розроблено асортимент продукції на основі аналізу технічних рішень, розраховано сировину та допоміжні матеріали. Здійснено аналіз та обґрунтування вибору технологічних схем та підбір і розрахунок обладнання, проведено реорганізацію контролю якості сировини (готової продукції) та виробничого потоку.

Ключові слова : технологія, сировина, сирокочені ковбаси, обладнання, якість.

ANNOTATION

The calculation and explanatory note of the qualifying master's thesis consists of an introduction, 3 sections, a conclusion, a list of references, which includes 61 items. The work is set out on 114 pages.

The purpose of the work is to theoretically substantiate the feasibility of using starter crops in the production of meat products and the selection and calculation of the range, raw materials and auxiliary materials and process equipment.

The note developed a range of products based on the analysis of technical solutions, calculated raw materials and auxiliary materials. The analysis and substantiation of the choice of technological schemes and selection and calculation of equipment is carried out, the quality control of raw materials (finished products) and production flow is reorganized.

Key words: technology, raw materials, smoked sausages, equipment, quality.

Вступ

Спосіб життя сучасної людини значно відрізняється від способу життя сучасника минулих епох. Суттєво змінилося і його харчування. Все менше ми маємо можливість споживати натуральну їжу, створену безпосередньо природою. Прилавки магазинів пропонують нам в основному продукти промислового виробництва, в процесі виготовлення яких часто мимоволі або цілеспрямовано змінюється їх склад, їм надаються певні властивості і функції. Підвищена стомлюваність, хронічна втома, порушення в роботі шлунково-кишкового тракту є наслідком порушення життєво важливих процесів в результаті впливу стресових ситуацій, прискороного потоку сучасного життя і неповноцінного харчування. У зв'язку з цим раціональне, повноцінне харчування розглядається в даний час як один з найважливіших адаптаційно-захисних факторів, що сприяють підтриманню повноцінного здоров'я, нормальному росту і розвитку організму, профілактиці захворювань, збереженню працездатності та адекватної адаптації організму до факторів навколишнього середовища. Якість стає визначальним фактором конкурентоспроможності продукції. Динамічно розвивається біотехнологія сприяє використанню нових можливостей для конструювання їжі. Застосовуючи сучасне обладнання та інноваційні технологічні прийоми, а також відповідні харчові компоненти, можна створювати фізіологічно функціональні продукти харчування, які не тільки розширюють спектр корисних і здорових для організму людини харчових продуктів, а й можуть виконувати профілактичну, а в разі потреби, і терапевтичну роль. В якості функціональних продуктів в асортименті м'ясних виробів можна розглядати групу сирокочених ковбас, які зберігають у процесі виробництва нативні властивості сировини. Дані продукти відносяться до класу м'ясних продуктів, які володіють високою біологічною цінністю завдяки відсутності термічної обробки, що створює умови для збагачення їх різними добавками, в тому числі і чутливими до дії підвищених температур. Наявність молочнокислих мікроорганізмів і біфідобактерій (прибутків), в тому числі і внесених у вигляді

бактеріальних препаратів (стартових культур), і продуктів їх метаболізму, в присутності ряду пребіотиків, дозволяє ще більшою мірою підвищити біологічну цінність. Знижена вологість робить їх своєрідними концентратами з високим вмістом повноцінних білків і жирів. Знижені значення показників рН і a_w дозволяють забезпечити високу стійкість продукту до мікробної псування і підвищені терміни зберігання навіть при звичайних значеннях температури. Сирокопчені ковбаси відносяться до делікатесних м'ясних продуктів, які завдяки пробіотичним властивостям придатні для використання в дитячому і спеціальному харчуванні.

Проведено аналіз впливу рецептурного складу на властивості сирокопчених ковбас. Експериментально обґрунтований вибір функціональних інгредієнтів і рівень їх введення. Вивчено вплив функціональних інгредієнтів на динаміку фізико-хімічних, біологічних і мікробіологічних процесів. Встановлено і експериментально обґрунтовано рівень внесення харчової кухонної солі в рецептури сирокопчених ковбас для забезпечення необхідної концентрації хлориду натрію в готовому продукті. Дано комплексну оцінку з використання показника в технології м'ясних продуктів.

1. Наукова частина

1.1 Аналіз літературних джерел за напрямом наукових досліджень

Сирокопчені ковбаси відносяться до класу м'ясних продуктів, що не піддаються високотемпературній обробці при їх виготовленні. Вони володіють високою харчовою і біологічною цінністю, мають яскраво виражені специфічні органолептичні показники. Кулінарна готовність і мікробіологічна безпека таких продуктів досягається комплексом біохімічних, мікробіологічних та фізико-хімічних змін, що відбуваються в ковбасному напівфабрикаті під впливом тканинних і мікробних ферментів при дотриманні певних термовологісних умов процесу. При цьому використовується біотехнологічний потенціал наявних в м'ясній сировині мікроорганізмів, а також спеціально внесених бактеріальних препаратів або так званих «стартових» культур ряду мікробів [1, 2, 3, 4, 5]. В даний час, як в нашій країні, так і за кордоном, за рахунок вдосконалення технології виробництва сирокопчених ковбас значно розширено їх асортимент [6, 7, 8]. Створено нові ковбасні вироби з різноманітним спектром смакових і ароматичних характеристик: напівсухі сирокопчені ковбаси, м'якої консистенції, міні-саямі і ін. [4, 8]. Для сучасних технологій виробництва цих видів ковбас характерно використання нових харчових добавок, в тому числі білків тваринного і рослинного походження, бактеріальних стартових культур, а також інтенсифікація процесів дозрівання і сушіння [9, 10, 11, 12, 13, 14]. Частка сирокопчених ковбас у вітчизняному асортименті незначна, але має місце тенденція до збільшення обсягів їх виробництва [15, 16, 17]. Для виробництва сирокопчених ковбас використовуються різні види м'ясної сировини: яловичина, свинина, баранина, конина [4, 8, 16]. Останнім часом в технологію таких ковбас широко залучається м'ясо птиці [18], а також нетрадиційна м'ясна сировина [4], що дозволяє урізноманітнити асортимент ковбасних виробів і отримувати високоякісні та затребувані споживачем м'ясопродукти. Як жиромісна сировина використовується шпик, частіше хребтовий, а також яловичий і баранячий жир. Часто застосовується свиняча грудинка, яка доповнює чи

замінює шпик. Розміри частинок жировмісної сировини в рецептурах різних видів ковбас зазвичай варіюється в діапазоні від 3 мм до 12 мм [4]. При цьому слід зазначити, що традиційні види сирокочених ковбас відносяться, як правило, до жировмісних продуктів - співвідношення жиру до білка у них за рідкісним винятком становить не менше 2 до 1 і більше [4, 19]. Серед добавок які використовуються при виробництві сирокочених ковбас перш за все слід зазначити вуглеводи, глюконо-дельта-лактон (ГДЛ), аскорбінову і ізоаскорбінову кислоти, аскорбат, ізоаскорбат і сорбат натрію, хлорид і нітрит натрію. Вуглеводи, з одного боку, є середовищем для молочнокислих бактерій, а з іншого - активно беруть участь у формуванні органолептичних властивостей: кольору, смаку та аромату [1, 11, 16]. ГДЛ є ефективним засобом штучного зниження величини рН, яке проходить значно швидше, ніж під час природних процесів. Тверда структура ковбаси із застосуванням ГДЛ обумовлена переходом білкового золю в твердий білковий гель [4, 9]. Кухонна сіль служить традиційною смаковою добавкою і найвідомішим харчовим консервантом. Ефект консервації, що забезпечується кухонною сіллю, в основному обумовлений високим осмотичним тиском, зневодненням протоплазми мікробних клітин, наслідком чого є зниження показника активності води в харчових системах. У рецептурах сирокочених ковбас дозування харчової кухонної солі зазвичай становить 2,8-3,5 кг на 100 кг несолоної сировини [4, 20]. Нітрит натрію бере активну участь у формуванні кольору готового виробу (при взаємодії з міоглобіном м'яса), його аромату і, так само як і кухонна сіль, є консервантом. При виробництві сирокочених ковбас за традиційними вітчизняними технологіями частка внесення нітриту становить 7,5-10 г на 100 кг несолоної сировини [11, 20]. Спеції додають в ковбаси для підсилення специфічних смако-ароматичних характеристик. У рецептурах широко використовують перець (чорний, червоний, білий, запашний), а також коріандр, кардамон, кмин, мускатний горіх і ряд інших спецій [4, 14, 18]. Для спрощення внесення спецій в фарш і уніфікації їх властивостей, використовуються суміші, що складаються з певних рецептур

[20]. До допоміжних матеріалів, що використовуються при виробництві сировокопчених ковбас можна віднести ковбасні оболонки, кліпси, дріт, шпагат, а також засоби захисту поверхні ковбас від небажаних мікроорганізмів, насамперед пліснявих грибів [21, 22]. Найважливішим компонентом рецептур більшості сучасних сировокопчених ковбас є бактеріальні препарати, так звані стартові і захисні культури [1, 2, 23, 24, 25, 26, 27]. Участь певних видів мікроорганізмів в технологічному процесі виробництва сировокопчених ковбас забезпечує їм характерні властивості: щільну консистенцію, характерний темно-червоний колір, своєрідний аромат, а також тривале зберігання навіть при кімнатній температурі. Виробництво сировокопчених ковбас є одним з найбільш складних технологічних процесів в переробці м'яса. Воно характеризується тривалістю і складністю біохімічних і фізичних процесів які відбуваються в період дозрівання-сушіння. Цей процес дуже тривалий (30-40 діб і більше) і вимагає значних виробничих витрат [6, 11, 16]. Процес виробництва сировокопчених ковбас включає ряд технологічних операцій, під час яких відбувається зневоднення м'ясного фаршу [20]. Осадження є першою стадією термічної обробки сировокопчених ковбас. Під час осадження відбувається підсушування оболонки, дозрівання фаршу, його ущільнення і формування забарвлення, що обумовлено ферментативними і мікробіологічними процесами. В процесі осадження сировокопчених ковбас поступово зневоднюється вміст ковбасного батону, дещо знижується величина рН, вологозв'язуюча здатність, відбувається гідролітичний розпад білків зі збільшенням кількості вільних амінокислот і поліпептидів. Слід зазначити, що в останні роки поряд з традиційною «холодним» осадженням при температурі 2-4 ° С, все частіше використовується «тепле» - при 20-25 ° С. Тепле осадження застосовується при виробництві ковбас прискореного дозрівання зі стартовими культурами [4, 15]. При копченні відбуваються значні втрати вологи - до 3% на добу і більше. Знижується еластичність і вологозв'язуюча здатність фаршу, а також його липкість, що вказує на суттєві денатураційні зміни білкових речовин в процесі копчення. Копчення призводить до зниження показника

величини рН, в основному за рахунок проникнення з диму в фарш ряду кислот, перш за все пропіонової, бурштинової і оцтової [4, 8]. Основна частка вологи видаляється з батонів в камерах дозрівання та сушіння, в яких продукт перебуває після осадження і копчення від 14 до 28 і більше діб, втрачаючи до 30% від початкової кількості вологи, яка міститься в фарші [8]. В процесі дозрівання під дією тканинних і мікробних ферментів відбувається формування специфічних органолептичних властивостей, притаманних цьому класу м'ясних продуктів. При дозріванні відносна вологість повітря в камері, як правило, знижується, зазвичай від 90% до 75%, поступово або плавно [16, 29, 30].

Швидкість руху повітря підтримується на рівні 0,05-0,1 м/с. Добові втрати маси становлять близько 2% і визначаються не тільки зовнішніми чинниками, а й параметрами самого продукту, в першу чергу характером зміни показника величини рН. При високих значеннях величини рН, низькою відносною вологістю повітря, високої швидкості його руху і підвищеній температурі зростає ризик пересушування зовнішнього шару ковбасного батона і набуття твердої сухої скоринки – «закалу». Це перешкоджає випаровуванню вологи з поверхні батона, порушує природний плин вологообміну, мікробіологічних і біохімічних процесів. При утворенні «закалу» можливе розшарування фаршу, утворення пустот і тріщин в батоні, підвищується ризик отримання неякісної продукції.

Оскільки на останньому етапі зневоднення (сушіння) формуються властивості готового продукту: смак, колір, аромат, консистенція та інше. Від організації цього процесу багато в чому залежить якість ковбас. Зазвичай сушіння проводиться при температурі від 18 до 10 °С, відносною вологістю повітряного середовища від 85% аж до 48%, швидкість її руху становить 0,05-0,2 м/с [30, 31, 32]. Механізм внутрішнього перенесення вологи залежить від структури матеріалу і форми її зв'язку, може змінюватися в процесі дозрівання виробів. У сирокочених ковбасах, що мають розвинену капілярну структуру, перенесення вологи може відбуватися як в рідкій фазі, так і у вигляді пари. Набуття капілярної структури, вільної від рідкої фази, є одним з ознак

готовності дозрівання ковбас. Кінетика формування капілярно-пористої структури сирокочених ковбас може бути додатковим показником, що характеризує процес сушіння-дозрівання, і використовуватися для об'єктивної оцінки ступеня завершеності цього процесу [8, 20]. Для визначення раціональної тривалості сушіння сирокочених ковбас необхідно знати кількість вологи, що видаляється з фаршу, яку можна визначити по зміні його вологості. Однак швидкість сушіння залежить не тільки від вологості фаршу, а й від вмісту в ньому жиру і білка, а також форми зв'язку вологи і величини рН. Тому при розробці нових видів сирокочених ковбас із заданим хімічним складом і консистенцією необхідно мати базу даних відповідних величин [20, 33]. У зв'язку з істотним зниженням показника активності води (менше 0,90 у традиційних ковбас) і кислотності (4,8-5,2), а також завдяки збільшенню концентрації кухонної солі (від 4-5% на початку сушіння до 5-6% в кінці) знижується активність біохімічних процесів. При цьому позитивна мікрофлора під час сушіння домінує, хоча до закінчення процесу вже спостерігається часткове відмирання молочнокислої мікрофлори.

1.1.1 Пробіотики і пребіотики

1.1.1.1 Пробіотики

В останні два десятиліття концепція активної участі симбіотичної мікрофлори людини в підтримці її здоров'я і виникненні багатьох захворювань набуває все більшої популярності. У природних умовах проживання немає жодного біохімічного процесу, жодної функції живих організмів, які б здійснювалися без прямої або опосередкованої участі в них симбіотичних мікроорганізмів.

Вперше термін «пробіотики» був впроваджений в 1954 році F. Vergio, котрий в своїй монографії «Anti- und Probiotika» проводив порівняння різних з'єднань, що володіють як антимікробними, так і позитивними ефектами на кишкову мікрофлору. В подальшому Lilly і Stillwell (1965) під терміном пробіотики запропонували розуміти живі мікроорганізми, які підсилюють зростання інших мікроорганізмів. До теперішнього часу за кордоном

розроблені і комерційно реалізуються, в тому числі і на українському ринку, як монокультури, так і деякі комплексні пробіотики, що складаються з двох-п'яти різних ліофільно висушених живих мікроорганізмів.

Основні групи пробіотиків [34]:

- пробіотики на основі живих мікроорганізмів (монокультури або їх похідні);
- пробіотики на основі метаболітів або структурних компонентів мікроорганізмів - представників нормальної мікрофлори;
- пробіотики на основі сполук мікробного чи іншого походження, що стимулюють ріст і активність біфідобактерій і лактобацил - представників нормальної мікрофлори;
- пробіотики на основі комплексу живих мікроорганізмів, їх структурних компонентів, метаболітів в різних поєднаннях і з'єднань, що стимулюють ріст представників нормальної мікрофлори;
- пробіотики на основі генно-інженерних штамів мікроорганізмів, їх структурних компонентів і метаболітів із заданими характеристиками;
- пробіотичні продукти харчування на основі живих мікроорганізмів, їх метаболітів, інших сполук мікробного, рослинного або тваринного походження, здатні підтримувати і відновлювати здоров'я через корекцію мікробної екології організму господаря.

Систематичне використання пробіотичних препаратів, біологічно активних добавок і продуктів харчування підвищує колонізаційну резистентність, підсилює імунітет, запобігає розвитку алергічних ускладнень, нормалізує рівень гістаміну і щавлевої кислоти, сприяє зменшенню холестерину в крові, протипухлинний та інші позитивні ефекти на людину.

Виходячи з цього, створення пробіотиків і продуктів функціонального харчування на основі пробіотичних штамів мікроорганізмів, що володіють специфічною, позитивною дією на організм людини розглядаються як

стратегічний напрямок альтернативної медицини, спрямований на підтримку і відновлення здоров'я людини [34, 35, 36].

1.1.1.2 Пребіотики

Під визначенням пребіотики розуміють незасвоювані або важко засвоювані харчові інгредієнти, які сприятливо впливають на організм людини тим, що селективно стимулюють ріст або активність одного або обмеженого числа пробіотичних бактерій в товстій кишці. Цю роль відіграють ферментовані вуглеводи, які не засвоюються або важко засвоюються в тонких кишках і стимулюють зростання біфідобактерій [35, 36, 37].

Як результат, вони покращують різноманітні фізіологічні функції і метаболічні реакції, пов'язані з функціонуванням симбіотичної мікрофлори (стійкість до інфекцій зниження ризику виникнення злоякісних новоутворень в товстому кишечнику, поліпшення засвоєння кальцію і магнію, зниження рівня сироваткового холестерину і т.д.).

Термін пребіотики був впроваджений в наукову літературу на початку 90-х років минулого століття. Серед пребіотиків найбільш популярні полі- і олігофруктани, соєві олігосахариди, галактоолігосахариди, ізольовані з природних джерел або отримані біотехнологічним або синтетичними методами (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1

Основні види пребіотичних з'єднань

Група	Речовина, що стимулює ріст
Моносахариди, спирти	Ксиліт, мелібіози, ксілобіоза, рафінозі, сорбіт та інші
Олігосахариди	Лактулоза, лацітол, соєвий олігосахарид, фруктоолігосахариди, галактоолігосахаридів, ізомальтоолігосахарид, діксілоолігосахарид і інші
Полісахариди	Пектини, декстрин, інулін і інші
Ферменти	β -мікробні галактозидази, протеази сахароміцетів і інші

Пептиди	Соєві, молочні та інші
Амінокислоти	Валін, аргінін, глютамінова кислота та інші
Антиоксиданти	Вітаміни А, С, Е, бета-каротини, інші каротиноїди, глутатіон, солі селену та інші
Ненасичені жирні кислоти	Ейкозопентанова кислота та інші
Органічні кислоти	Пропіонова, оцтова, лимонна та інші
Рослинні і мікробні екстракти	Морквяний, картопляний, кукурудзяний, рисовий, гарбузовий, часниковий, дріжджовий і інші
Інші	Лецитин, лізоцим, лактоферрін, глюконова кислота, крохмальна патока та інші

Щоб компонент їжі був класифікований як пребіотик, він не повинен піддаватися гідролізу травними ферментами людини, однак повинен бути селективним субстратом для росту і/або метаболічної активації одного виду або певної групи мікроорганізмів, як знаходяться в товстому кишечнику, приводячи до нормалізації їх співвідношення.

На практиці часто застосовують комбінування пробіотиків і пребіотиків, що підсилює їх вплив на організм і тому такі суміші називають симбіотиками.

1.1.2 Лактулоза і перспективи її застосування у виробництві сиркопчених ковбас

Важливу роль при виробництві сиркопчених ковбас грають вуглеводи (цукри). Перш за все це моносахарид глюкоза (виноградний цукор); дисахариди: сахароза (тростинний цукор), лактоза (молочний цукор) і рідше мальтоза, а також деякі олігосахариди (декстрини, крохмаль, суха крохмальна патока) [4, 20, 38, 39].

Вуглеводи служать середовищем для молочнокислої мікрофлори і є харчосмаковими добавками, в певній мірі, що формують органолептичні

властивості готового продукту. Рівень їх внесення в фарш в залежності від виду ковбасних виробів становить від 0,2 до 3-4% і більше [39].

В даний час досліджується можливість застосування лактулози при виготовленні сирокочених ковбас профілактичного призначення [12, 39, 40, 41]. Це обумовлено наявністю визнаних пребіотичних властивостей у цього дисахариду. Науковцями проведено серію досліджень по використанню лактулози спільно з іншими вуглеводами в рецептурах різних видів сирокочених ковбас як традиційного, так і прискореного дозрівання. При цьому досліджувалися ковбаси з різними видами основної сировини (яловичина, свинина, м'ясо птиці). Найкращі результати за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками дало поєднання лактулози з сахарозою або глюкозою в співвідношеннях від 1: 3 до 1: 1 при загальному внесенні вуглеводів в кількості 0,5-1% від маси основної сировини. Встановлено, що лактулоза сприяє зростанню молочнокислих бактерій на 27,6% в порівнянні з контролем [40, 43,44].

Лактулоза - хімічний ізомер лактози, є синтетичним дисахаридом, що складається з галактози і фруктози. Даний дисахарид не зустрічається в природі, в зв'язку з цим у людини відсутня дисахаридаза, яка здатна розщеплювати його до відповідних моносахаридів. Прийнята всередину лактулоза, практично не метаболізується і не всмоктується в тонкій кишці, а надходить в ободову кишку в незміненому вигляді [43]. Під впливом дисахаридоз сахаролітичної мікрофлори, лактулоза, як і інші неперетравлювані вуглеводи, гідролізується до моносахаридів і, в кінцевому підсумку, до коротко карбонових кислот аліфатичного ряду. Цей метаболічний ланцюг перетворення лактулози з утворенням надлишкової кількості коротко карбонових кислот аліфатичного ряду, відповідальна за її терапевтичні ефекти при ряді захворювань органів травлення [44, 45]. Багаторічні дослідження лактулози встановили, що вона забезпечувала ряд корисних для здоров'я факторів [46]:

- життєдіяльність *Bifidobacterium* і придушення шкідливих бактерій;
- пригнічення токсичних метаболітів і шкідливих ферментів;

- сприяють абсорбції мінералів і зміцненню кісток;
- стимулювання функцій печені;
- пригнічення токсичних метаболітів полегшує перебіг печінкової інтоксикації;
- знижує рівень аміаку в крові і полегшує симптоми;
- сприяє утворенню вторинних жовчних кислот;
- антиканцерогенний ефект.

Здатність лактулози відновлювати і підтримувати зростання біфідобактерій доведена численними дослідженнями вітчизняних і закордонних вчених [44, 47]. За опублікованими даними результату вивчення 60 штамів кишечних бактерій за їхньою здатністю розщеплювати лактулозу показують, що найактивніші коки і бацили, особливо лактобацили [45]. У багатьох країнах світу лактулоза застосовується як профілактичний і терапевтичний засіб при ряді захворювань, і особливо в разі дисбактеріотичних проявів [47]. Наявність лактулози - це продукти дитячого, дієтичного та профілактичного харчування, в тому числі для новонароджених: напої, консерви, молочні, м'ясні, кондитерські та хлібобулочні вироби для широкого кола людей, це продукти з лактулозою, яка ефективно оптимізує симбіоз організму людини і його мікробної екосистеми.

1.1.3 Бактеріальні препарати і їх використання в технології виробництва сирокочених ковбас

Найважливішим компонентом рецептур більшості сучасних сирокочених ковбас є бактеріальні препарати, так звані стартові і захисні культури [1, 9, 11, 31, 32, 48]. Удосконалення виробництва сирокочених ковбас завжди ґрунтувалося на наявності незначної кількості молочнокислих бактерій і бактерій роду *Micrococccaceae* в м'ясі і в навколишньому середовищі виробничого приміщення. До появи стартових культур, при виробництві сирокочених ковбас, покладалися на місцеву мікрофлору, яку підтримували попередніми посолом і подрібненням м'яса, а також пристосуванням до

кліматичних умов під час дозрівання. До основних груп мікроорганізмів, які використовуються при виробництві м'ясних продуктів, відносять, перш за все, молочнокислі, оцтовокислі бактерії, біфідобактерії і дріжджі [9, 21]. До складу бактеріальних препаратів різного призначення включають різні форми мікроорганізмів, які, як правило, володіють властивостями бродильного метаболізму: молочнокислі палички - *Lactobacillus plantarum*, *L. pentosus*, *L. curvatus*, *L. sake*, *L. Easesi*, *L. alimentarius*, *L. furciminis*; коки - *Staphylococcus carnosus*, *St. xylosus*, *Pediococcus acidilactici*, *P. Pentosaceus*, *Micricoccus varians*; дріжджоподібні гриби - *Debaruamyceshansenii*, *Candida famata* і цвілеві гриби - *Penicillium nalgiovense*, *P. Camemberti candidum*.

Рідше бактеріальні препарати включають інші види мікроорганізмів. Бактеріальні препарати застосовують при виробництві сировокопчених ковбас у вигляді одинарних, подвійних, потрійних і більш кратних поєднань видів різних мікроорганізмів. [1, 20]. Застосування бактеріальних стартових культур створює хороші передумови для отримання сировокопчених ковбас з різноманітними смаковими і ароматичними властивостями [49].

Завдяки застосуванню бактеріальних препаратів можна змінити традиційну схему технологічного процесу і скоротити тривалість процесів осадження і сушіння. При цьому можливе виключення проведення «холодного» осадження при температурі 2-4°C і використання високих температурних режимів (24-26 °C) - «тепле» осадження, так як тривалість дозрівання знаходиться в прямій залежності від температури. При цьому процес сушіння скорочується до 20-22 діб замість 30-35. В процесі дозрівання бактеріальні препарати знижують величину рН, яка змінюється від 6,3-5,7 до 5,4-5,0.

Використання стартових культур при виробництві сировокопчених ковбас призводить до того, що внесена мікрофлора буде домінувати у всій продукції. Тому, при дотриманні параметрів технологічного процесу можна бути впевненим в стабільності кольору, смаку, аромату, кислотності і консистенції готового продукту в усіх партіях ковбас. Стартову культуру слід вибирати, виходячи з характеристик про продукт, який ви хочете отримати, а також

наявного технологічного обладнання. При цьому можна оптимізувати технологічний процес, так як сушіння починається відразу ж після досягнення величини рН 5,3. Таким чином, використання стартових культур дозволяє уніфікувати процес виробництва і скоротити його тривалість [20, 50].

1.1.4 Можливість використання бджолиного меду в технології виробництва сирокочених ковбас

Хімічний склад меду складається з багатьох компонентів. У ньому присутні: вуглеводи меду (70-80%), завдяки чому 100 г бджолиного меду, на 10% забезпечують добову потребу дорослої людини в енергії; вода (до 20%); білки (0,3-0,4%); амінокислоти та інші органічні, а також неорганічні кислоти; мінеральні речовини меду, вміст яких в 100 г меду невелика, проте забезпечує добову потребу в міді і цинку на 4%, в калії, залізі і марганцю на 6,6%, в кобальті на 25%; ферменти меду; декстрини (вуглеводи, які утворюються при ферментативному розщепленні крохмалю); вітаміни В₁, В₂, В₃, В₆, РР, Н, С; фітонциди, ароматичні речовини і безліч інших різних речовин. У загальній складності в ньому налічується 30-37 елементів. Вміст мінеральних речовин в меді коливається від 0,006 до 3,45%. Співвідношення між мікроелементами залежить від місцевості і квітів, з яких зібраний нектар. Вміст води в меду коливається від 16 до 22%, в середньому 19% [33].

Основні цукри меду - глюкоза, фруктоза і сахароза – складають близько 95% всіх сухих речовин. На частку інших речовин, а їх нараховується понад 50, припадає близько 5%. Глюкоза (виноградний цукор) складає 31-38%, тобто менше половини всіх цукрів. Цей цукор швидше кристалізується, ніж інші. На фруктозу припадає 38-43%, більше половини всіх цукрів меду. Фруктоза, на відміну від глюкози, погано кристалізується. Сахароза (тростинний, буряковий цукор) відноситься до групи дисахаридів. У меді сахарози буває небагато, від 0 до 2%, так як вона майже повністю розщеплюється на глюкозу і фруктозу під впливом ферменту інвертази.

Хімічний склад меду включає кислоти, досить різноманітні за складом. Найбільше в меді органічних кислот, з них основна - глюконова кислота,

виявлені ще молочна, винна, щавлева, лимонна; містяться також кислоти, пов'язані з іншими хімічними сполученнями, виявлені (правда, в дуже невеликій кількості) і неорганічні кислоти - фосфорна і соляна. Активна кислотність меду (рН) в середньому становить 3,78 з коливаннями від 3,26 до 4,36. [20]. Мед завжди містить ферменти: інвертазу, діастазу, каталазу та інше. Головним джерелом інвертази служить секрет глоткових залоз бджіл. Діастаза розкладає крохмаль. Активність її визначають по діастазному числу, тобто по числу мілілітрів 1%-вого розчину крохмалю, що розкладається на 1 частину діастази, що міститься в 1 грамі меду. Величина діастазного числа залежить від багатьох факторів: особливостей медоносних рослин, кліматичних умов їх зростання, погоди під час збору і переробки нектару бджолами, інтенсивності взятки, сили бджолиних сімей, породних особливостей бджіл, ступеня зрілості зібраного меду, умов і термінів зберігання меду, способу його товарної обробки.

Бактерицидні властивості меду перевіряють за терміном зберігання шматків м'яса і м'ясних продуктів, занурених в мед. Зрілий мед зберігає їх протягом декількох років [38].

1.1.5 Використання хлібопекарських дріжджів в технології виробництва сирокочених ковбас

Академіком К.С. Петровським, було відзначено позитивний вплив хлібопекарських дріжджів на обмін речовин в організмі людини. Ним підкреслено і велике їх значення як підсилювачів лікувального ефекту. Щодо широкого застосування хлібопекарських дріжджів в харчуванні з метою профілактики і лікування ряду захворювань у поранених радянських воїнів і мирного населення нашої країни почалося під час Великої Вітчизняної війни і в післявоєнний період. Тоді люди гостро потребували білкових ресурсів, вітамінів, мінеральних та інших біологічно активних речовин. Завдяки використанню в харчуванні хлібопекарських дріжджів було врятовано життя багатьох солдатів, хворих жителів. Їх застосовували в пресованому і сухому стані в досить великих кількостях, що дозволило встановити гарантію їх

безпеки і доцільність широкого використання в харчуванні. Їх додавали до всіх страв в рідкому або концентрованому стані. Однак безпосередньо перед вживанням біомасу дріжджів піддавали кип'ятінню протягом 20-30 хв з метою інактивації ферментів і досягнення повного відмирання живих клітин.

Застосування в харчуванні інактивованих нагріванням хлібопекарських дріжджів позитивно впливало на хворих і поранених. Білок хлібопекарських дріжджів за повноцінністю амінокислотного складу наближається до тваринних білків, що обумовлює позитивний ефект, дозволяє широко їх використовувати в харчуванні. Дріжджі є цінним джерелом для організму людини таких найважливіших амінокислот, як метіонін, цистеїн і цистин, а також комплексу вітамінів групи В, РР, ліпідів, фосфорнокислих солей і інших біологічно активних речовин.

Залежно від стану здоров'я хворих і ступеня білково-вітамінної недостатності добова доза хлібопекарських дріжджів може відрізнятись.

Орієнтовані середньодобові дози для хворих дорослих людей становлять 50 г пресованих дріжджів. Для сухих дріжджів норма становить 25 мг. Для дітей молодшого віку середня доза пресованих дріжджів коливається в межах 25-30 г. При заміні їх сухою біомасою доза дорівнює 10 г на добу.

Як сировинні ресурси, дріжджі мають оптимальне співвідношення незамінних і замінних амінокислот. Вони є цінним джерелом лізину і метіоніну. Давно відомо, що білки мікробіологічного походження за своїм якісним складом і біологічною цінністю переважають рослинні білки і наближаються до тваринних. Склад сухої речовини дріжджів: білки та інші азотовмісні речовини 50%, жири 1,6%, вуглеводи 33,2%, клітковина 7,6%, зола 7,6%. З літературних даних відомо про застосування в технології м'ясних продуктів інактивованих хлібопекарських дріжджів [21].

Відомий спосіб виробництва фаршевих виробів з м'ясної сировини. Спосіб характеризується тим, що при складанні фаршу в його склад додатково вводять 2-10% хлібопекарських дріжджів замість аналогічної кількості нежирного м'яса і гідратованого білкового препарату. Вміст такої кількості

хлібопекарських дріжджів повністю перекриває нестачу в фарші вітамінів і в першу чергу, вітамінів групи «В» [20].

1.1.6 Забезпечення стабільності, безпеки і якості м'ясних продуктів на принципах бар'єрної технології

Забезпечення безпеки ферментованих продуктів досягається дією так званої «бар'єрної технології», розробленої німецькими фахівцями в другій половині минулого століття.

Ефекти полягають в спільному впливі на сировину в процесі його обробки ряду факторів - «бар'єрів», що забезпечують зниження, перш за все, негативної дії мікроорганізмів. Спочатку бар'єрна технологія базувалася на застосуванні обмеженої кількості бар'єрів (факторів), що перешкоджають розвитку небажаної мікрофлори в м'ясних продуктах.

До даних бар'єрів в першу чергу відносяться:

- підвищена температура F (стерилізація і пастеризація);
- знижена температура t (охолодження, заморожування);
- знижені значення показника pH ;
- зниження значення показника a_w ;
- зниження значення окислювально-відновного потенціалу E_h ;
- наявність консервантів;
- наявність конкуруючої мікрофлори.

В подальшому було додано ще один важливий бар'єр - гігієнічний статус, який свідчить про початкове мікробіологічне обсіменіння сировини і добавок.

Під час дослідження були виявлені основні критичні точки контролю виробництва м'ясопродуктів, що пройшли мінімальну технологічну обробку. Необхідний суворий контроль тривалості, температури, pH та під час технологічної обробки. Контроль цих параметрів слід виконувати на виробничій лінії або, принаймні, на сусідніх з ній ділянках. Швидке вимірювання температури, тривалості і pH не є проблемою, але виникають труднощі з виміром a_w . При виробництві сирокочених та сиров'ялених ковбас найбільше значення для пригнічення розвитку негативно технологічних

мікроорганізмів мають такі бар'єри: на першому етапі - присутність хлориду і нітриту натрію, а також наявність конкуруючої мікрофлори, перш за все молочнокислої, потім знижені значення показників a_w , рН [20]. на рисунку 1.1 наочно представлена залежність розвитку різних груп мікроорганізмів від показника активності води і рН [20].

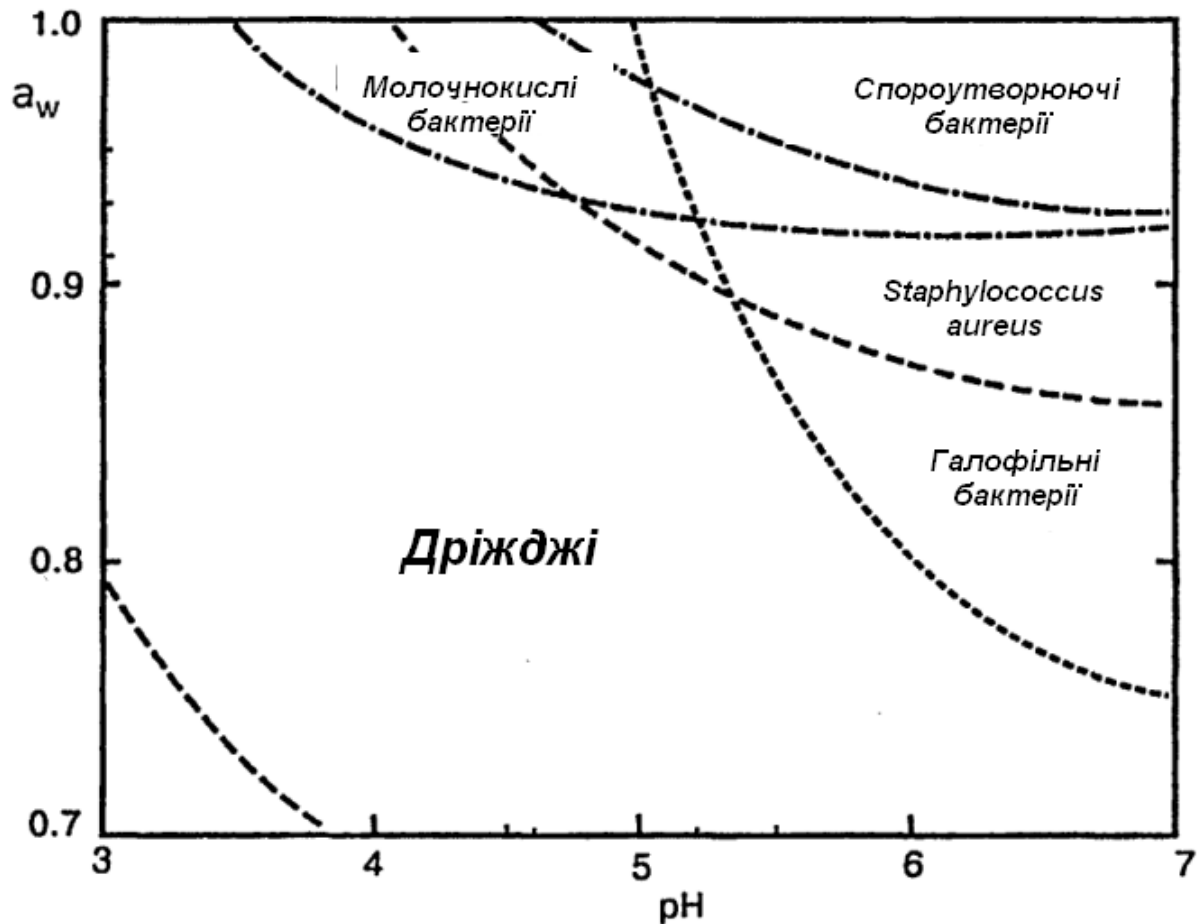


Рисунок 1.1 Залежність розвитку різних груп мікроорганізмів від показників a_w і рН.

Зниження окислювально-відновного потенціалу пригнічує аеробні мікроорганізми і сприяє відбору молочнокислих бактерій. Величина окисно-відновного потенціалу в фарші ковбас залежить від наступних факторів: наявність кисню в фарші; проникність ковбасної оболонки, хімічний склад компонентів фаршу; рівень біохімічних змін. Всі ці фактори регульовані. Використання бар'єрних оболонок з виборчої проникністю щодо кисню, введення в фарш ряду антиоксидантів також дозволяє регулювати величину окислювально-відновного потенціалу. Регулювання зниження показника рН

здійснюється підбором м'ясної сировини з метою виключення використання м'яса з ознаками DFD, а також обґрунтованим вибором складу використовуваних вуглеводів в поєднанні з оптимальним складом стартових культур, активність яких також залежить від температури [20]. В ковбасах з тривалим терміном дозрівання в кінці процесу нітрит розщеплюється, і молочнокислі бактерії поступово відмирають, тоді як рН дещо підвищуються. Тільки бар'єр активності води з часом посилюється, і, таким чином, значною мірою відповідає за стабільність сировкопчених ковбас. Відповідно до відомої класифікації, всі м'ясні продукти розподіляють на три групи за рівнем показника активності води і рН (Таблиця 1.2).

Таблиця 1.2

Класифікація м'ясних продуктів за термінами зберігання

Група стійкості при зберіганні	Критерії		Температура зберігання, °С
	a_w	рН	
А - швидкопсувні	$>0,95$	$> 5,2$	<5
В - псуються	0,95-0,91	5,2-5,0	<29
С - стійкі при тривалому зберіганні	$\leq 0,95$	$\leq 5,2$	Охолодження не потрібно
	$\leq 0,91$	-	
	-	$\leq 5,0$	

Показник активності води знижується при підвищенні співвідношення низькомолекулярних розчинних речовин, перш за все хлориду натрію у воді. Отже, на процес зниження a_w поряд з властивостями сировини і добавок, впливає, перш за все, кількість солі в рецептурі ковбас і використання режиму зневоднення (пресування і/або сушіння). Активність води нижче 0,86-0,88 забезпечує мікробіологічну стабільність продукту. Слід зазначити, що має місце і взаємний вплив один на одного окремих бар'єрів. Так величина рН в поєднанні з вмістом хлориду натрію впливає на вологозв'язуючу здатність м'ясної сировини і, таким чином, на зміну показника a_w в процесі зневоднення ковбасних батонів. Таким чином, використання концепції бар'єрної технології

при дотриманні послідовності застосування бар'єрів і їх раціональної інтенсивності, особливо на етапах процесу ферментації або дозрівання, дозволяють отримати обґрунтовану впевненість того, що в результаті буде отриманий стійкий для зберігання і безпечний у вживанні кінцевий продукт.

1.1.7 Активність води як основний бар'єр в технології виробництва сиркопчених ковбас

Одним з найважливіших параметрів якості та безпеки м'ясних продуктів, що входять в систему НАССР, є показник активності води. Показник характеризує зв'язок вологи в матеріалі і можливість мікроорганізмів використовувати її для своєї життєдіяльності. Активність води продукту є функцією вмісту вологи і зменшується при його зниженні.

Основною гігроскопічною характеристикою вологих матеріалів є ізотерма сорбції вологи, тобто залежність a_w від вмісту вологи. Активність води визначається наступним відношенням:

$$a_w = p/p_o = P_{ВВ}/2, \quad (1.1)$$

де p - парціальний тиск водяної пари над поверхнею продукту, Па; p_o - тиск насиченої водяної пари при тій же температурі, Па; $P_{ВВ}$ - рівноважна відносна вологість,%. Загальноприйнято, що абсолютно сухий матеріал має $a_w = 0$, а дистильована вода – $a_w = 1$.

Ставлення p/p_o входить в основну термодинамічну формулу, застосовану П.А Ребиндером для опису енергії зв'язку вологи з сухим скелетом матеріалу:

$$-\Delta F = L = RT \ln p/p_0 = -RT \ln, \quad (1.2)$$

де ΔF - зменшення вільної енергії (при постійній температурі T), Дж; L - робота відриву 1 моля води від сухого скелета матеріалу (без зміни складу), Дж; R - універсальна газова постійна, $R = 8,381$ Дж / (моль * К); T - температура, ° С; ϕ - відносна вологість, %.

Будь який створений за рецептурою або натуральний харчовий продукт характеризується деяким унікальним значенням a_w , при якому його текстура буде оптимальною. Зміни в рецептурі можуть впливати на a_w , особливо якщо ці зміни стосуються рідких продуктів. Зі зниженням показника a_w зменшується

інтенсивність росту мікроорганізмів, знижується швидкість окислювальних і ферментних реакцій і, отже, підвищується здатність зберігання харчових продуктів. При цьому слід зазначити, що у всіх видів мікроорганізмів є мінімальні і максимальні значення показника a_w , при яких їх розвиток припиняється, і оптимальні, найбільш сприятливі для їх розвитку значення.

Зниження активності води можна досягти кількома способами. В першу чергу, одним з найдавніших способів консервування м'ясних продуктів - зневодненням. При виробництві сирокочених ковбас зневоднення відбувається в ході двох операцій: пресування і конвективного сушіння. Другий спосіб зниження a_w - внесення розчинних речовин, переважно низькомолекулярних. Істотне зниження показника a_w забезпечується внесенням в фарш хлориду натрію і моно- та дисахаридів [51]. Внесення в фарш 3-3,5% хлориду натрію забезпечує зниження показника a_w на 0,007-0,010.

Змінюючи значення a_w при проведенні технологічних процесів, в поєднанні зі змінами інших факторів росту мікроорганізмів, перш за все температури, рН, окисно-відновного потенціалу, можна цілеспрямовано регулювати розвиток тих чи інших видів мікроорганізмів, пригнічуючи негативно технологічні і стимулюючи позитивно технологічні.

Оптимальне значення a_w для копченого м'яса, при якому воно має ніжну текстуру, відповідає значенням, близьким до тих, при яких спостерігається зростання мікроорганізмів. Система, яка регулює a_w в інтервалі близько оптимального значення, дозволить виробнику правильно скласти рецептуру і випустити продукт з гарантованою мікробіологічною безпекою. В даний час відомо велика кількість методів для визначення активності води в харчових продуктах. Для цієї мети застосовуються як давно відомі методи визначення відносної вологості парогазових середовищ (такі як адсорбційно-деформаційні, метод «точки роси»), так і спеціально розроблені методи, в тому числі манометричні, гравіметричні, кріоскопічні [52]. Методи, що застосовуються для вимірювання активності води в харчових продуктах, можна розділити на прямі і непрямі.

При застосуванні прямих методів вимірюється безпосередньо тиск парів води на продукт, при застосуванні ж непрямих методів - будь-яка характеристика допоміжного гігроскопічного матеріалу. Методи вимірювання активності води по вимірюваним та контрольованим параметрам можна розділити на чотири групи:

- манометричні;
- пірометричні;
- температурні;
- гравіметричні.

У манометричних методах вимірюваним параметром є тиск парів води на продукт при постійній температурі, обсязі та загальному тиску.

Залежно від типу застосовуваних манометрів ці методи можна розділити на рідинні і ємнісні.

У гігрометричних методах результатом вимірювань є рівномірна відносна вологість, яка визначається по зміні фізичних або електрофізичних властивостей допоміжного гігроскопічного матеріалу [29]. Постійними величинами є температура, об'єм і загальний тиск [14].

У температурних методах вихідною характеристикою служить температура. Але якщо в психрометричному методі постійними величинами являються рівноважна відносна вологість і загальний тиск, то в методі точки роси при зниженні температури парогазового середовища змінюється і її відносна вологість - аж до насичення при постійному загальному тиску.

У кріоскопічному методі, при постійному загальному тиску і відносній вологості, температура продукту знижується аж до замерзання (кріоскопічна точка) і фіксується. У гравіметричних методах результатом вимірювань є зміна маси гігроскопічного допоміжного матеріалу або досліджуваного продукту в залежності від рівня рівноважної відносної вологості при постійній температурі, обсязі та загальному тиску.

Більшість методів засновано на принципі гігротермічної рівноваги досліджуваної проби продукту та замкнутого середовища. До цієї групи відносяться пірометричні, манометричні та гравіметричні методи.

В даний час для визначення активності води в харчових продуктах використовуються гігрометричні методи, метод «точки роси» і кріоскопічний метод. Найбільшого поширення набули гігрометричні методи [29, 30], в яких використовуються датчики електролітичного і електросорбційного типів [30]. На цьому принципі дій наслідком засновано більшість приладів, що випускаються серійно за кордоном.

1.2 Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень

Метою роботи є удосконалення технології використання стартових культур у виробництві сирокочених ковбас з додаванням в рецептуру бджолиного меду, хлібопекарських дріжджів та лактулози. Відповідно до поставленої мети вирішувались наступні основні завдання:

- вивчити і систематизувати наукову літературу про особливості технології сирокочених ковбас;
- обґрунтувати доцільність використання обраних добавок (бджолиного меду, препарату хлібопекарських дріжджів, лактулози) в якості функціональних харчових інгредієнтів для виробництва сирокочених ковбас;
- дослідження впливу комплексу харчових добавок на показник якості продукту;

Об'єкт дослідження – технологія сирокочених ковбас.

Предмет дослідження – м'ясна сировина, модельні фарші сирокочених ковбас, модельні готові вироби.

1.2.1 Характеристика об'єктів дослідження

Перший етап дослідження, спрямований на обґрунтування рецептур сирокочених ковбас, здійснювали шляхом аналітичного вивчення наявних літературних даних. Другий етап дослідження був спрямований на вибір видів функціональних харчових добавок, обґрунтування кількісних меж і способів їх

застосування в технології сирокочених ковбас. Здійснено вибір відповідного бактеріального препарату.

Подальші дослідження були спрямовані на вивчення рецептур і технологій сирокочених ковбас. На даному етапі вивчалися якісні характеристики розроблюваних продуктів. Готову продукцію, виготовлену по розроблених технологіях, піддавали дослідженню по комплексу фізико-хімічних і органолептичних показників. Були розроблені науково-практичні рекомендації щодо підвищення якості і безпеки сирокочених ковбас. Розглянуто питання управління якістю ковбас з використанням елементів бар'єрної технології та концепції аналізів ризиків за критичними контрольними точками (НАССР).

1.2.2 Методи дослідження

Вивчення якісних характеристик об'єктів дослідження (м'ясну сировину, харчові добавки, модельні системи, готова продукція), а так само характеру їх зміни під впливом фізико-хімічних, біологічних і ферментативних факторів здійснювали за допомогою комплексу методів дослідження. Зокрема, при проведенні експерименту були використано наступні стандартні і оригінальні методи дослідження:

- масову частку вологи - методом висушування наважки;
- масову частку білка та жиру - за стандартними методиками;
- масову частку хлориду натрію;
- вологозв'язуючу здатність - методом пресування на фільтрувальній бумазі;
- концентрацію іонів водню (рН) - потенціометричним;
- активність води сировини, модельних фаршів і технологічних напівфабрикатів.

Органолептична оцінка [52] готового продукту проводилась за 5-ти бальною шкалою.

За допомогою комплексу показників, які встановлюють якість харчових продуктів, одне з найбільш важливих місць займають показники якості, що визначають органолептичну оцінку: зовнішній вигляд, вигляд і колір на розрізі,

аромат, смак, консистенція. Особливо органолептична оцінка продукту важлива при використанні нових рецептурних інгредієнтів.

Для того, щоб визначити органолептичні показники у виробничих умовах, було виготовлено дослідні зразки сирокочених ковбас з додаванням бджолиного меду, препарату хлібопекарських дріжджів, лактулози та контрольний зразок за традиційною рецептурою. Провели органолептичне оцінювання якості сирокочених ковбас з додаванням бджолиного меду, препарату хлібопекарських дріжджів, лактулози; оцінювання здійснили за п'ятибальною шкалою (5 – відмінна якість, 4 – добра, 3 – задовільна, 2 – погана, 1 – дуже погана).

Органолептичне оцінювання якості розроблених рецептур сирокочених ковбас з додаванням бджолиного меду, препарату хлібопекарських дріжджів, лактулози проводили у такій послідовності:

- зовнішній вигляд, вигляд на розрзі – за структурою, формою, рівномірним розподілом інгредієнтів рецептури у фарші;
- колір – взуально на розрзі напівфабрикатів;
- запах, смак, соковитість – випробуванням продуктів одразу після того, як їх нарзали шматочками; визначали відсутність або наявність стороннього запаху, присмаку, ступінь вираженості аромату пряностей і солоність;
- консистенцію – надавлюванням на виріб.

Органолептичну оцінку сирокочених ковбас з додаванням бджолиного меду, препарату хлібопекарських дріжджів, лактулози проводили відносно контрольного зразка.

Визначення вмісту кухонної солі [52, 53]. Вміст кухонної солі у ковбасних виробках визначається методом титруванням іону хлору у водяній витяжці з продуктів азотнокислим сріблом. Як індикатор використовуючи хромовокислий калій.

У процесі підготовки до аналізів проби сирокочених ковбас подрібнювали на м'ясорубці і ретельно перемішували.

5 г наважки подрібненої проби зважується у хімічну склянку, додається 100 мл дистильованої води. Настояється 45 хв при періодичному перемішуванні, а потім розчин фільтрується. 5 мл фільтрату відбирається у конічну колбу, приливається 0,5 мл розчину хромовоокислого калію і титрується 0,05 н розчином азотнокислого срібла до появи оранжевого забарвлення.

Вміст кухонної солі, %, визначається за формулою:

$$X = (0,00292 * K * V) * 100 / (BM), \quad (1.3)$$

де 0,00292 - кількість хлориду натрію, еквівалентна 1 мл 0,05 н. розчину азотнокислого срібла, г; K - поправка до титру 0,05 н розчину азотнокислого срібла; V — кількість точно взятого 0,05 н. розчину азотнокислого срібла, витрачена на титрування досліджуваного розчину, см²; B - кількість водяної витяжки, взятої для титрування, мл; M — наважка продукту, г

Визначення вмісту жиру [52]. Проводиться за методом Сокслета шляхом екстрагування його з підсушеної наважки дихлоретаном в апараті Сокслета 6-8 годин при 10-разовій зміні розчинника за спрощеним методом. Кількість жиру визначають по різниці між масою гільзи з матеріалом до і після екстракції за формулою 1.4 :

$$x = (m1 - m2) \cdot 100 / m0, \quad (1.4)$$

де x – вміст жиру, %;

$m1$ – маса гільзи з матеріалом до екстракції, г;

$m2$ – маса гільзи з матеріалом після екстракції, г;

$m0$ – маса наважки до висушування, г.

Визначення вмісту білку за допомогою біуретового реактиву [52].

Готується витяжка продукту аналогічно методиці визначення рН (1:10), після чого відбирається 10 мл витяжки у мірну колбу місткістю 100 мл і доводиться до мітки дистильованою водою. Після чого відбирається 1 мл розчину, вноситься в пробірку і додається 4 мл біуретового реактиву. Витримується протягом 20 хв і вимірюється оптична густина на фото-електроколориметрі при довжині хвилі 560 Нм.

Паралельно готуються контрольні зразки, завідомо стандартизовані за вмістом білку і будують калібрувальний графік оптичної густини, з яким порівнюються отримані значення дослідних зразків і таким чином встановлюється вміст білку в дослідному зразку.

Визначення вологозв'язуючої здатності м'яса та фаршів [52].

Метод ґрунтується на виділенні води з 300 мг наважки при 10-хвилинному пресуванні тягарем масою 1 кг. Визначення проводиться по розміру плями, що залишається на фільтрувальному папері після сорбції ним виділеної вологи, окреслюючи олівцем контур плями спресованого м'яса.

Розмір вологої плями (зовнішньої) вираховується по різниці між загальною площею плями і площею плями, утвореною м'ясом (продуктом).

Вміст зв'язаної вологи розраховують по формулах 1.5 та 1.6:

$$V_{33m} = (A - 8,4B) \cdot 100 / m_0, \quad (1.5)$$

$$V_{33a} = (A - 8,4B) \cdot 100 / A, \quad (1.6)$$

де V_{33m} - вміст зв'язаної вологи, % до продукту;

V_{33a} - вміст зв'язаної вологи, % до загальної вологи;

A – загальний вміст вологи в наважці, мг;

B – площа вологої плями, cm^2 ;

m_0 – маса наважки, мг.

Визначення рН [52]. Визначення концентрації іонів водню проводиться на рН-метрі-340 у водяній та сольовій витяжці подрібненої наважки з модулем гідратації 1:10 при 30-ти хвилинному настоюванні. Для цього 5г фаршу зважується на технічних терезах поміщається в колбу місткістю 100 мл, в яку додається 50 мл дистильованої води. Суміш настоюється 30 хв. при періодичному перемішуванні. Через 30 хв. фільтрується через паперовий чи ватний фільтр. Фільтрат переноситься в склянку місткістю 50 мл і вимірюється значення рН на рН-метрі-340.

Метод заснований на вимірюванні електрорушійної сили елементу, який складається з електроду порівняння з відомою величиною потенціалу та

індикаторного (скляного) електроду, потенціал якого обумовлений концентрацією іонів водню в досліджуваному розчині.

Визначення вмісту вологи [52]. Визначення вмісту вологи висушуванням у сушильній шафі при температурі 150°C. У металеву бюксу вміщується пісок у кількості, що в 2-3 рази перевищує наважку продукту, скляну паличку і висушується з відкритою кришкою в сушильній шафі протягом 30 хв. Потім бюкса закривається кришкою, охолоджується в екзикаторі до кімнатної температури і зважується на аналітичних вагах. Після цього в бюксу з піском вноситься наважка продукту 3-5г, зважується, ретельно перемішується з піском скляною паличкою і висушується у сушильній шафі у відкритій бюксі при температурі 150°C протягом 1 години. Потім бюкса закривається кришкою, охолоджується в екзикаторі до кімнатної температури і зважується з похибкою не більше 0,0002 г.

Вміст вологи розраховували за формулою 1.7 :

$$X = (m_1 - m_2) \cdot 100 / (m_1 - m), \quad (1.7)$$

де x – вміст вологи, %;

m_1 – маса наважки з бюксою до висушування, г;

m_2 – маса наважки з бюксою після висушування, г;

m – маса бюкси, г.

Активність води

Визначення активності води гігromетричним методом проводилось при температурі навколишнього середовища 25 ± 1 ° С. При цьому проводилася попередня витримка досліджуваних зразків при температурі вимірювання протягом 3-4 годин. Вимірювання велися при стандартному режимі до установлення рівноваги (час вимірювання 40-60 хв.).

1.3 Результати наукових досліджень

Під час удосконалення рецептур і технологій виробництва сирокочених ковбас необхідно враховувати передбачувані кінцеві параметри, насамперед плановані терміни і умови зберігання. При визначенні термінів зберігання важливу роль, поряд з температурою, відіграють показники a_w і рН. Слід зазначити, що єдиної думки у встановленні параметрів якості сирокочених ковбас за показниками a_w і рН немає. У таблиці 1.3 наведені деякі спроби класифікувати сирокочені ковбаси за цими показниками [42].

Таблиця 1.3

Класифікаційні ознаки сирокочених ковбас

Сирокоченні ковбаси	Leistner, 1986			Wirth, 1990		Kley, 1996	
	Час, тиждень	рН	a_w	рН	a_w	рН	a_w
Тривалого дозрівання (традиційні)	4-10	5,3-5,8	0,90-0,65	<6,0	<0,88	5,0-5,6	0,85-0,92
Швидкого дозрівання	0,5-2	4,8-5,2	0,95-0,90	<5,3	<0,95	4,8-5,2	0,90-0,95

Якщо показник рН в готових продуктах залежить в першу чергу від властивостей сировини (вихідного рН) і кількісного і якісного складу в рецептурі використовуваних вуглеводів і властивостей стартових культур, то величина a_w перш за все визначається співвідношенням водорозчинних речовин і масової частки вологи. Відомо домінуючий вплив хлориду натрію на зниження активності води в харчових системах, при цьому частка в рецептурі сирокочених ковбас харчової кухонної солі поступається тільки компонентам основної сировини і складає до 3,5%. У той же час слід відзначити тенденцію щодо зниження використання в технології м'ясопродуктів кухонної солі і тваринного жиру. Однак, традиційно при виробництві сирокочених ковбас

частка жировмісної сировини в рецептурах досить висока. Нами проведено аналіз рецептур сирокочених ковбас.

У таблиці 1.4 представлений хімічний склад фаршу і готових виробів в залежності від вмісту вологи, а також співвідношення жиру і білка.

Таблиця 1.4

Хімічний склад готових виробів сирокочених ковбас

Ковбаси	Вміст вологи, %	Масова частка, %			Відношення:	
		жир	білок	сіль	жир:білок	вода:білок
Вміст вологи 25 %						
Радянська	58,0	39,9	26,2	6,01	1,52	0,95
Любительська	57,4	40,4	25,9	5,93	1,56	0,96
Столична	52,0	46,6	20,9	5,25	2,23	1,19
Особлива	51,1	46,2	19,4	5,16	2,38	1,29
Свиняча	45,5	58,8	15,4	4,63	3,82	1,62
Зерниста	37,0	57,9	11,6	4,00	5,00	2,15
Вміст вологи 27 %						
Туристичні ковбаси	55,0	42,2	22,8	5,46	1,86	1,18
Брауншвейгська	52,3	44,9	20,8	5,16	2,16	1,30
Невська	47,7	49,3	16,9	4,69	2,91	1,59
Вміст вологи 30 %						
Суджук	66,1	24,4	35,5	6,95	0,69	0,84
Московська	56,7	38,0	24,2	5,45	1,56	1,24
Майкопська	55,9	40,7	21,2	5,34	1,92	1,41
Сервелат	54,9	43,5	19,0	5,00	2,29	1,58

З даної таблиці видно наступне: по-перше, співвідношення жир: білок істотно розрізняється в усіх трьох групах ковбас - від 0,69 у суджук, до 5,00 у

ковбас зернистої структури. Особливо великі відмінності є в ковбасах з кінцевим вмістом води до 25% і до 30%. По-друге, в двох видах ковбас: суджук і радянської масова частка хлориду натрію перевищує нормовані значення 6%. На рисунку 1.2 наведені розрахункові значення показника активності води в залежності від масової частки води (W,%) і хлориду натрію (C,%).

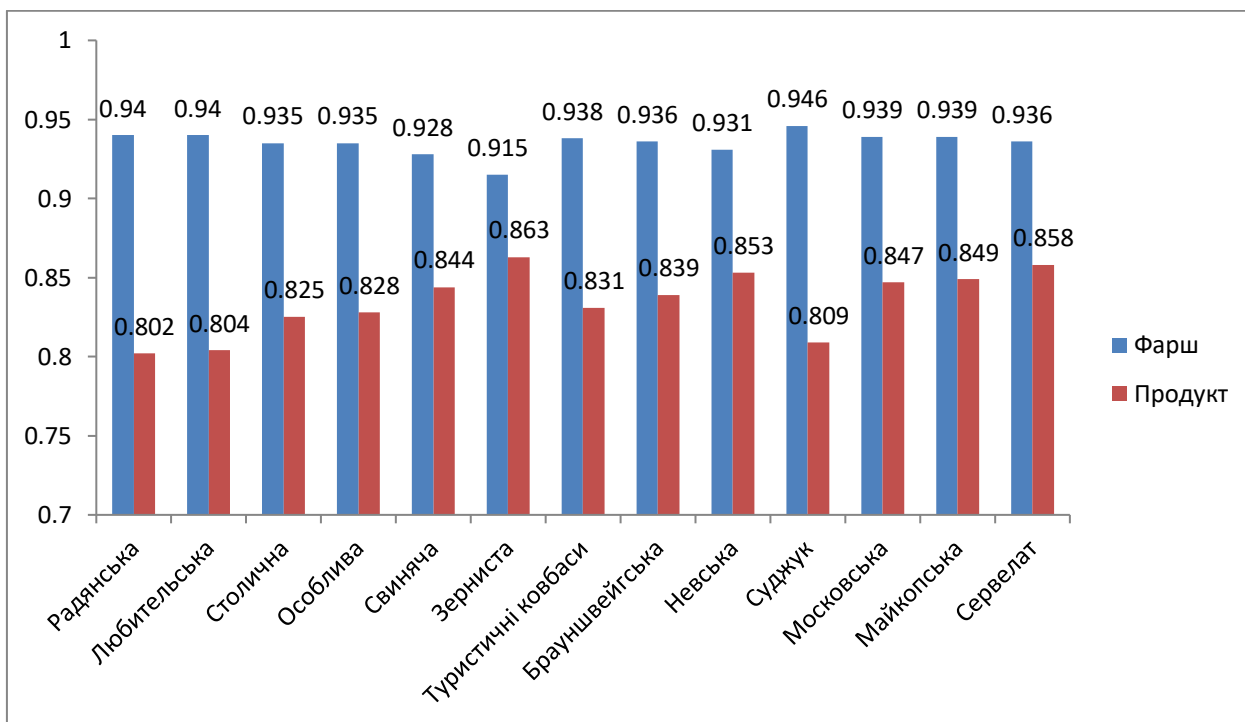


Рисунок 1. 2 - Активність води у фарші сирокочених ковбас і готових виробів

Для розрахунку активності води в залежності від вмісту води і хлориду натрію в продукті можна використовувати вираз, запропонований бельгійськими дослідниками на основі аналізу широкого асортименту м'ясних продуктів [18]:

$$a_w = 0,9845 - (0,76 * (C / W)) \quad (1.3)$$

З рисунка 1.2 видно, що значення активності води у всіх ковбасах нижче рівня 0,88, що гарантує мікробіологічну безпеку цієї групи продуктів. У той же час зниження показника активності води веде до зменшення виходу продукції і до підвищення вмісту хлориду натрію в готових продуктах. Це стосується в першу чергу ковбас з низькими значеннями кінцевої вмісту води і/або

низьким співвідношенням жиру і білка - радянської та суджук. На другому етапі нами було проведено аналіз хімічного складу сиркопчених ковбас.

1.3.1 Вплив бджолиного меду на якісні характеристики сиркопчених ковбас

В технології м'ясних продуктів використання бджолиного меду мало відомо, в основному це обумовлено високим рівнем солодощі фруктози - приблизно в 1,7 разів вище, ніж сахарози. Передбачається, що внесення меду збільшить біологічну цінність продукту (так як технологічна схема вироблення ферментованих ковбас не передбачає високотемпературної термічної обробки, а відповідно, і розпаду корисних речовин меду), знизить терміни дозрівання ковбаси, а також буде сприяти більш якійсній і швидкій ферментації.

Нами проведено підбір раціональної концентрації бджолиного меду, який вноситься в фарші сиркопчених ковбас замість цукру. Було виготовлено чотири модельних зразка, які відрізняються один від одного лише співвідношенням в рецептурі цукру до меду. Рецептури представлені в таблиці 1.5. Згідно рецептури в якості допоміжної сировини в продукт вносяться: мед, перець чорний, мускатний горіх мелений, цукор, сіль кухонна, нітрит натрію.

Таблиця 1.5

Рецептури модельних зразків з додаванням бджолиного меду

Найменування сировини, спецій і матеріалів	Норми для ковбас:			
	Контрольний зразок	Дослідний зразок №1	Дослідний зразок №2	Дослідний зразок №3
1	2	3	4	5
Сировина, кг на 100 кг несоленої сировини				
Яловичина жилована, в/с	75	75	75	75
Шпиг свинячий хребтовий	25	25	25	25
Спеції і матеріали, г на 100 кг несоленої сировини				
Сіль кухонна	3000	3000	3000	3000
Натрію нітрит	10	10	10	10
Цукор-пісок	400	200	100	-
Мед	-	200	300	400
Перець	150	150	150	150

1	2	3	4	5
Горіх мускатний	25	25	25	25
Бактеріальний препарат Vactoferm	25	25	25	25

В якості ковбасної оболонки для модельних зразків у всіх експериментах використовували білкозинову оболонку діаметром 45 мм. Приготований фарш дозрівав в холодильній камері при температурі 0-4 °С протягом доби. Потім фаршем наповнювали оболонки і отримані батони протягом доби осаджували з пресуванням ($t = 20-22$ °С). Після цього батони перенаправляли в кліматичну камеру, де ковбаси піддавалися тривалому процесу сушіння-дозрівання. Процес холодного копчення здійснювали на 3 та 5 добу ($t = 20-23$ °С, $T = 1$ год.). Даний технологічний процес приготування даного продукту склав 25 діб, а його завершення визначали шляхом досягнення активності води 0,86-0,87. В процесі дозрівання-сушіння модельних зразків проводили фізико-хімічні дослідження. Результати досліджень представлені в таблицях 1.6 і 1.7.

Таблиця 1.6

Фізико-хімічні показники сировини, модельних м'ясних фаршів та готового продукту з різною концентрацією бджолиного меду

	Об'єкти, етапи	Фізико-хімічні показники			Масова частка, %			
		pH	a_w	B33	Волога	Жир	Білок	Сіль
Сировина:	Яловичина в/с	5,86	0,9861	65,65	76,12	2,51	20,05	-
	Шпиг	6,25	-	-	7,5	90,0	2,0	-
	Мед бджолиний	3,85	0,5945	-	17,1	-	0,3	-
Фарш:	Контрольний зразок	5,81	0,9458	-	56,86	23,60	14,98	2,90
	Дослідний зразок №1	5,79	0,9453	-	56,90	23,62	15,01	2,91
	Дослідний зразок №2	5,75	0,9445	-	56,91	23,57	14,95	2,89
	Дослідний зразок №3	5,71	0,9447	-	56,93	23,59	15,08	2,87

Продовження таблиці 1.6

	Об'єкти, етапи	pH	a _w	B33	Волога	Жир	Білок	Сіль
Готовий продукт:	Контрольний зразок	5,25	0,8593	-	28,95	38,87	24,68	4,77
	Дослідний зразок №1	4,95	0,8565	-	28,52	39,14	24,85	4,80
	Дослідний зразок №2	4,85	0,8520	-	27,83	39,53	25,10	4,85
	Дослідний зразок №3	4,74	0,8457	-	26,91	40,05	25,43	4,91

Таблиця 1.7

Зміна показники активності води і величини pH модельних зразків в процесі сушіння-дозрівання

Етапи	Фізико-хімічні показники							
	Контрольний зразок		Дослідний зразок №1		Дослідний зразок №2		Дослідний зразок №3	
	a _w	pH	a _w	pH	a _w	pH	a _w	pH
5 доба	0,9167	5,81	0,9155	5,79	0,9135	5,75	0,9107	5,71
10 доба	0,9035	5,56	0,9031	5,47	0,9002	5,34	0,8965	5,29
15 доба	0,8889	5,35	0,8869	5,15	0,8839	5,08	0,8803	4,94
20 доба	0,8707	5,21	0,8752	4,89	0,8745	4,81	0,8698	4,71
25 доба	0,8593	5,25	0,8565	4,95	0,8520	4,85	0,8457	4,74

З літературних даних відомо про здатність бджолиного меду виділяти кислуватий смак. Як видно з результатів досліджень (таблиці 1.6, 1.7), при збільшенні кількості бджолиного меду від 0% (контрольний зразок) до 0,4% (зразок №3) pH фаршу знижується з 5,81 до 5,71. Така динаміка зберігається протягом усього періоду сушіння-дозрівання, збільшуючись до кінця процесу. У готовому продукті величина pH контрольного зразку становить 5,25, зразка №3 - 4,74.

Таким чином, збільшення в рецептурі частки бджолиного меду впливає на значення активної кислотності як в фарші, так і протягом усього технологічного процесу.

Показник активності води в готовому продукті має найвище значення 0,8593 в контрольному зразку (0% меду), а найнижче 0,8457 в зразку №3 (0,4% меду). Масова частка вологи при збільшенні кількості бджолиного меду з 0% до 0,4% становить в готовому продукті 28,95% і 26,91% відповідно. Масова частка білка, жиру і хлориду натрію в готовому продукті при збільшенні концентрації меду збільшується.

Отже, при збільшенні масової частки бджолиного меду в рецептурі процес дозрівання сушки скорочується.

Як показали органолептичні дослідження (рисунок 1.3), найкращі сенсорні показники (смак, запах, вигляд і колір на розрізі, консистенція), має дослідний зразок №2 з використанням в рецептурі замість цукру 300 г меду, зразок №3 має виражений кислий смак, а зразок №1 менш виражений запах.

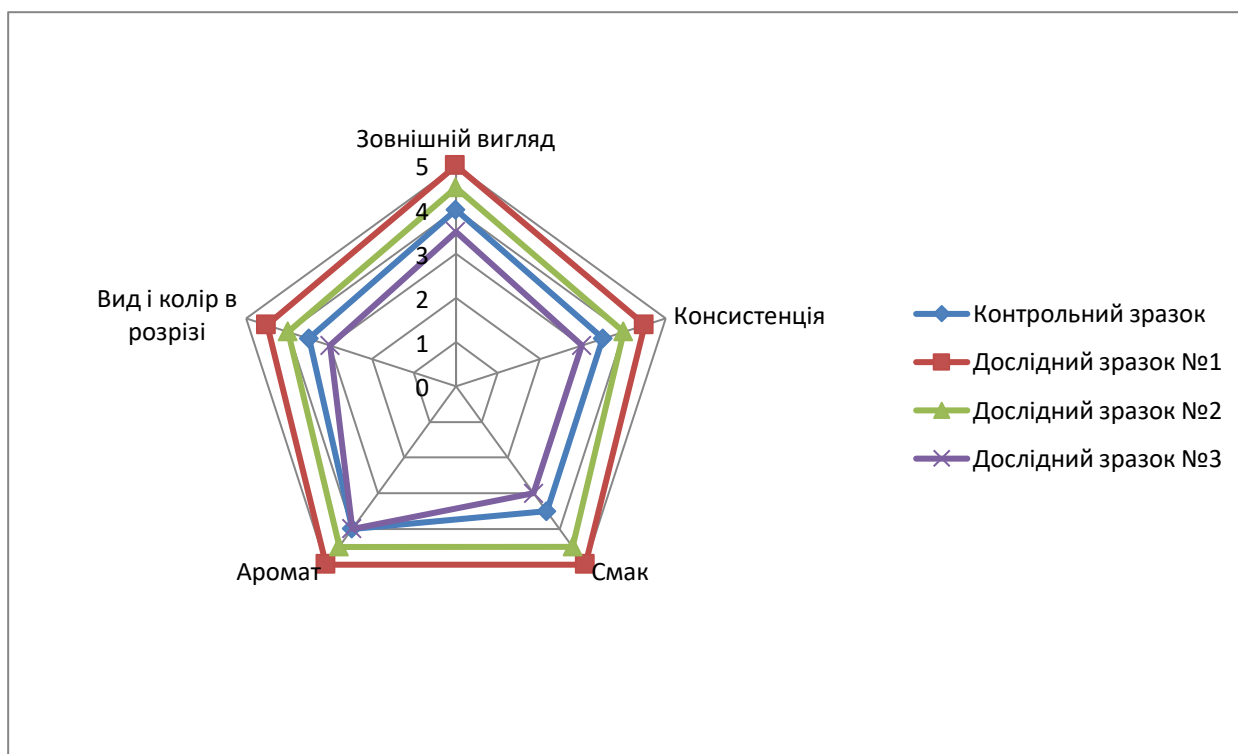


Рисунок 1.3 - Органолептичні показники модельних зразків з додаванням бджолиного меду

Отже, масова частка бджолиного меду в рецептурі не повинна перевищувати 0,3%, тому що це може суттєво вплинути на смакові характеристики готового продукту.

1.3.2 Вплив препарату хлібопекарських дріжджів на якісні характеристики сирокочених ковбас

Використання хлібопекарських дріжджів мають свої переваги. Нами проведено дослідження щодо їх використання в технології виробництва сирокочених ковбас.

Проведено підбір раціональної концентрації хлібопекарських дріжджів, які вносяться в фарші сирокочених ковбас в якості заміни основної сировини. Було виготовлено чотири модельних зразка, які відрізняються один від одного лише концентрацією препарату хлібопекарських дріжджів. Рецептури представлені в таблиці 1.8.

Підготовка хлібопекарських дріжджів, використання яких передбачено справжньою рецептурою, полягає в їх інактивації, шляхом термічної обробки до встановлення постійної масової частки вологи на рівні 8-10%. В якості допоміжної сировини в продукт вносяться: дріжджі хлібопекарні пресовані, перець чорний, мускатний горіх мелений, цукор, сіль проварена, нітрит натрію, а також бактеріальний препарат Vactoferm™ F-J (Hr. Hansen).

Таблиця 1.8

Рецептури модельних зразків з додаванням хлібопекарських дріжджів

Найменування сировини, спецій і матеріалів	Норми для ковбас:			
	Контрольний зразок	Дослідний зразок №1	Дослідний зразок №2	Дослідний зразок №3
1	2	3	4	5
Сировина, кг на 100 кг несоленої сировини				
Яловичина жилована, в/с	75	75	75	75
Шпиг свинячий хребтовий	25	25	25	25
Спеції і матеріали, г на 100 кг несоленої сировини				

1	2	3	4	5
Сіль варена харчова	3000	3000	3000	3000
Натрію нітрит	10	10	10	10
Цукор-пісок	400	200	100	-
Хлібопекарські дріжджі	-	800	1000	1200
Перець чорний	150	150	150	150
Горіх мускатний	25	25	25	25
Бактеріальний препарат Vastoferm F-J ТМ	25	25	25	25

Таблиця 1.9

Фізико-хімічні показники сировини, модельних м'ясних фаршів та готового продукту з різним вмістом хлібопекарських дріжджів

	Об'єкти, етапи	Фізико-хімічні показники			Масова доля, %			
		pH	a _w	ВЗЗ	Волога	Жир	Білок	Сіль
Сировина:	Яловичина в/с	5,86	0,9861	65,65	76,12	2,51	20,05	-
	Шпиг	6,25	-	-	7,5	90,0	2,0	-
	Хлібопекарські дріжджі	7,23	0,8533	-	28,0	6,93	52,63	-
Фарш:	Контрольний зразок	5,91	0,9459	-	56,70	23,50	15,20	2,88
	Дослідний зразок №1	5,94	0,9459	-	56,64	23,47	15,27	2,87
	Дослідний зразок №2	5,98	0,9460	-	56,59	23,44	15,34	2,87
	Дослідний зразок №3	6,02	0,9460	-	56,53	23,41	15,41	2,86
Готовий продукт:	Контрольний зразок	5,12	0,8605	-	28,95	38,56	24,94	4,72
	Дослідний зразок №1	5,17	0,8613	-	29,03	38,42	25,00	4,70
	Дослідний зразок №2	5,22	0,8629	-	29,22	38,22	25,01	4,68
	Дослідний зразок №3	5,26	0,8643	-	29,41	38,01	25,03	4,65

Таблиця 1.10

Зміна показники активності води і рН модельних зразків в процесі сушіння-дозрівання

Етапи	Фізико-хімічні показники							
	Контрольний зразок		Дослідний зразок №1		Дослідний зразок №2		Дослідний зразок №3	
	a _w	pH	a _w	pH	a _w	pH	a _w	pH
5 доба	0,9116	5,91	0,9178	5,94	0,9185	5,98	0,9192	6,02
10 доба	0,8973	5,72	0,9048	5,75	0,9052	5,77	0,9065	5,81
15 доба	0,8859	5,45	0,8905	5,51	0,8917	5,54	0,8923	5,59
20 доба	0,8761	5,07	0,8715	5,12	0,8725	5,18	0,8752	5,21
25 доба	0,8605	5,12	0,8613	5,17	0,8629	5,22	0,8643	5,26

Як видно з результатів досліджень (таблиці 1.9, 1.10), при збільшенні масової частки хлібопекарських дріжджів в рецептурі з 0% (контрольний зразок) до 1,2% (зразок №3), показник рН збільшується з 5,91 до 6,02 відповідно. Така динаміка зниження рН зберігається протягом усього періоду дозрівання-сушки і до кінця процесу становить 5,12 в контрольному зразку і 5,26 в зразку №3. Це обумовлено високим значенням рН препарату хлібопекарських дріжджів. Показник активності води при збільшенні масової частки хлібопекарських дріжджів не суттєво збільшується і становить в готовому продукті 0,8605 (контрольний зразок) і 0,8643 (зразок №1). Масова частка вологи, білка і жиру збільшується, концентрація хлориду натрію знижується.

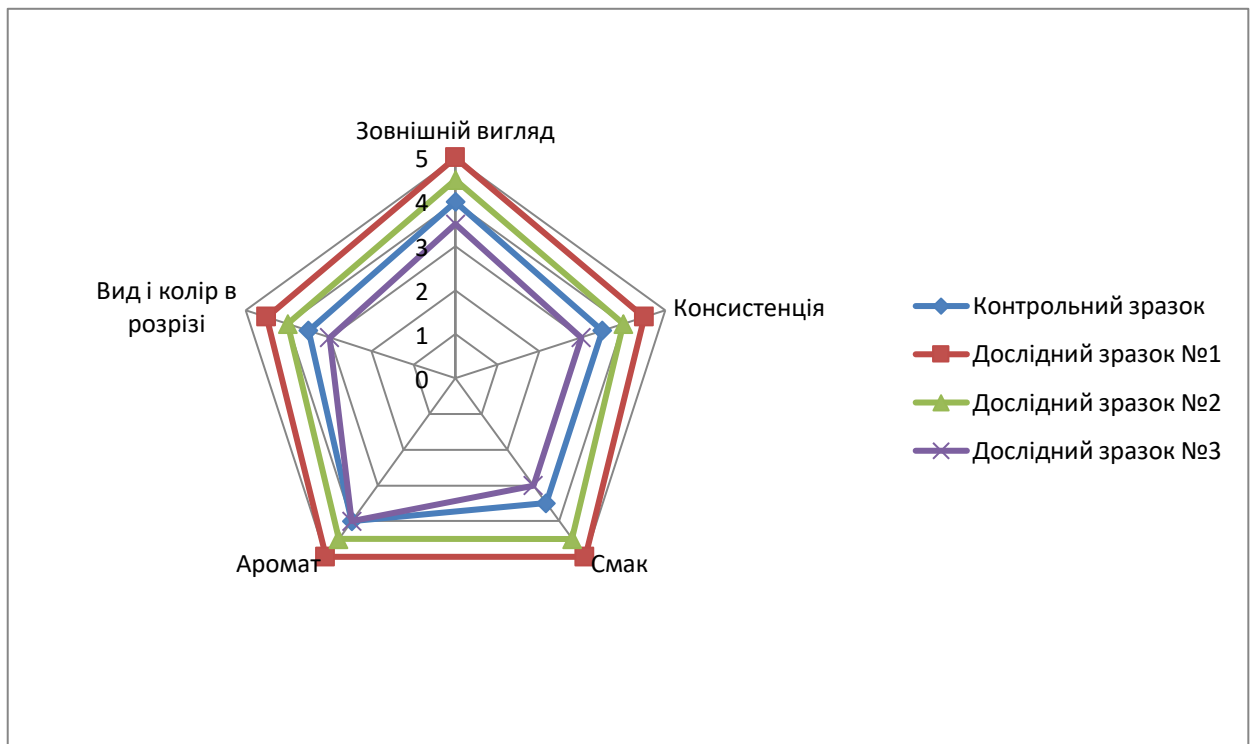


Рисунок 1.4 - Органолептичні показники модельних зразків з додаванням хлібопекарських дріжджів

Як показали органолептичні дослідження (рисунок 1.4), найкращі показники спостерігалися у зразка з масовою часткою хлібопекарських дріжджів 1%. Вид і колір на розрізі однорідний без сторонніх включень. Смак і запах приємний, характерний для сирокочених ковбас, консистенція щільна. При збільшенні масової частки хлібопекарських дріжджів в рецептурі колір набуває жовтуватий відтінок, з'являється сторонній присмак, консистенція стає менш щільна.

1.3.3 Вплив лактулози на якісні характеристики сирокочених ковбас

Багаторічні дослідження лактулози встановили, що вона забезпечує ряд корисних для здоров'я чинників за рахунок стимуляції росту і/або метаболічної активності однієї або декількох груп бактерій, що знаходяться в товстій кишці. Передбачається, що внесення лактулози збільшить біологічну цінність продукту, знизить терміни дозрівання сирокочених ковбас, сприяє зростанню молочнокислих бактерій і як наслідок, забезпечить більш швидку ферментацію.

Нами проведено підбір раціональної концентрації лактулози, яка вноситься в фарші сирокочених ковбас в якості допоміжної сировини. Було виготовлено чотири модельних зразка, які відрізняються один від одного лише співвідношенням цукор: лактулоза в рецептурі (таблиця 1.11).

Таблиця 1.11

Рецептури модельних зразків з додаванням лактулози

Найменування сировини, спецій і матеріалів	Норми для ковбас:			
	Контрольний зразок	Дослідний зразок №1	Дослідний зразок №2	Дослідний зразок №3
1	2	3	4	5
Сировина, кг на 100 кг несоленої сировини				
Яловичина жилованна, в/с	75	75	75	75
Шпиг свинячий хребтовий	25	25	25	25
Спеції і матеріали, г на 100 кг несоленої сировини				
Сіль варена харчова	3000	3000	3000	3000
Натрію нітрит	10	10	10	10
Цукор-пісок	400	200	100	-
Лактулоза	-	100	200	300
Перець чорний	150	150	150	150
Горіх мускатний	25	25	25	25
Бактеріальний препарат Vastoferm	25	25	25	25

В процесі дозрівання - сушки модельних зразків проводили фізико-хімічні та органолептичні дослідження. Результати досліджень представлені в таблицях 1.12-1.13 і на рис. 1.5.

Фізико-хімічні показники сировини, модельних м'ясних фаршів та готового продукту з різною концентрацією лактулози

	Об'єкти, етапи	Фізико-хімічні показники			Масова частка, %			
		pH	a _w	B33	волог а	жир	білок	сіть
Сировина:	Яловичина в/с	5,86	0,9861	65,65	76,2	2,51	20,05	-
	Шпиг	6,25	-	-	7,5	90,0	2,0	-
	Лактулоза	-	-	-	3	-	-	-
Фарш:	Контрольний зразок	5,89	0,9458	-	56,86	23,60	14,97	2,89
	Дослідний зразок №1	5,87	0,9453	-	6,81	23,62	14,98	2,91
	Дослідний зразок №2	5,86	0,9455	-	56,88	23,65	15,01	2,93
	Дослідний зразок №3	5,83	0,9457	-	56,79	23,68	14,96	2,95
Готовий продукт:	Контрольний зразок	5,29	0,8593	-	28,95	38,87	24,68	4,77
	Дослідний зразок №1	5,24	0,8603	-	29,12	38,78	24,62	4,76
	Дослідний зразок №2	5,19	0,8622	-	29,44	38,60	24,51	4,74
	Дослідний зразок №3	5,15	0,8638	-	29,72	38,45	24,41	4,72

Як видно з результатів досліджень, при збільшенні кількості лактулози від 0% (контрольний зразок) до 0,3% (зразок №3), величина pH фаршу знижується з 5,89 до 5,83. Така динаміка зберігається протягом усього періоду сушіння-дозрівання, збільшуючись до кінця процесу. У готовому продукті pH контрольного зразка становить 5,29, досліджуваного зразка №3 - 5,15. Таким чином, збільшення в рецептурі частки лактулози знижує значення активної кислотності, як в фарші, так і протягом усього технологічного процесу. Показник активності води зі збільшенням масової частки лактулози кілька збільшується і становить в готовому продукті 0,8593 (контрольний зразок) і

0,8638 (зразок №3). Масова частка води збільшується, білка, жиру і солі - зменшується.

Отже, при збільшенні масової частки лактулози в рецептурі процес дозрівання сушки дещо скорочується, процес ферментації протікає швидше.

Таблиця 1.13

Зміна показники активності води і рН модельних зразків в процесі сушіння-дозрівання

Етапи	Фізико-хімічні показники							
	Контрольний зразок		Дослідний зразок №1		Дослідний зразок №2		Дослідний зразок №3	
	a_w	pH	a_w	pH	a_w	pH	a_w	pH
5 доба	0,9167	5,89	0,9172	5,87	0,9181	5,86	0,9188	5,83
10 доба	0,9045	5,71	,9051	5,66	0,9061	5,61	0,9071	5,57
15 доба	0,8885	5,52	0,8902	5,46	0,8915	5,38	0,8927	5,31
20 доба	0,8705	5,25	0,8716	5,21	0,8805	5,17	0,8815	5,11
25 доба	0,8593	5,29	0,8603	5,24	0,8622	5,19	0,8638	5,15

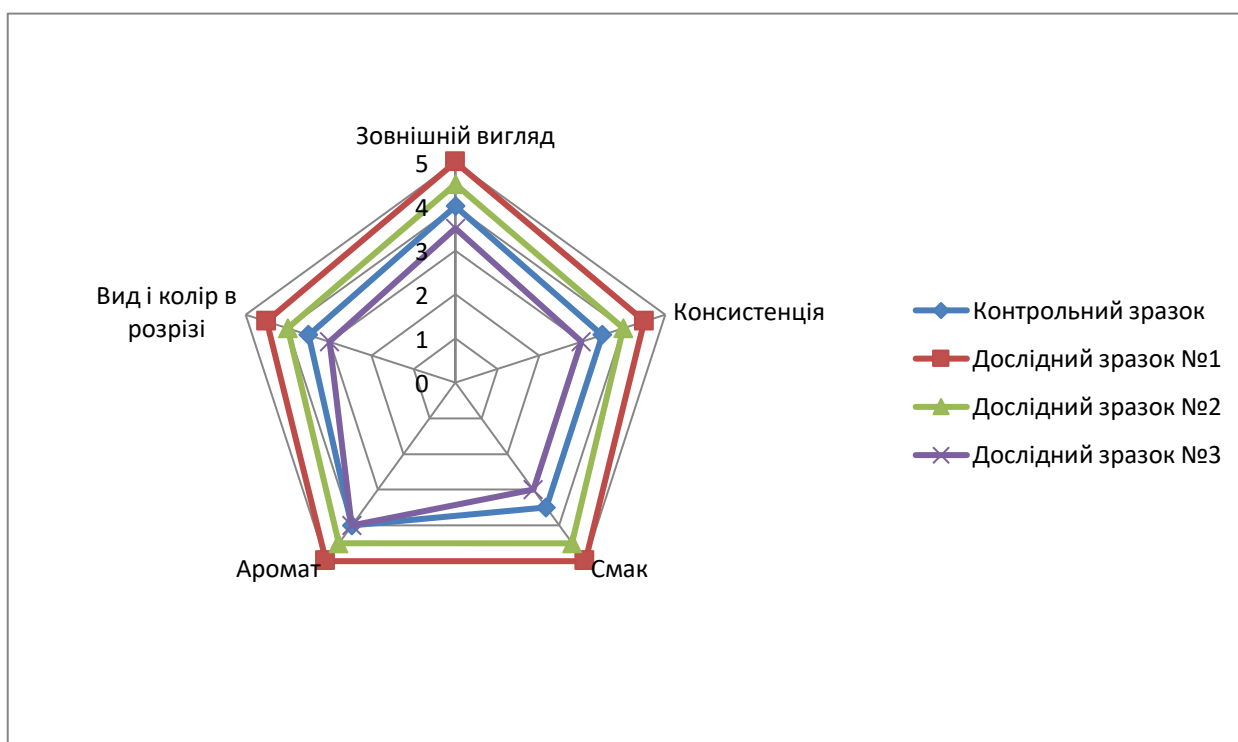


Рисунок 1.5 - Органолептичні показники модельних зразків з додаванням лактулози

Найкращі органолептичні показники спостерігалися у зразка з масовою часткою лактулози 0,1%. Вид і колір на розрізі однорідний без сторонніх включень. Смак і запах приємний, характерний для ферментованих ковбас, консистенція щільна. При збільшенні масової частки лактулози в рецептурі, смак набував більш яскраво виражений кислуватий відтінок.

Висновок до наукової частини

1. Вивчено і систематизовано наукову літературу про особливості технології сиркопчених ковбас з використанням стартових культур;
2. розглянуто вдосконалення рецептур сиркопчених ковбас для покращення їх органолептичних і функціональних показників;
3. обґрунтовано доцільність використання обраних добавок (бджолиного меду, препарату хлібопекарських дріжджів, лактулози), в якості функціональних харчових інгредієнтів для виробництва сиркопчених ковбас;
4. встановлено покращення органолептичних показників сиркопчених ковбас, у порівнянні з контролем, при внесенні:
 - 300 г меду;
 - 100 г препарату хлібопекарських дріжджів;
 - 100 г лактулози;
5. матеріали досліджень, що представлені в роботі обговорені на наукових практичних конференціях, а саме закордонних: «International science group», 18-19 травня 2020 р., Токіо, Японія; «Debats scientifiques et orientations prospective du developpement scientifique», 5 лютого 2021 р., Париж, Франція; наукові конференції Національного університету харчових технологій.

2. Проектна частина

2.1 Техніко-економічне обґрунтування та вибір асортименту продукції

В залежності від технологічного процесу, органолептичних властивостей і структури готових продуктів ковбасні вироби можна поділити на групи:

- варені ковбаси;
- сосиски;
- сардельки;
- м'ясні хліби ;
- фаршировані ковбаси ;
- напівкопчені ;
- варено-копчені ;
- сирокопчені;
- сиров'ялені ;
- ліверні ;

Магістерською роботою передбачається впровадження виробництва сирокопчених ковбас в ковбасному цеху потужністю 18т за зміну.

Асортимент готової продукції вибираємо на основі діючих ДСТУ та ТУ у відповідності з нормами технологічного проектування і завдань по забезпеченні населення цими продуктами харчування. Асортимент даного МПЗ наведений в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Асортимент МПЗ

Вид продукту	Сорт	Частка в асортименті, %	Кількість продукту, кг
1	2	3	4
Варені ковбаси		45	8100
Любительська в/с.	вищий	9	729
Телячав/с	вищий	11	891
Столична в/ с.	вищий	10	810
Окрема 1с.	перший	22	1782
Столова 1с.	перший	21	1701

1	2	3	4
Закусочна 2с.	другий	27	2187
Сосиски		15	2700
Вершкові в/с.	вищий	20	540
Шкільні в/с.	вищий	20	540
Любительсків/с.	вищий	24	648
1	перший	2	3
Російські в/с.	перший	16	432
Подільські 1с.	вищий	20	540
Сардельки		15	2700
Сардельки в/с	перший	15	405
Свинячі в/с	перший	15	405
Яловичі 1с	вищий	70	1890
Напівкопчені ковбаси		10	1800
Київська в/с	вищий	17	306
Краківська в/с.	перший	12	216
Українська 1 с.	перший	13	234
Польська 2 с.	другий	36	648
Одеська 1с.	вищий	22	396
Варенопчені ковбаси		10	1800
Московська в/с.	вищий	20	360
Українська 1с.	вищий	20	360
Делікатесна в/с.	перший	22	396
Сервелат в/с.	перший	14	252
Любительська 1с.	вищий	24	432
Сирокопчені		5	900
Брауншвейзька в/с	вищий	20	180
Московська в/с	вищий	24	216
Советська в/с	перший	25	225
Любительська 1с.	вищий	31	279
РАЗОМ		100	18000

2.2 Продуктовий розрахунок

2.2.1 Аналіз та вибір технологічних схем

Технологічна схема виробництва - послідовний перелік всіх операцій і процесів обробки сировини, починаючи з моменту її приймання і закінчуючи випуском готової продукції, з зазначенням температури, ступеня подрібнення та інші. Їх вибирають у відповідності з діючими технологічними інструкціями з виробництва ковбасних виробів, які включають нові методи обробки сировини, нові типи обладнання, потоково-механізовані лінії.

Для того щоб прийняти найбільш раціональне технологічне рішення виробництва, необхідно скласти загальну чи загальні технологічні схеми, які визначають напрямок і ступінь переробки окремих видів сировини з метою випуску прийнятого асортименту готової продукції, а також потребу в необхідних матеріалах.

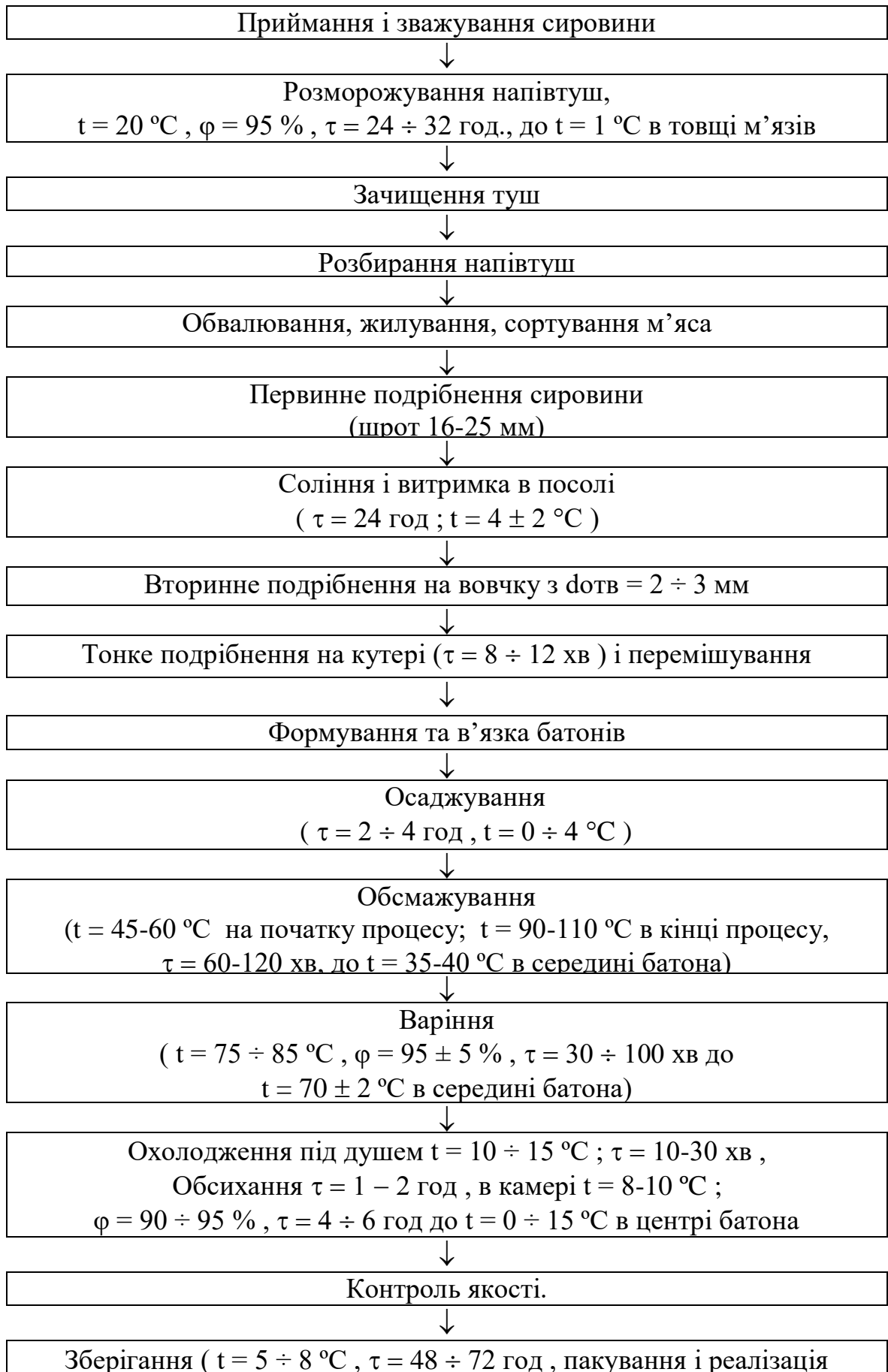
Технологічні схеми окремих виробництв є основою технологічних розрахунків і повинні бути ретельно продумані. Вихідними даними для складання технологічних схем являється асортимент продукції, що випускається.

Вибрана технологічна схема повинна забезпечувати високу якість продукції, що випускається, економічність виробництва, високу продуктивність праці, мінімальні затрати робочої сили, тепло і енергозатрат на одиницю готової продукції, високий санітарно-гігієнічний стан процесу.

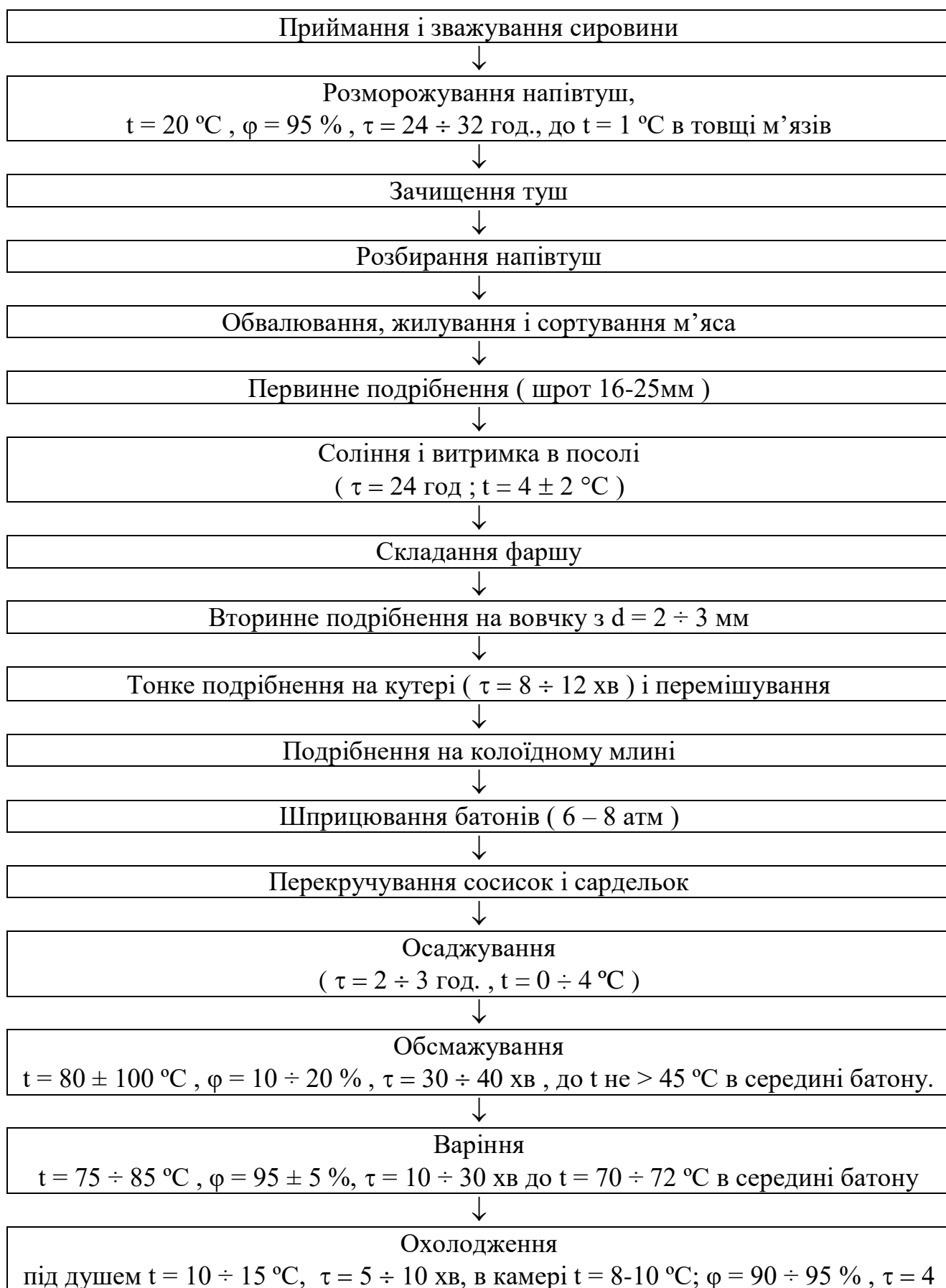
Вибір і складання технологічних схем виробництва є однією з основних задач при проектуванні промислових підприємств, так як саме технологічна схема дозволяє визначити послідовність операцій, їх тривалість і режими, на якій операції і в якій кількості додають до продукту (сировини) допоміжні компоненти, спеції.

Технологічні схеми є основою для підбору і розрахунку обладнання, проектування підприємства, організацію виробничого потоку.

Технологічна схема виробництва варених ковбас

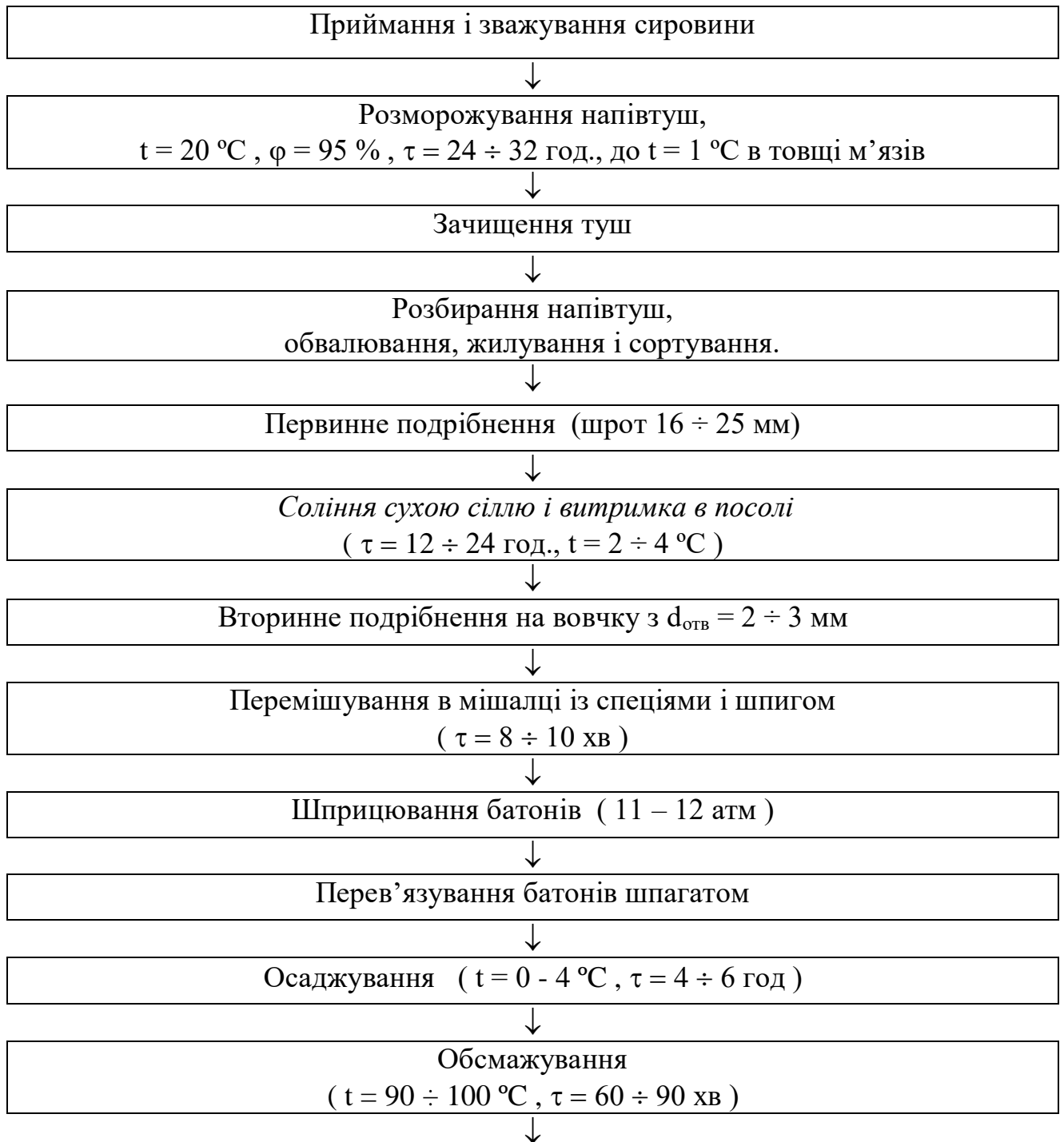


Технологічна схема виготовлення сосисок і сардельок



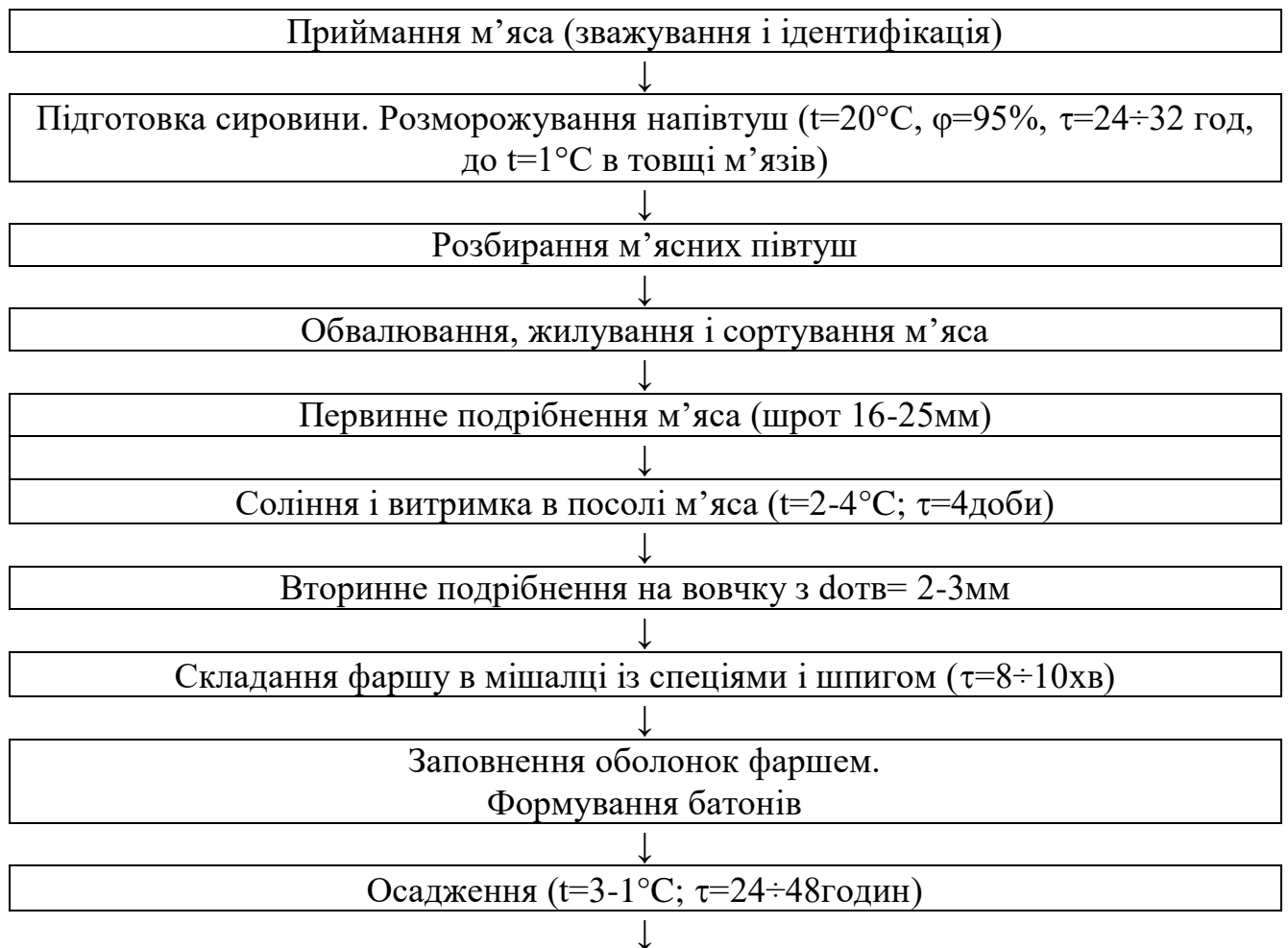


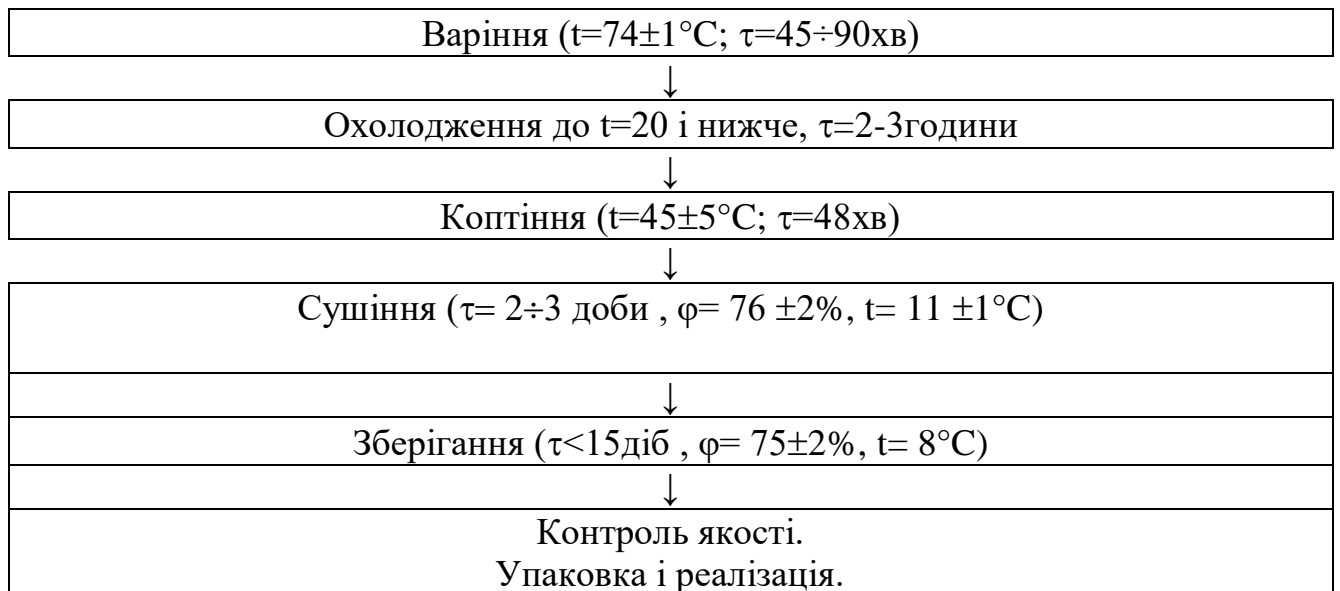
Технологічна схема виготовлення напівкопчених ковбас



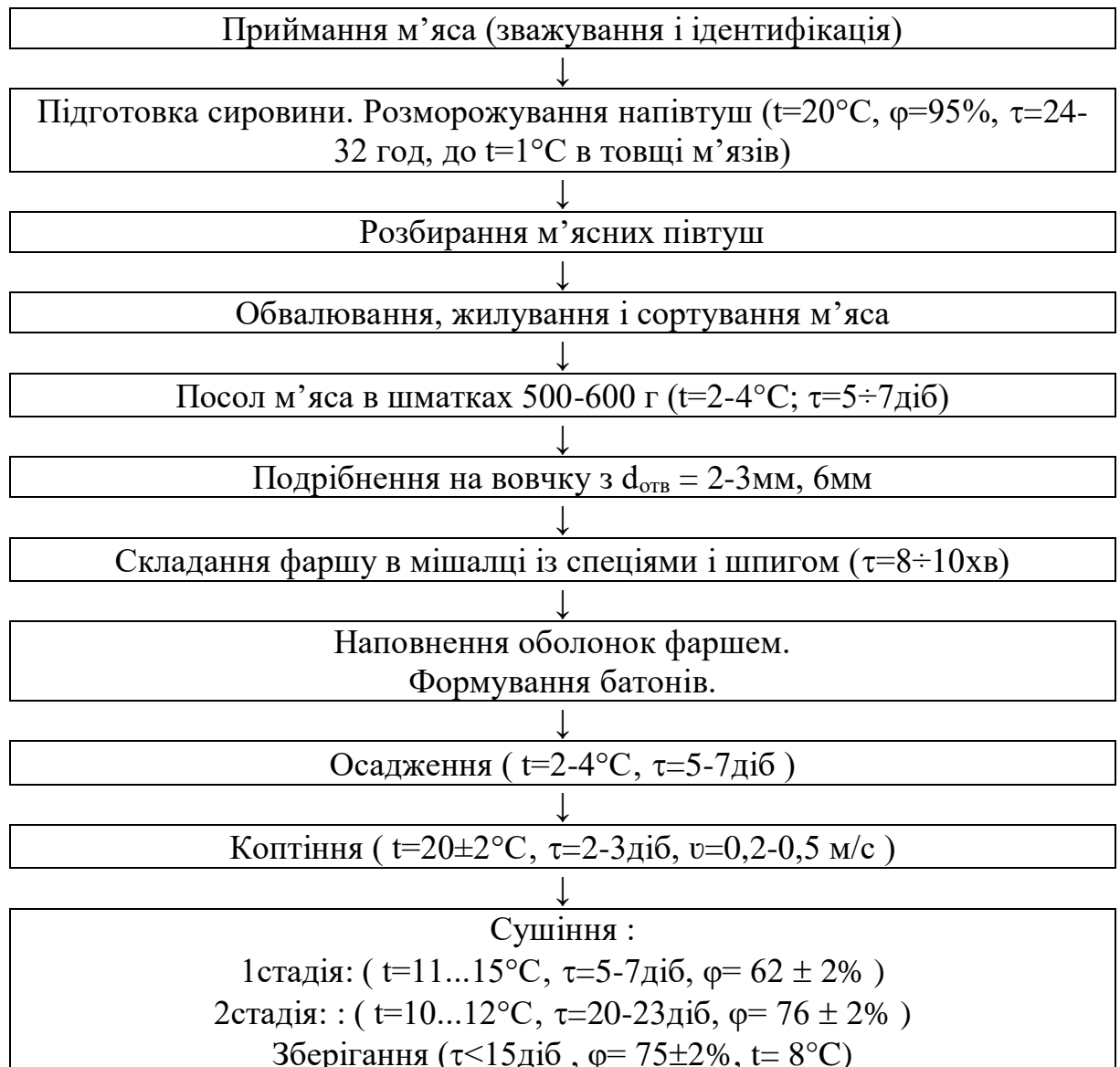


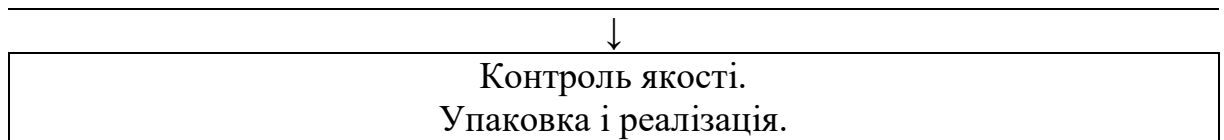
Технологічна схема виготовлення варено-копчених ковбас



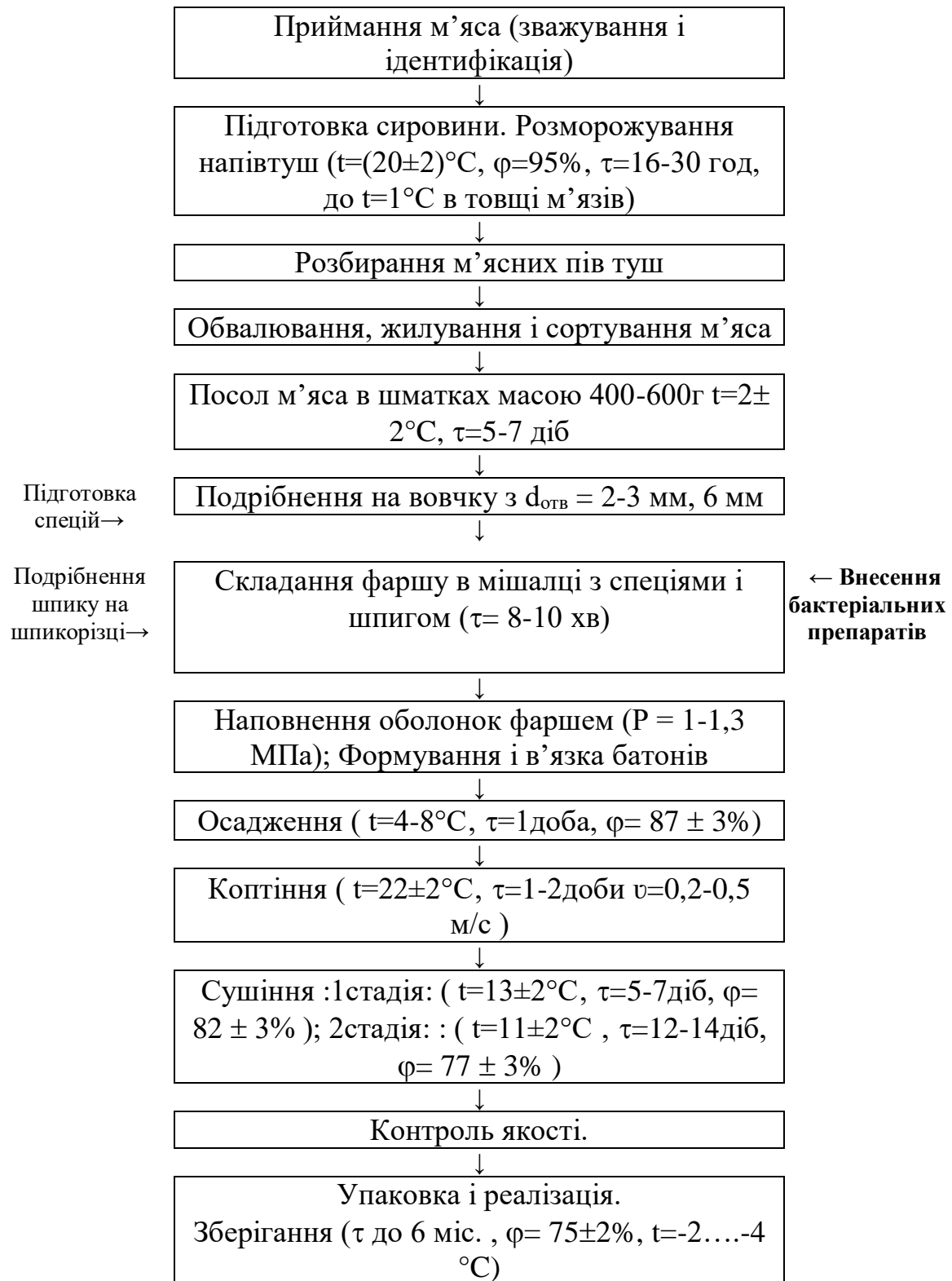


Технологічна схема виготовлення сирокочених ковбас (традиційна)

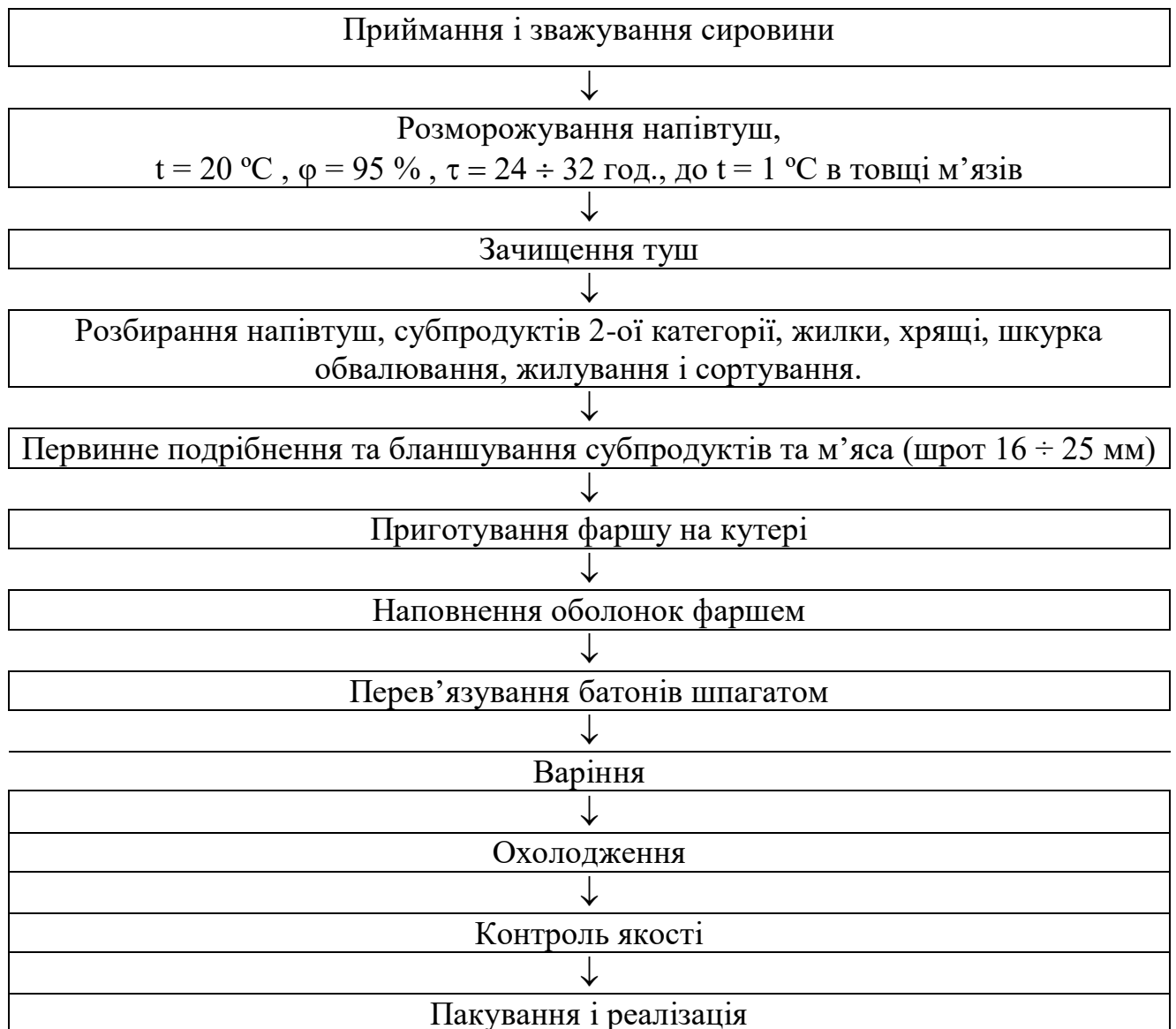




Технологічна схема виготовлення сирокочених ковбас (удосконалена)



Технологічна схема виготовлення ліверних ковбас



2.2.2 Вимоги до якості готової продукції обраного асортименту

Відбувається виробництво сирокочених ковбас з дотриманням державних стандартів: ДСТУ 4435:2005 "Ковбаси напівкопчені. Загальні технічні умови", ТУ У 25878614-004-2000 "Вироби ковбасні напівкопчені, Технічні умови".

Таблиця 2.2

Органолептичні показники напівкопчених ковбас

Назва показника	Характеристика і норма
Консистенція	Пружна
Зовнішній вигляд	Поверхня батонів чиста, без плям, злипів, суха, пошкоджень оболонки і напливів фаршу.
Смак та запах	Смак притаманий даному виробу, з вираженим ароматом прянощів та копчення, із запахом часнику або без нього, в міру солоний, без сторонніх присмаку і запаху
Форма та розмір батонів	Батони прямі або злегка зігнуті довжиною від 15 см до 50 см, в черевах - у вигляді кільця чи півкільця з внутрішнім діаметром від 5 см до 25см або відкручені батончики довжиною від 15 см до 35 см
Вигляд фаршу на розрізі	Рівномірно перемішаний, без сірих плям та порожнин також містить шматочки сала, грудинки, свинини, жиру яловичого або баранячого, баків (щоківини) тощо. Дозволено відхил розмірів окремих шматочків на зрізі їх за діагоналю
Товарна відмітка батонів	Особиста для кожної з ковбас певної назви

Таблиця 2.3

Фізико-хімічні показники напівкопчених ковбас

Назва показника	Характеристика і норма для ковбаси		
	Вищий сорт	Перший сорт	Другий сорт
1	2	3	4
Масова частка вологи, %	48	52	55
Масова частка жиру, %, не більше	45		

Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4
Масова частка білка, %, не менше	13		
Масова частка нітриту натрію, %, не більше	0,005		
Масова частка кухонної солі, %, не більше	4,5		
Масова частка крохмалю, %, не більше	4,5		
Температура під час випуску в реалізацію в товщі батона, °С	Від 0 до 12		

Таблиця 2.4

Мікробіологічні показники напівкопчених ковбас

Назва показника	Норма
Бактерії групи кишкових паличок (БГКП), у 1,0 г продукту	Не дозволено
Сульфітрeredукувальні клостридії:	
у 0,1 г продукту для запованих під вакуумом	Не дозволено
у 0,01 г продукту	Не дозволено
<i>L. Monocytogenes</i> , у 25 г продукту	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , у 25 г продукту	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1,0 г продукту	Не дозволено

Варені ковбаси, сосиски та сардельки

Тобто їхнє виробництво буде здійснюватись згідно з державними стандартами на м'ясну продукцію: ДСТУ 4436:2005 "Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хлібці м'ясні. Загальні технічні умови"; ТУ У 15.1-23708799-008-2002 "Вироби ковбасні варені"

Таблиця 2.5

Органолептичні показники варених ковбас

Назва показника	Характеристика
1	2
Зовнішній вигляд	Батони варених ковбас, батончики сосисок та сарделок з чистою сухою поверхнею без будь-яких пошкоджень оболонки, злипання, а також напливів фаршу, бульйонних і жирових набряків.

1	2
Вигляд фаршу на розрізі	Ковбасні вироби з однорідною структурою мають рожевий або світло-рожевий фарш рівномірно перемішаний без порожнин та сірих плям, у виробах з печінкою — світло-сірого або сірого кольору. На розрізі ковбас першого, другого та третього сортів з неоднорідною структурою дозволено наявність одиничних шматочків сала з жовтуватим відтінком без ознак осалювання. На розрізі ковбасних виробів можлива наявність дрібної пористості. В варених ковбасах другого, третього сортів з однорідною структурою можлива наявність дрібних часток сполучної тканини та прянощів. Ковбасні вироби з неоднорідною структурою – рожевий або світло-рожевий фарш з шматочками сала білого кольору або з блідо-рожевим відтінком, жиру-сирцю яловичого або баранячого, язика, грудинки, свинини, яловичини тощо.
Запах та смак	Властиві даному виду продукту, з ароматом прянощів, в міру солоний, без стороннього запаху та присмаку
Консистенція	Пружна для ковбас; ніжна та соковита для сосисок, а також пружна, соковита для сардельок. Соковитість сосисок і сардельок визначають в гарячому стані
Форма, розмір та товарна відмітка (в'язання) батонів	Для варених ковбас — прямі або зігнуті батони довжиною від 15 см до 60 см, у черевах — відкручені півкільця чи кільця з внутрішнім діаметром не більше ніж 25 см. Для сосисок — батончики довжиною до 14 см, діаметром від 14 мм до 32 мм, для сардельок — батончики довжиною до 11 см, діаметром від 32 мм до 44 мм. Варені ковбаси кожної назви мають особисту товарну відмітку. Для варених ковбас в натуральній та штучній немаркованій оболонці — з поперечними перев'язками на кінцях, посередині батона; в синюгах — по всій довжині через 5—10 см; у міхурах — овальної форми, перев'язані хрестоподібно

Таблиця 2.6

Фізико-хімічні показники варених ковбас

Назва показника	Норма					
	Варені ковбаси, сорт				Сосиски	Сардельки
	Вищий	перший	другий	третій		
1	2	3	4	5	6	7
Масова частка, %:						
- білка, не менше	12	10	10	10	10	10
- жиру, не більше	30	32	35	30	30	32

Продовження таблиці 2.6

1	2	3	4	5	6	7
- вологи, не більше	70	72		75	75	75
- крохмалю, не більше	—	3	4	5	3 (для I сорту)	3 (для I сорту)
- нітриту натрію, не більше	0,005					
- кухонної солі, не більше	2,5					
Залишкова активність кислої фосфатази, %, не більше	0,006					

Таблиця 2.7

Мікробіологічні показники варених ковбас

Назва показника	Норма		
	Варені ковбаси вищого і першого сортів	Варені ковбаси другого сортів	Варені ковбаси третього сортів
1	2	3	4
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФAM) КУО в 1 г продукту	$1 \cdot 10^3$	$2,5 \cdot 10^3$	$5,0 \cdot 10^3$
Бактерії групи кишкових паличок (БГКП), у 1,0 г продукту	Не дозволяється		
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , у 25 г продукту	Не дозволяється		
Сульфітрeredукувальні клостридії:	Не дозволяється		
у 1,0 г продукту для запованих під вакуумом	Не дозволяється		
у 0,1 г продукту	Не дозволяється		
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1,0 г продукту	Не дозволяється		
<i>L. Monocytogenes</i> , у 25 г продукту	Не дозволяється		
Коагулазопозитивні стафілококи в 1,0 г продукту для дитячого та дієтичного харчування	Не дозволяється		

Варено – копчені ковбаси

Передбачаємо виробництво варено-копчених ковбас згідно державних стандартів на м'ясну продукцію: ДСТУ 4591:2006 "Ковбаси варено-копчені. Загальні технічні умови".

Таблиця 2.8

Органолептичні показники варено-копчених ковбас

Назва показника	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Поверхня батонів чиста, а також суха, без плям, злипання, пошкоджень оболонки
Вигляд фаршу на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний від рожевого до темно-червоного кольору, без сірих плям і порожнин та містить шматочки певних розмірів свинини або грудинки, або сала тощо. Дозволено відхил розмірів окремих шматочків на зрізі їх за діагоналлю
Консистенція	Щільна
Смак і запах	Смак приємний, злегка гострий, в міру солоний, з вираженим ароматом прянощів і копчення, з запахом часнику або без нього, без сторонніх присмаку і запаху
Форма та розмір батонів	Батони прямі або злегка зігнуті довжиною від 15 см до 50 см
Товарна відмітка батонів (в'язання)	Особиста для кожної з ковбас певної назви

Таблиця 2.9

Фізико-хімічні показники варено-копчених ковбас

Показники	Характеристика і норма для ковбаси	
	Вищий сорт	Перший сорт
Масова частка вологи, %	48	50
Масова частка білка, %, не менше	13	
Масова частка кухонної солі, %, не більше	5	
Масова частка жиру, %, не більше	50	
Масова частка нітриту натрію, %, не більше	0,005	
Температура під час випуску в реалізацію в товщі батона, °С	Від 0 до 12	

Таблиця 2.10

Мікробіологічні показники варено-копчених ковбас

Назва показника	Норма
Бактерії групи кишкових паличок (БГКП), у 1,0 г продукту	Не дозволено
Сульфїтредукувальні клостридії:	
у 0,1 г продукту для запакованих під вакуумом	Не дозволено
у 0,01 г продукту	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , у 25 г продукту	Не дозволено
<i>L. Monocytogenes</i> , у 25 г продукту	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1,0 г продукту	Не дозволено

Сирокопчені та сиров'ялені ковбаси

Передбачаємо виробництво сирокопчених ковбас згідно державних стандартів на м'ясну продукцію: ДСТУ 4427:2005 «Ковбаси сирокопчені та сиров'ялені»

Таблиця 2.11

Органолептичні показники сирокопчених та сиров'ялених ковбас

Назва показника	Характеристика і норма для ковбаси	
	сирокопченої	сиров'яленої
Зовнішній вигляд	Поверхня батонів чиста, суха, без плям, злипів, напливів фаршу, пошкоджень оболонки або без оболонки в разі використання декорів (крупноподрібнених спецій) на поверхні батона. Може бути білий наліт солі на поверхні оболонки	
Консистенція	тверда	щільна
Вигляд фаршу на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний від рожевого до темно-червоного кольору, без сірих плям і порожнин та містить шматочки сала, свинини, жиру-сирцю, грудинки, тощо. Може бути відхил розмірів окремих шматочків під час зрізу їх за діагоналлю; наявність ущільненого зовнішнього шару (закалу) не більше 3 мм	
Смак і запах	Смак приємний, злегка гострий, солонуватий, з вираженим ароматом прянощів і копчення, без сторонніх присмаку і запаху	Смак приємний, пряний, (дозволено злегка кислуватий), з вираженим ароматом прянощів і в'ялення, без сторонніх присмаку і запаху
Форма та розмір батонів	Овальна, прямокутна, трапецієподібна або фігурна на розрізі, тощо; батони прямі довжиною від 15 см до 50 см, в черевах — відкручені батончики довжиною від 12 см до 25 см або у вигляді кільця чи півкільця з внутрішнім діаметром від 8 см до 20 см	
Товарна відмітка батонів (в'язання)	-	Особиста для кожної з ковбас певної назви

Таблиця 2.12

Фізико-хімічні показники сирокочених та сиров'ялених ковбас

Назва показника	Характеристика і норма для ковбаси			Метод контролювання
	сирокоченої		сиров'яленої	
Масова частка вологи, %	Від 25 до 35		Від 28 до 38	Згідно з ГОСТ 9793
Масова частка білка, %, не менше ніж		12		Згідно з ГОСТ 25011
Масова частка жиру, %, не більше ніж		65		Згідно з ГОСТ 23042
Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж		6		Згідно з ГОСТ 9957 або ДСТУ ISO 1841-1,
Масова частка нітриту натрію, %, не більше ніж		0,003		Згідно з ГОСТ 8558.1 або ДСТУ ENV 12014-3,
Температура в товщі батона під час випуску в		Від 0 до 12		Згідно з 11.4

Таблиця 2.13

Мікробіологічні показники сирокочених та сиров'ялених ковбас

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Бактерії групи кишкових Сульфітредукувальні клостридії:	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 9958, ГОСТ 29185, або ГОСТ 30518
у 0,01 г продукту	Не дозволено	
<i>Staphylococcus aureus</i> у 1,0 г продукту	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 10444.2, ДСТУ ISO 6888-1 або ДСТУ ISO 6888-2
<i>L. Monocytogenes</i> , у 25 г продукту	Не дозволено	Згідно з ДСТУ ISO 11290-1, ДСТУ ISO 11290-2 або
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , у 25 г продукту	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 9958, ДСТУ EN 12824 або 11.5

Гранично-допустимі норми токсичних елементів

Назва токсичного елемента	Гранично допустимі рівні	Метод
Свинець	0,50	Згідно з ГОСТ 26932
Кадмій	0,05	Згідно з ГОСТ 26933
Ртуть	0,03	Згідно з ГОСТ 26927
Мідь	5,00	Згідно з ГОСТ 26931
Цинк	70,00	Згідно з ГОСТ 26934
Миш'як	0,10	Згідно з ГОСТ 26930

2.2.3 Розрахунок сировини та готової продукції

Вихідними даними для розрахунків МПЗ служать кількість продукції, яка випускається, і рецептури, виходи продукції залежно від типу сировини і варіанту виробничого процесу, що приймається.

1. У загальній кількості продукції, що виготовляється визначають кількість готової продукції (кг/зм) за формулою:

$$A_i = \frac{A \cdot b_i}{100}, \quad (2.1)$$

де A_i – кількість ковбасних виробів і-тої групи, кг/змину;

b_i – частка і-того виду ковбасних виробів у загальному асортименті, % ;

A – змінний виробіток всіх ковбасних виробів цеху, кг/змину.

2. У кожній групі ковбасних виробів обирають асортимент ковбас і знаходять кількість певного j -того виду ковбас у кожній групі (кг/зм) за формулою:

$$A_{ij} = \frac{A_i}{100} \cdot K_j, \quad (2.2)$$

де A_{ij} – кількість виробляємої ковбаси j -того виду за зміну, кг/зм ;

K_j – частка j -того виду ковбас в і-тій групі, %.

3. Кількість сировини для виробництва кожного виду ковбас A_{ij} визначають враховуючи норми виходу цієї ковбаси (кг/зм) за формулою:

$$C_{ij} = \frac{A_{ij}}{n_j} \cdot 100, \quad (2.3)$$

Де C_{ij} – загальна кількість сировини, яка потрібна для виробництва j -того виду ковбаси;

A_{ij} – кількість j -того виду ковбаси у і-тій групі ковбас, яка виготовляється за зміну, кг/зм; n_j – норма виходу j -того виду ковбас до маси сировини, %.

4. У загальній кількості сировини C_j згідно рецептури для кожного j -того виду ковбас знаходимо кількість певної k -тої сировини за формулою:

$$C_k = \frac{C_j}{100} \cdot a_k, \quad (2.4)$$

де C_k – кількість певної сировини, яка необхідна для виробництва

змінного виробітку j-того виду ковбас, кг/зм;

a_k - норма витрат k-того компоненту в загальній кількості сировини, %

Асортимент варених ковбас, сосисок, сардельок та копчених ковбас підбираємо згідно збірника рецептур м'ясних виробів та ковбас з урахуванням повного використання м'яса різних сортів.

Розрахунок кількості основної сировини проводжу за формулою 4. Результати розрахунків основної сировини зводимо в таблиці 2.11

Таблиця 2.15

Розрахунок основної сировини

Вид продукту	Частка в асортименті	Кількість продукту	Вихід Продукту	Кількість основної сировини	Яловичина жилована					
					вищий сорт		перший сорт		другий сорт	
	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Варені ковбаси	45	8100	-	7355	-	586	-	1530	-	566
Любительська в/с.	9	729	106	688	35	241	-	-	-	-
Телячав/с	11	891	103	865	25	216	-	-	-	-
Столична в/с.	10	810	94	862	15	129	-	-	-	-
Окрема 1с.	22	1782	116	1536	-	-	60	922	-	-
Столова 1с.	21	1701	112	1519	-	-	40	608	-	-
Закусочна 2с.	27	2187	116	1885	-	-	-	-	30	566
Сосиски	15	2700	-	2558	-	376	-	369	-	-
Вершкові в/с.	20	540	94	574	30	172	-	-	-	-
Шкільні в/с.	20	540	100	540	-	-	33	178	-	-
Любительсків/с.	24	648	111	584	35	204	-	-	-	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Російські в/с.	16	432	113	382	-	-	50	191	-	-
Подільські 1с.	20	540	113	478	-	-	-	-	-	-
Сардельки	15	2700	-	2285	-	-	-	630	-	997
Сардельки в/с	15	405	116	349	-	-	-	-	-	-
Свинячі в/с	15	405	112	361	-	-	-	-	58	209
Яловичі 1с	70	1890	120	1575	-	-	40	630	50	788
Напівкопчені ковбаси	10	1800	-	2276	-	-	-	115	-	1025
Київська в/с	17	306	80	383	-	-	30	115	-	-
Краківська в/с.	12	216	82	263	-	-	-	-	-	-
Українська 1 с.	13	234	79	296	-	-	-	-	50	148
Польська 2 с.	36	648	79	820	-	-	-	-	65	533
Одеська 1с.	22	396	77	514	-	-	-	-	67	344

Продовження таблиці 2.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Варенопчені ковбаси	10	1800	-	2712	-	781	-	470	-	-
Московська в/с.	20	360	67	537	40	215	-	-	-	-
Українська 1с.	20	360	65	554	75	416	-	-	-	-
Делікатесна в/с.	22	396	66	600	25	150	-	-	-	-
Сервелат в/с.	14	252	67	376	-	-	65	244	-	-
Любительська 1с.	24	432	67	645	-	-	35	226	-	-
Сирокопчені	5	900	-	1565	-	497	-	324	-	-
Брауншвейзька в/с	20	180	60	300	45	135	-	-	-	-
Московська в/с	24	216	57	379	75	284	-	-	-	-
Советська в/с	25	225	58	388	20	78	-	-	-	-
Любительська 1с.	31	279	56	498	-	-	65	324	-	-
РАЗОМ	100	18000		18751		2240		3438		2588

Продовження таблиці 2.15

Вид продукту	Жир-сирець		Грудинка свиняча		Свинина жилована					
					нежирна		напівжирна		жирна	
	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг
1	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Варені ковбаси		-		-		923		1452		130
Любительська в/с	-	-	-	-	40	275	-	-	-	-
Теляча в/с	-	-	-	-	30	260	-	-	15	130
Столична в/с	-	-	-	-	45	388	20	172	-	-
Окрема 1с.	-	-	-	-	-	-	25	384	-	-
Столова 1с.	-	-	-	-	-	-	59	896	-	-
Закусочна 2с.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сосиски		-		-		397		365		515
Вершкові в/с.	-	-	-	-	-	-	30	172	-	-
Шкільні в/с.	-	-	-	-	-	-	-	-	60	324
Любительські в/с	-	-	-	-	-	-	33	193	-	-
Російські в/с.	-	-	-	-	-	-	-	-	50	191
Подільські 1с.	-	-	-	-	83	397	-	-	-	-
Сардельки		158		-		-		508		-
Сардельки в/с	-	-	-	-	-	-	42	147	-	-
Свинячі в/с	-	-	-	-	-	-	10 0	361	-	-

Продовження таблиці 2.15

1	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Яловичі 1с	10	158	-	-	-	-	-	-	-	-
Напівкопчені ковбаси		-		306		161		422		-
Київська в/с.	-	-	40	153	42	161	18	69	-	-
Краківська в/с.	-	-	30	79	-	-	40	105	-	-
Українська 1 с.	-	-	25	74	-	-	25	74	-	-
Польська 2 с.	-	-	-	-	-	-	15	123	-	-
Одеська 1с.	-	-	-	-	-	-	10	51	-	-
Варено-копчені ковбаси		-		459		177		210		382
Московська в/с.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Українська 1с.	-	-	15	83	15	83	-	-	35	194
Делікатесна в/с	-	-	25	150	-	-	35	210	-	-
Сервелат в/с.	-	-	-	-	25	94	-	-	50	188
Любительська 1с.	-	-	35	226	-	-	-	-	-	-
Сирокопчені		-		-		269		-		-
Брауншвейзька в/с	-	-	-	-	25	75	-	-	-	-
Московська в/с.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Советська в/с.	-	-	-	-	50	194	-	-	-	-
Любительська 1с.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ		158		765		1927		2957		1027

Вид продукту	Шпик твердий		Шпик напівтвердий		Яйця курячі (меланж)		Молоко сухе		Борошно пшеничне, крохмаль	
	%	Кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	Кг
1	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Варені ковбаси		328		402		17		8		-
Любительська в/с	25	172	-	-	-	-	-	-	-	-
Теляча в/с	18	156	-	-	2	17	-	-	-	-
Столична в/с	-	-	20	172	-	-	-	-	-	-
Окрема 1с.	-	-	15	230	-	-	1	8	-	-
Закусочна 2с.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сосиски		-		-		16		11		10
Вершкові в/с	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Шкільні в/с	-	-	-	-	3	16	2	11	-	-
Любительські в/с	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Російські в/с	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Подільські 1с.	-	-	-	-	-	-	-	-	2	10
Сардельки		-		-		-		-		-

Сардельки в/с	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Свинячі в/с	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Яловичі 1с	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Напівкопчені ковбаси		129		148		-		-		-
Київська	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Краківська	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Українська	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Одеська 1с.	25	129	-	-	-	-	-	-	-	-
Польська 2с.	-	-	18	148	-	-	-	-	-	-
Варенокопчені ковбаси		134		-		-		-		-
Московська в/с	25	134	-	-	-	-	-	-	-	-
Українська 1с	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Делікатесна в/с	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сервелат в/с	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Любительська 1с.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сирокопчені		301		-		-		-		-
Брауншвейзька в/с.	30	90	-	-	-	-	-	-	-	-
Московська в/с.	25	95	-	-	-	-	-	-	-	-
Советська в/с.	30	116	-	-	-	-	-	-	-	-
Любительська 1с.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ		892		550		33		19		10

Масу жилованого м'яса по сортам розраховуємо за формулою

$$A_c = A_{ж} \cdot n / 100 \quad (2.5)$$

де $A_{ж}$ – загальна маса жилованої яловичини,

n – вихід м'яса по гатункам, %

Результати розрахунків балансу яловичини та свинини представлено в таблиці 2.16

Таблиця 2.16

Розрахунок балансу яловичини та свинини

Вид м'яса	Норма виходу	Кількість сировини		Нестача "-"
		є	потрібно	Надлишок "+"
				Кг
1	2	3	4	5
Яловичина жилована				
вищий сорт	20	1739	2240	-501
перший сорт	45	3484	3438	46
другий сорт	35	3043	2588	455
Разом	100	8266	8266	0

1	2	3	4	5
Свинина жилована				
нежирна	20	2358	1927	431
напівжирна	45	2579	2957	-378
жирна	35	974	1027	-53
Разом	100	5911	5911	0

Розрахунок потреб в м'ясних тушах

Яловичі півтуші ми отримуємо I-ї та II-ї категорій в кількості 40 та 60% відповідно. Кількість жилованої яловичини, згідно норм виходу, складає 71,5 та 70,0%.

Розраховуємо кількість м'яса на кістках за формулою:

$$A_k = A_{ж} \cdot v / n \quad (2.7)$$

Де $A_{ж}$ - кількість яловичини жилованої, т;

v – частка яловичини жилованої від туші;

n – норма виходу до м'яса на кістках, %

Проводимо розбирання яловичих туш 1-ої та 2-ої категорії, що представлено в таблиці 2.17

Таблиця 2.17

Розрахунок потреби сировини (яловичина)

Категорія	Частка в асортименті, %	Норма виходу жиловано го м'яса, % до маси м'яса на кістках		Жир-сирець		Сухожилля, хрящі, обрізь		Кістки		Технічні зачистки і втрати		К-сть м'яса на кістках, кг
		%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	
1	40	72	3306	4	185	3	139	21	980	0,3	14	4624
2	60	70	4960	2	106	4	283	24	1715	0,3	21	7085
Разом	100				291		422		2695		35	11709

Приймаємо масу однієї туші 1-ої категорії 150 кг., а 2-ої – 140 кг. Отже, для нашого виробництва необхідна відповідно така кількість яловичих туш:

- 30 туші 1-ої категорії;

- 50 туші 2-ої категорії.

Проводимо розбирання свиней 2-ої категорії, що представлено в таблиці 2.18.

Таблиця 2.18

Розрахунок потреби сировини (свинина)

Катег	Частка в асортименті, %	Норм.вих. жилов. м'яса, % до маси м'яса на кістках		Шпик						Сухожилля, хрящі, обрізь		Кістки		Технічні зачистки і втрати		К-сть м'яса на кістках, кг
				Боковий		Хребт.		Груд.								
		%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	
2	100	68,70	5911	4	344	6	516	6	516	2	181	13	1119	0,2	17	8604
Разом					344		516		516		181		1119		17	8604

Приймаємо, що маса однієї туші 65 кг., то для нашого виробництва необхідно 132 туш.

Розрахунок допоміжних матеріалів

Розрахунок допоміжних матеріалів при переробці м'ясної сировини проводимо за формулою:

$$\Gamma = \frac{C \cdot \varepsilon}{100}, \quad (2.8)$$

де Γ – необхідна кількість солі, спецій для кожного виду виробів, кг;

ε – норма витрат спецій, солі, для кожного виду виробів, % у 100 кг основної сировини, кг; C – загальна кількість основної сировини для певного виду ковбас потрібна за зміну, кг.

Розрахунок необхідної кількості допоміжних матеріалів проводиться за нормами витрат за одиницю готової продукції за зміну:

$$B = b \cdot \Pi, \quad (2.9)$$

Б – необхідна кількість допоміжних матеріалів на одиницю продукції, кг;
 б – норма витрат певного виду допоміжних матеріалів на одиницю продукції, кг; П – кількість готової продукції виробленої за зміну, кг.

Потреби (П) оболонки певного типу, діаметру батону ковбаси розраховують за допомогою формули:

$$П = О \cdot Н, \quad (2.10)$$

де О - об'єм виробництва ковбас;

Н – норма витрат оболонки заданого типу, діаметру на виробництво варених ковбас, пачок/т, пучків/т, м/т.

Таблиця 2.19

Розрахунок допоміжної сировини

Вид продукту	Сіль кухонна		Цукор		Перець чорний		Перець духмяний	
	кг на 100 кг	кг	кг на 100 кг	кг	кг на 100 кг	кг	кг на 100 кг	Кг
1	3	4	5	6	7	8	9	10
Варені ковбаси		180,82		7,36		4,86		1,53
Любительська в/с.	2,50	17,20	0,10	0,69	0,06	0,41		
Теляча в/с.	2,20	19,03	0,10	0,87	0,06	0,52		
Столична в/с.	2,50	21,55	0,10	0,86	0,06	0,52		
Окрема 1с.	2,50	38,40	0,10	1,54	0,05	0,77	0,05	0,77
Столова 1с.	2,47	37,52	0,10	1,52	0,05	0,76	0,05	0,76
Закусочна 2с.	2,50	47,13	0,10	1,89	0,10	1,89		
Сосиски		50,93		3,74		2,53		1,04
Вершкові в/с.	2,00	11,48	0,12	0,69	0,09	0,52	0,06	0,34
Шкільні в/с.	1,60	8,64	0,20	1,08	0,10	0,54		
Любительські в/с.	2,20	12,85	0,16	0,93	0,12	0,70	0,08	0,47
Російські в/с.	2,20	8,40	0,12	0,46	0,09	0,34	0,06	0,23
Подільські 1с.	2,00	9,56	0,12	0,57	0,09	0,43		
Сардельки		57,13		3,00		2,29		
Сардельки в/с	2,50	8,73	0,20	0,70	0,10	0,35		

Продовження таблиці 2.19

1	3	4	5	6	7	8	9	10
Свинячі в/с	2,50	9,03	0,20	0,72	0,10	0,36		
Яловичі 1с	2,50	39,38	0,10	1,58	0,10	1,58		
Напівкопчені ковбаси		68,28		4,25		1,88		1,24
Київська в/с.	3,00	11,49	0,53	2,04	0,09	0,34	0,08	0,29
Краківська в/с.	3,00	7,89	0,14	0,36	0,10	0,26	0,09	0,24
Українська 1с.	3,00	8,88	0,14	0,40	0,09	0,27	0,08	0,22
Одеська 1с.	3,00	24,60	0,12	0,94	0,06	0,49	0,06	0,49
Польська 2с.	3,00	15,42	0,10	0,51	0,10	0,51		
Варено-копчені ковбаси		81,36		5,42		3,17		0,32
Московська в/с.	3,00	16,11	0,20	1,07	0,15	0,81		
Українська 1с.	3,00	16,62	0,20	1,11	0,10	0,55		
Делікатесна в/с.	3,00	18,00	0,20	1,20	0,10	0,60		
Сервелат в/с.	3,00	11,28	0,20	0,75	0,15	0,56		
Любительська 1с.	3,00	19,35	0,20	1,29	0,10	0,65	0,05	0,32
Сирокопчені		54,78		3,13		1,75		0,44
Брауншвейзька в/с.	3,50	10,50	0,20	0,60	0,10	0,30		
Московська в/с.	3,50	13,27	0,20	0,76	0,15	0,57		
Советська в/с.	3,50	13,58	0,20	0,78	0,10	0,39	0,05	0,19
Любительська 1с.	3,50	17,43	0,20	1,00	0,10	0,50	0,05	0,25
РАЗОМ		493,30		26,89		16,48		4,57

Продовження таблиці 2.19

Вид продукту	Горіх мускатний кг на 100 кг	Часник			Нітрит натрію (розчин)	
		кг	кг на 100 кг	кг	кг на 100 кг	Кг
1	10	11	12	13	14	15
Варені ковбаси		0,97		6,83		0,50
Любительська в/с.	0,04	0,28			0,01	0,04

Продовження таблиці 2.19

1	10	11	12	13	14	15
Теляча в/с.	0,04	0,35			0,01	0,05
Столична в/с.	0,04	0,34			0,01	0,05
Окрема 1с.			0,10	1,54	0,01	0,11
Столова 1с.			0,10	1,52	0,01	0,11
Закусочна 2с.			0,20	3,77	0,01	0,14
Сосиски		0,83				0,18
Вершкові в/с.	0,03	0,17			0,01	0,04
Шкільні в/с.	0,03	0,16			0,01	0,03
Любительські в/с.	0,04	0,23			0,01	0,04
Російські в/с.	0,03	0,11			0,01	0,03
Подільські 1с.	0,03	0,14			0,01	0,04
Сардельки				2,10		0,40
Сардельки в/с			0,10	0,35	0,01	0,03
Свинячі в/с			0,05	0,18	0,07	0,25
Яловичі 1с			0,10	1,58	0,01	0,12
Напівкопчені ковбаси				3,66		0,17
Київська в/с.			0,08	0,29	0,01	0,03
Краківська в/с.			0,20	0,53	0,01	0,02
Українська 1с.			0,20	0,59	0,01	0,02
Одеська 1с.			0,15	1,23	0,01	0,06
Польська 2с.			0,20	1,03	0,01	0,04
Варено-копчені ковбаси		0,79				0,27
Московська в/с.	0,03	0,16			0,01	0,05
Українська 1с.	0,03	0,14			0,01	0,06
Делікатесна в/с.	0,03	0,18			0,01	0,06
Сервелат в/с.	0,03	0,11			0,01	0,04

Продовження таблиці 2.19

1	10	11	12	13	14	15
Любительська 1с.	0,03	0,19			0,01	0,06
Сирокопчені		0,55				0,16
Брауншвейзька в/с.	0,03	0,09			0,01	0,03
Московська в/с.	0,03	0,09			0,01	0,04
Советська в/с.	0,03	0,12			0,01	0,04
Любительська 1с.	0,05	0,25			0,01	0,05
РАЗОМ		3,13		12,59		1,68

Розраховуємо кількість ковб. оболонки згідно норм. витрат на 1 т фаршу.

Результати розрахунків ковбасної оболонки представлені в таблиці 2.20.

Таблиця 2.20

Розрахунок потреби в натуральній оболонці

Вид продукту	Кількість основної сировини кг	Черева св., яловичі пучки		Білкозин		Поліамідна оболонка, м		
		Норма на 1 т, пучків, м	Потреб а, пучків, м	Норма на 1 т, пучків, м	Потреба, пучків, м	Норма на 1 т, пучків, м	Потреба, пучків, м	
								1
Варені ковбаси	7355							2817
Любительська в/с.	688	-	-	-	-	383	264	
Телячав/ с.	865	-	-	-	-	383	331	
Столична в/с.	862	-	-	-	-	383	330	
Окрема 1с.	1536	-	-	-	-	383	588	
Столова 1с.	1519	-	-	-	-	383	582	
Закусочна 2с.	1885	-	-	-	-	383	722	
Сосиски	2558		261					
Вершкові в/с	574	120	69	-	-	-		

Продовження таблиці 2.20

1	2	3	4	5	6	7	8
Шкільні в/с.	540	120	65	-	-	-	
Любительські в/с.	584	120	70	-	-	-	
Російські в/с.	382	-		-	-	-	
Подільські 1с.	478	120	57	-	-	-	
Сардельки	2285		274				
Сардельки в/с	349	120	42	-	-	-	
Свинячі в/с	361	120	43	-	-	-	
Яловичі 1с	1575	120	189	-	-	-	
Напівкопчені	2276		130				
Київська в/с	383	57	22	-	-	-	
Краківська в/с.	263	57	15	-	-	-	
Українська 1с	296	57	17	-	-	-	
Польська 2 с	820	57	47	-	-	-	
Одеська 1с.	514	57	29	-	-	-	
Варено-копчені	2712				1531		
Московська в/с.	537	-		565	303	-	
Українська 1с.	554	-		565	313	-	
Делікатесна в/с.	600	-		565	339	-	
Сервелат в/с.	376	-		565	212	-	
Любительська 1с.	645	-		565	364	-	
Сирокопчені	1565		141				
Брауншвейзька в/с	300	90	27	-	-	-	
Московська в/с.	379	90	34	-	-	-	
Советська в/с.	388	90	35	-	-	-	
Любительська 1с.	498	90	45	-	-	-	
РАЗОМ	18751		806		1531		2817

Проводимо розрахунок необхідної кількості пластмасових ящиків для пакування ковбасних виробів за формулою:

$$Я = П / з, \text{ шт.} \quad (2.11)$$

де П-потужність цеху, кг

з-ємність тари, кг (15кг)

Результати розрахунків зводимо в таблицю 2.21.

Таблиця 2.21

Розрахунок потрібної кількості ящиків

Назва продукції	Змінний виробіток, кг	Кількість ящиків, шт	
		Розрахункова	Прийнята
Варені ковбаси	7355	490,33	491
Сосиски	2558	170,53	171
Сардельки	2285	152,33	153
Напівкопчені ковбаси	2276	151,73	152
Варено-копчені ковбаси	2712	180,80	181
Сирокопчені	1565	104,33	105
Всього	18751		1253

2.3 Вибір і розрахунок технологічного обладнання

Розрахунок необхідної кількості обладнання ведемо за формулами розрахунку обладнання періодичної та безперервної дії. Наприклад кількість вовчків для подрібнення сировини перед посолом розраховуємо за формулою для обладнання з безперервним принципом дії :

$$n = \frac{A}{Q(T-t)} \quad (2.12)$$

A – потужність цеху, т; Q – годинна продуктивність обладнання, кг/год; T – тривалість зміни, год (8 год); t – час перерви, год (0,75)

Кількість обладнання періодичної дії розраховуємо за формулою:

$$n = \frac{A \cdot \tau}{g(T-t)} \quad (2.13)$$

A – кількість сировини, кг; τ – тривалість одного робочого циклу, год; g – маса одночасного завантаження сировиною, кг; T – тривалість зміни, год (8 год);

t – час перерви, год (0,75)

Сировинне відділення та відділення соління м'яса

Довжину конвеєрного стола розраховуємо за формулою :

$$L = (N_{\text{обл}} \cdot 1,5 / 2) + (N_{\text{жил}} \cdot 1,25) + 2,5 \quad (2.14)$$

де $N_{\text{обл}}$ – число обвальщиків, чол;

$N_{\text{жил}}$ – число жилувальників, чол;

1,5 – довжина робочих місць обвальщиків, м;

1,25 – довжина робочих місць жилувальників, м.

2,5 – довжина ділянки розрубівання напівтуш, м

Кількість робітників розраховуємо за формулою:

$$N = A / T \quad (2.15)$$

де A - кількість сировини або продукції в зміну, кг

T – норма виробітку одного робочого за зміну, кг

Розрахунок кількості обвалювальників та жилувальників зведено в табл.

2.22.

Таблиця 2.22

Розрахунок кількості обвалювальників та жилувальників

№	Операція	Норма виробітку, т	Кількість сировини виробітку, т	Чисельність робітників	
				Розрахована	Прийнята
1	2	3	3	4	5
1	Диференційне обвалювання яловичини з повним зачищенням кісток, м'ясо на кістках, т	1,81	9350	5,16	5
2	Диференційне обвалювання свинини з зачищенням ребер та позвонків, м'ясо на кістках, т	2,5	15042	6	6
3	Жилування яловичини на III сорти, жиловане м'ясо, т	1,43	8725	6,1	6
4	Жилування свинини на III сорти, жиловане м'ясо, т	2,14	9883	4,61	5

Отже довжина конвеєрного стола:

$$L = (11 \cdot 1,5 / 2) + (11 \cdot 1,25) + 2,5 = 22 \text{ м}$$

Вибираємо для обвалювання і жилування стіл РЗ-ФЖ2В-01, довжина якого 22 м

Розрахунок обладнання сировинного відділення представлено в таблиці 2.23

Таблиця 2.23

Розрахунок обладнання сировинного відділення

Обладнання	Тип або марка	Продуктивність кг/год	Кількість сировини, кг	Кількість		Габаритні розміри мм
				Розрахована	Прийнята	
1	2	3	4	5	6	7
Конвеєрний стіл для обвалювання та жилування	РЗ-ФЖ2В-01	13000	28050		1	19990x3980x1715

Продовження таблиці 2.23

1	2	3	4	5	6	7
Вовчок для подрібнення яловичини	К7-ФВП-114	1500	8725	0,72	1	1080x880 x1220
Вовчок для подрібнення свинини	К7-ФВП-114	1500	9883	0,82	1	1080x880 x1220
Фаршмішалка для яловичини та солі	Л5-ФМ2-У-150	1100	9248,5	1,05	1	3200x980 x1375
Фаршмішалка для свинини та солі	Л5-ФМ2-У-150	1100	10475,9	1,1	1	3200x980 x1375

Відділення виробництва ліверних ковбас.

Для розморожування сировини, а також для попередньої термообробки застосуємо котли кількість яких розрахуємо за формулою.

Розрахуємо обладнання , необхідне для переробки необхідної кількості сировини.(таблиця 2.24).

Таблиця 2.24

Розрахунок обладнання необхідної кількості сировини

Обладнання	Тип або марка	Продуктивність або одnorазове завантаження	Кількість переробляємої сировини кг	Кількість одиниць обладнання шт		Габаритні розміри мм
				Розрахована	Прийнята	
1	2	3	4	5	6	7
Котел для варіння перекидний	К7-ФВА	370л	1237,5	0,71	1	1947x1033x 1312
Вовчок	МП-82	600	1386,1	0,492	1	710x400x600
Кутер	Л5-ФКМ	1200кг	1386	0,25	1	2900x1500x 2500
Колоїдний млин	К6-ФКМ	1000кг	1386	0,29	1	800x630x 1220
Шприц	ФШ2-А	1250кг	1386	0,23	1	1260x760x 600

Продовження таблиці 2.24

1	2	3	4	5	6	7
Стационарний стіл для в'язки	РЗ-ФПЯ-6				1	5600x2360x 1040
Шкаф для варіння з камерою охолодження	К7-ФВИ	380кг	1386,1	0,777	1	3040x1520x 2920
Ваги	РП-600Ц/36				1	1100x1000

Розрахунок чанів для соління ведемо за нормами часу для соління ковбасних виробів, за формулою, тобто для обладнання періодичної дії. Результати розрахунків чанів для соління м'яса представлено в таблиці 2.25.

Таблиця 2.25

Розрахунок чанів для соління м'яса

Вид виробу	Кількість сировини (яловичини, свинини + сіль), кг	Тривалість соління, год	Кількість чанів	
			розрахована	прийнята
1	2	3	4	5
Варені ковбаси	8663	24	54,1	54
Сосиски, сардельки	7425	6	24,75	25
Напівкопчені	2475	24	15,48	16
Варенокопчені	2970	48	9,29	10
Сирокопчені	1980	120	154,35	155
Всього	23513			260

Машинне відділення

Таблиця 2.26

Розрахунок вовчків, кутерів, шпигорізок, фаршемішалок

Обладнання	Тип або марка	Продуктивність кг/год	Кількість сировини, кг	Кількість одиниць обладнання шт		Габаритні розміри мм
				Розрахунок	Прийнята	
1	2	3	4	5	6	7
Вовчок для варених ковбас, сосисок, сардельок	К6-ФВП-114	1500	16088	1,55	2	1600x1680 x1600

Продовження таблиці 2.26

1	2	3	4	5	6	7
Вовчок для в/к, н/к ковбас	К6-ФВП-120-2	2500	5445	0,63	1	1600x1680x1600
Кутер	Л5-ФКБ	2250	12058,6	0,83	1	2900x1500x2500
Колоїдний млин	ФКМ	1000	4596	0,45	1	800x630x1235
Мішалка для в/к, н/к, с/к ковбас	Л5-ФМ2-У-150	1100	16088	2,07	2	3200x980x1375
Мішалка для варених ковбас	Л5-ФМ2-У-150	1100	3725,2	0,48	1	2940x965x1330
Шпигорізка	ФШГ	250	1243,2	0,71	1	1080x735x1900

Шприцювальне відділення

Таблиця 2.27

Розрахунок вовчків, кутерів, шпигорізок, фаршемішалок

Обладнання	Тип або марка	Продуктивність кг/год	Кількість сировини, кг	Кількість одиниць обладнання шт		Габаритні розміри мм
				Розрах-на	Прийнята	
1	2	3	4	5	6	7
Шприць для варених ковбас	ФШ-2-ЛМ	1200	4470,27	0,53	1	1120x860x1200
Шприць для сардельок	ШВ-0,08	1000	1530,70	0,22	1	1020x920x1200
Автомат сосисковий	В2-ФАН	750	6189,87	0,74	1	5140x580x1700
Шприць для н/к, в/к ковбас	ФШ-2-ЛМ	1200	2489,66	0,47	1	1220x960x1550

Термічне відділення

Кількість термокамер для повної термічної обробки ковбасних виробів розраховуємо за формулою:

$$Z = A \cdot t / (n \cdot k \cdot q \cdot T) \quad (2.16)$$

A – продуктивність ковбас, т;

t – тривалість термообробки, год.

k – кількість рам, т. (4);

q – навантаження на одну раму, кг; (200 кг для варених ковбас і виробів з соленого м'яса, в/к, н/к, с/к ковбас; для сосисок і сардельок – 100 кг);

Результати розрахунків кількості термокамер Я5-ФТГ (3-х секційних) зводимо до таблиці 2.24

Таблиця 2.28

Розрахунок кількості термокамер

Вид виробу	Час обробки	Змінна продуктивність кг	Кількість одиниць обладнання шт		Габаритні розміри, мм
			Розрахована	Прийнята	
Варені ковбаси,	2,5	8663	0,54	1	5130x5400 x 3650
Сосиски та сардельки	1,5	7425	0,45	1	
Напівкопчені ковбаси	8,0	2475	1,19	2	
Варено-копчені ковбаси	14,5	2970	1,62	2	
Сирокопчені ковбаси	72	1980	8,69	9	
Всього				15	

2.4 Розрахунок площ виробничих приміщень

Таблиця 2.29.

Розрахунок продуктивності підприємства

№ п\п	Найменування ковбасних виробів	Продуктивність, т	К, коефіцієнт перерахунку фізичних тон в приведені	Продуктивність в приведених тонах $T_{пр}$
1	Варені	8,100	1	8,100
2	Сосиски	2,700	1	2,700
3	Сардельки	2,700	1	2,700
4	Напівкопчені	1,800	2	3,600
5	Варено-копчені	1,800	2,2	3,960
6	Сирокопчені ковбаси	0,900	3,6	3,240
	Разом	18000		24,300

Враховуючи те, що існують норми на 20 і 25 $T_{пр}$, то подальші розрахунки будемо проводити за допомогою формули інтерполяції:

$$n = n_1 + \frac{n_2 - n_1}{A_2 - A_1} (A - A_1) \quad (2.17)$$

де n, n_1, n_2 – норми витрат на 1 приведену тонну, що виробляється при продуктивності відповідно A (24,3 т), A_1 (20 т), A_2 (30 т).

Розрахунки площ виробничих приміщень в m^2 та будівельних квадратах (6х6 м) зводимо в таблицю 2.30.

Таблиця 2.30

Розрахунок площ виробничих приміщень

Приміщення	Норми площ			Площа		
	Потужність, т приведені			в будівел. квадратах		
	20	25	24,3	в m^2	розра- хована	прийнята
1	2			3	4	5
Робоча площа						
Відділення:						

Продовження таблиці 2.30

1	2			3	4	5
підготовки кишкової оболонки	3,4	3,1	3,4	81,6	4,5	5
підготовки спецій	1,2	1,1	1,2	28,8	3,1	3
підготовки штучної оболонки	2,2	1,8	2,1	52,1	2,8	3
сировинне	15,8	15,6	15,8	383,3	30,3	30
машинне	12,3	10,3	12,0	292,1	21,6	22
шприцювальне	12,4	12,2	12,4	300,6	16,9	17
Камера розморожування і накопичення, зачистки туш	9,5	9	9,4	229,1	12,8	13
Камера посолу м'яса	21,5	20	21,3	517,3	28,8	29
Осаджувальна камера	7,5	7,2	7,5	181,2	10	10
Сушильні камери	18,5	17,5	18,4	446,1	24,8	25
Камери охолодження і зберігання ковбас	21,2	19,5	21,0	509,4	34,6	35
Термічне відділення	21	25	21,6	523,9	38,6	39
Експедиція	4	3,5	3,9	95,5	5,2	5
Допоміжна площа						
коридори, санвузли	15,5	14,5	15,4	373,2	20,8	21
Кімната чергових слюсарів або цехова (заводська) механічна майстерня	1,7	1,6	1,7	41,0	2,4	2
Виробничі (нетехнічні) допоміжні приміщення						
Вентиляційні установки	6,8	6,8	6,8	165,2	9,2	9
Електрощитові	0,8	0,8	0,8	19,4	1,2	1
Приміщення для зберігання пакувальних матеріалів	2,1	1,5	2,0	49,0	2,8	3
Разом						272

Плануємо будівництво двоповерхової споруди прямокутної форми зі сторонами 5 на 12 буд.кв. (будівельний квадрат 6х6 м).

$$\Sigma_{\text{буд.кв.}} = 8 \cdot 17 \cdot 2 = 272 \text{ буд.кв.}$$

2.5 Організація технологічного потоку виробництва розробленого продукту

Всі ковбасні вироби входять в число найбільш поширених видів м'ясопродуктів. Це обумовлюється високими смаковими якостями і здатністю споживання без будь-якої підготовки.

На підприємствах м'ясної галузі виробничі потоки створюються для збільшення продуктивності праці, покращення процесу виробництва, зменшення витрат сировини і т.д.

На розглянутому підприємстві яловичі та свинні м'ясні півтуші з холодильника потрапляють в камери накопичування і розморожування, де встановлена температура 16-20⁰С. Після розморожування півтуші проходить процес зачищення від забруднень, зважування і їх направляють у сировинне відділення.

Півтуші в сировинному відділенні розділяють на відруби, жилують і обвалюють на столах РЗ-ФЖ2В. Свинячі та яловичі півтуші розбираються на окремих столах. Також в даному відділенні знаходиться стіли для розбирання півтуш на великошматкові напівфабрикати та відруби для виробництва виробів із свинини.

М'ясна сировина після жилування в залежності від сорту передається в камеру соління. Там м'ясо подрібнюється на вовчках К7-ФВП-14 (шрот 16-25 мм) і переміщується на соління в мішалки Л5-ФМ2-У-150. Сировина завантажується в машини за допомогою підйомників. Процес соління відбувається у підвісних ковшах. М'ясо, перемішане з сіллю, завантажуються у підвісні ковші і витримується протягом строку, який передбачений за технологічними схемами для кожного виду ковбасних виробів.

Після посолу м'ясо направляється до машинного відділення для процесу вторинного подрібнення. В машинному відділенні розміщаються вовчки К7-ФВП-14, фаршмішалки Л5-ФМ2-У-150 для виробництва варених, напівкопчених, варено-копчених та сирокочених ковбас, а також кутери Л5-ФКМ для виробництва варених ковбас, сосисок і сардельок. Після процесу

вторинного подрібнення на вовчку, сировину направляють до фаршмішалки для здійснення процесу складання фаршу, а для виробництва сосисок, сардельок та варених ковбас, які мають однорідну структуру, для складання фаршу використовують кутер. Для здійснення подрібнення шпигу використовується шпигорізка ФШГ.

Вже приготовлений фарш направляють до шприцювального відділення, де відбувається заповнення оболонки фаршем і формування батонів. Шприци та столи для в'язки батонів забезпечують швидку і зручну роботу. Для виготовлення сосисок і сардельок процес наповнення оболонок здійснюється шприцом-дозатором ШВ-0,08. При наповнення оболонок варених, напівкопчених та варено-копчених ковбас використовують вакуумний шприц ФШ2-ЛМ.

Для більшого ефекту ущільнення, підвищення механічної міцності проводиться в'язка батонів. Їх перев'язують шпагатом на столах для формування та в'язки. Потім батони потрібно штрикати голками і відбувається навішування на рами. Після заповнення рами направляються до камери осадження, де встановлена температура 0-4⁰С.

Якщо діаметр батона менший за 60мм, то рами з сосисками та сардельками і вареними ковбасами, направляються з шприцювального до термічного відділення. Напівкопчені, варено-копчені, сирокпчені та варені ковбаси перед виконанням процесу термічної обробки проходять процес осаджування, де підтримується температура.

З камери осадження рами направляються до термічного відділення, де в термічних камерах Я5-ФТГ здійснюється повна термічна обробка ковбас.

Для термообробки сирокпчених ковбас використовуються термокамери Я5-ФТМ, де відбувається процеси копчення та сушіння.

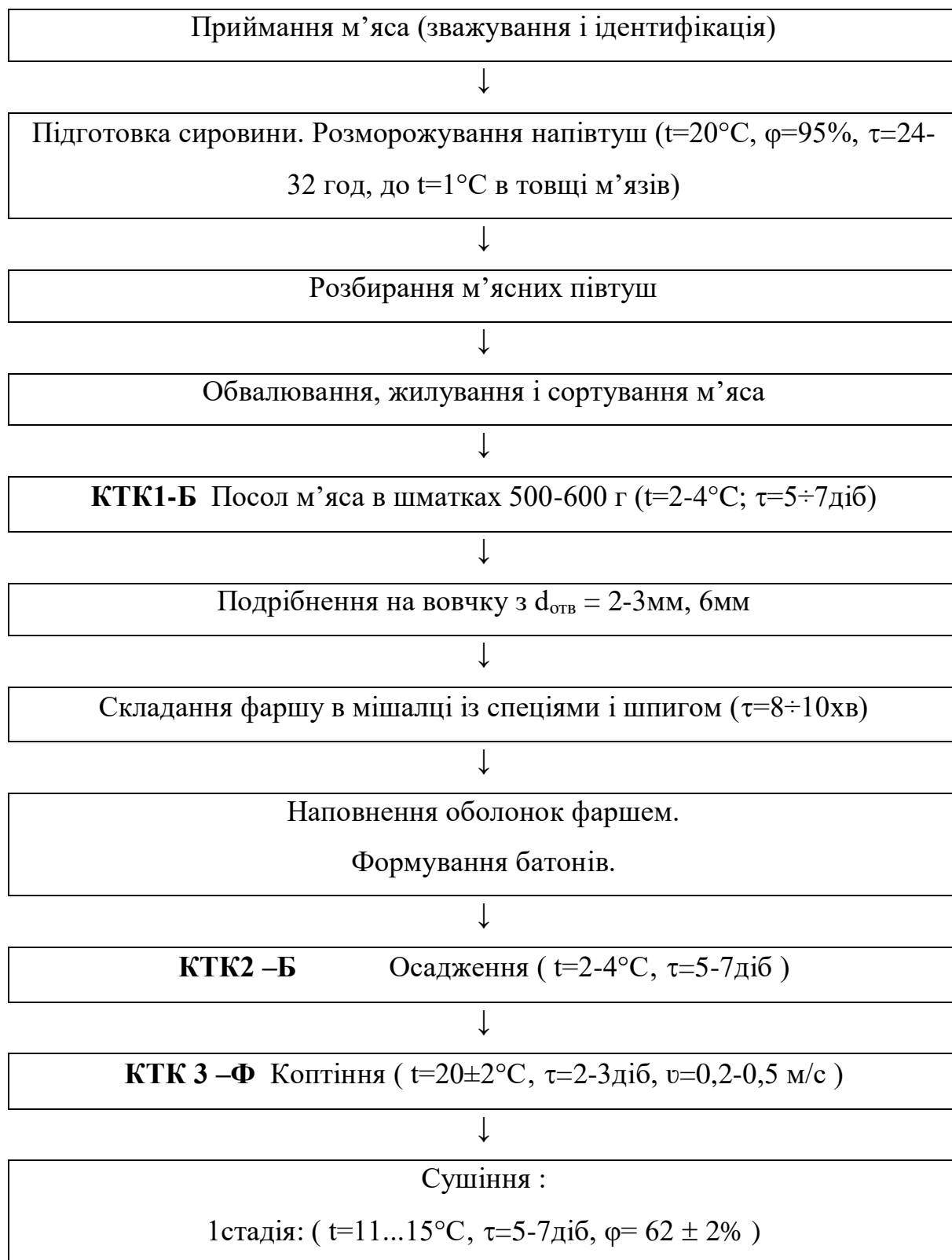
2.6 Вимоги HACCP до організації виробничого процесу

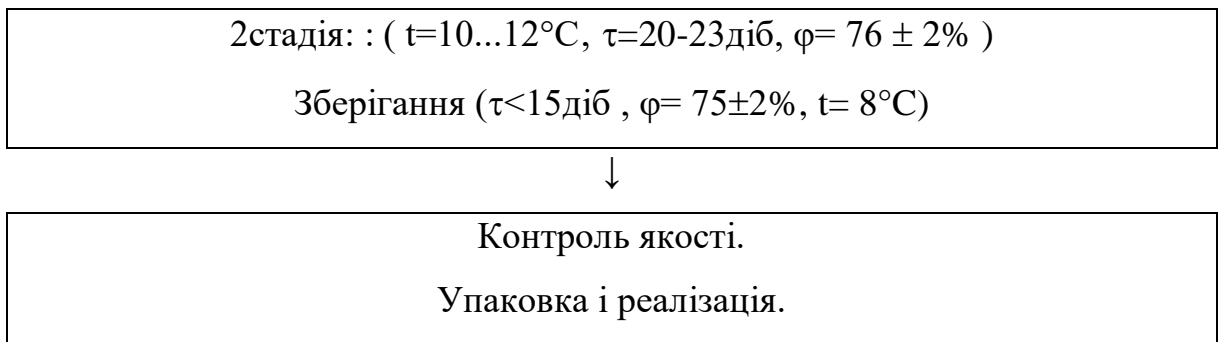
Застосування системи HACCP до того чи іншого сектора ланцюга виготовлення продукту, в цьому секторі повинні бути запроваджені програми-передумови (супутні програми HACCP), такі як належна гігієнічна практика відповідно до принципів гігієни харчових продуктів, встановлених у Кодексі Аліментаріус, і вимоги з безпеки харчових продуктів. Ці передумови для застосування системи HACCP, включаючи підготовку персоналу, постійно підтримуватися у робочому стані і бути перевіреними та затвердженими, повинні бути належним чином впроваджені, для того щоб сприяти успішному застосуванню та впровадженню системи HACCP. Щоб ефективно впровадити систему HACCP, потрібно бути обізнаним та зобов'язати керівництва її дотримуватись. Ефективність також залежатиме від знань і вмінь персоналу в сфері HACCP. При виявленні небезпечних чинників, їхньої оцінки і подальших дій, слід прийняти до уваги вплив сировини, технологічних операцій виробництва харчових продуктів, інгредієнтів, кінцеве застосування продукту. Система HACCP потребує зосередити контроль в критичних точках. Застосування принципів HACCP припускає вирішення наступних завдань, виділених у логічній послідовності застосування HACCP.

Для визначення небезпечних чинників необхідно послідовно відповісти на декілька питань, які стосуються кожного небезпечного чинника, який може розглядатися на кожному етапі виробництва продукту. Одним з першим питань повинно бути: «Чи можлива присутність потенційно небезпечного чинника у сировині?». Якщо відповідь - «ні», то цей потенційно небезпечний чинник у сировині не розглядається (позначено як «немає небезпеки»). Так само буде і у випадку, коли небезпечний чинник не буде знаходитися на виробничій лінії. Якщо небезпечний чинник буде присутній, але сам продукт не буде пошкоджений, то також немає потреби розглядати цей небезпечний чинник. Проте, якщо потенційно продукт може бути забруднений, відповіді на майбутні питання повинні розглядатися на кожному етапі технологічного процесу. Якщо відповідь позитивна, то потенційно небезпечний чинник не

розглядають на цьому етапі, але етап, на якому відбувається його зменшення, стає критичною точкою контролю. Якщо ж відповіддю на це питання є «ні», то «дійсна» небезпека вважається ідентифікованою і для неї повинні бути встановлені контрольні (запобіжні) заходи.

Технологічна схема виготовлення сирокочених ковбас





Дерево рішень системи НАССР

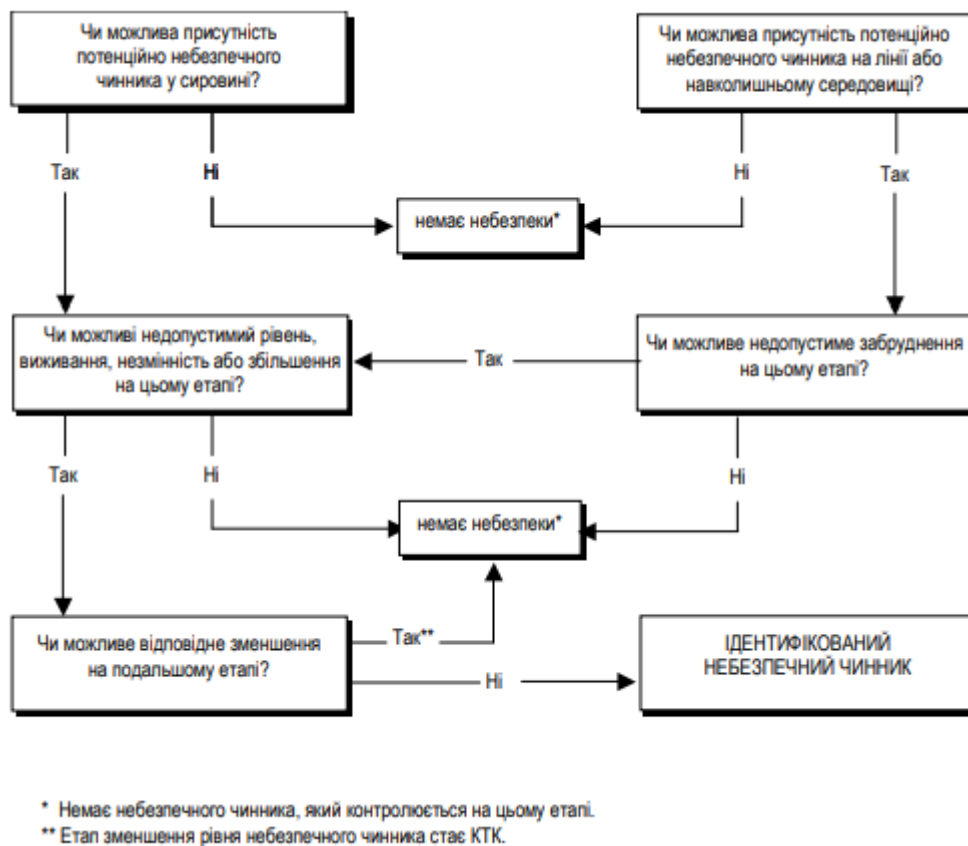


Рис. 2.1 Дерево рішень системи НАССР

Оформлення плану НАССР для виробництва заданого м'ясного або м'ясосвісткого продукту.

Встановлено 7 принципів НАССР, які реалізуються під час розроблення плану НАССР:

1. Проводиться аналіз небезпек, тобто проводиться підготовка кроків виробничого процесу, де можуть виникнути небезпеки, та опис заходів контролю.

2. Визначаються критичні точки контролю або етапів, на яких можливий контроль для попередження та усунення небезпек для харчових продуктів або зменшення його до прийняттого рівня.

3. Встановлюються критичні межі, які є максимальною та мінімальною величиною, в межах яких необхідно управляти небезпеками.

4. Встановлюється процедура моніторингу, щоб оцінити чи знаходиться ССР під контролем.

5. Встановлюються коригувальні дії, які повинні виконуватися якщо відбувається відхилення за критичні межі.

6. Встановлюється процедура верифікації, для визначення правильності плану НАССР у відповідності до вимог.

7. Встановлюється процедура документування та ведення записів.

Метою підтвердження є надання об'єктивних доказів того, що основні елементи плану мають наукове підґрунтя і представляють обґрунтований підхід до контролю небезпечних чинників, пов'язаних з конкретним продуктом чи технологічним процесом. Проводяться перевірки КТК та аналіз документації, щодо проведення порівняння та калібрування. Аналіз таких документів проводиться особою, іншою ніж та, що їх складала.

План НАССР

Етап процесу	КТК	Опис небезпечного чинника	Граничне значення	Процедура моніторингу	Коригувальні дії	Протокол НАССР
Посолю м'яса	КТК 1-Б	Потрапляння в фарш твердих фізичних часток	Не допускається	Візуальний контроль робітника ділянки	Вилучення сторонніх домішок	Інструкції по проведенню посолю, журнал коригувальних дій оператора

Обжарення	КТК 2-Б	Відхилення температурних режимів	Не допускається	Контроль робітника ділянки на вимірювальному пристрої	Вибракування	Журнали коригувальних дій оператора
Коптіння	КТК 3-Ф	Відхилення температурних режимів	Не допускається	Контроль робітника ділянки на вимірювальному пристрої	Вибракування	Журнал коригувальних дій оператора

2.7 Техніко-економічні показники ефективності наукової розробки

Для визначення економічної ефективності були проведені розрахунки повних витрат для виробництва 0,900 т сирокопченої ковбаси, прибутку та рентабельності.

Потреби у сировині на 1 т розраховані в таблиці 2.31.

Таблиця 2.31

Розрахунок кількості основної сировини

Назва продукту	Вихід, %	Кількість основної сировини, кг
Сирокопчені ковбаси	61	1575

Сировина та основні матеріали

Таблиця 2..32

Розрахунок вартості основної сировини для сирокопченої ковбаси

№	Потреба в сировині та матеріалах за рецептурою	Потреба на 0,900 т виробів, кг	Ціна за 1 кг, грн.	Вартість, тис. грн.
1	2	3	4	5
1	Свинина не жирна	269	90	24,21
3	Яловичина вищого гатунку	497	135	67,01
4	Яловичина 1 гатунку	324	110	35,64
	Всього	1090		126,86

Таблиця 2.33

Розрахунок вартості допоміжної сировини для сирокочені ковбаси

№	Потреба в сировині та матеріалах за рецептурою	Потреба на 0,900 т виробів, кг	Ціна за 1 кг, грн.	Вартість, тис. грн.
	1	2	3	4
1	Сіль	54,78	4,2	0,230
2	Перець духмяний	0,44	380	0,167
3	Перець чорний	1,75	460	0,805
4	Цукор	3,13	8	0,025
5	Нітрит натрію	0,16	160	0,026
	Всього	60,26		1,253

Таблиця 2.34

Розрахунок витрат за статтею "Паливо та енергія"

№	Вид енергоресурсів	Витрати на 1 т продукції	Ціна за одиницю, грн	Вартість, тис грн.
1	Вода, м ³	17	12,31	0,209
2	Холод, Гкал	0,1042	1400,0	0,145
3	Пара, т	0,065	1629,70	0,105
4	Стиснене повітря, м ³	89	3,00	0,267
5	Газ, м ³	17	10,60	0,180
6	Ел. енергія, кВт/год	65	4,10	0,266
	Всього			1,172

Основна заробітна плата

Для робітників, які приймають участь у виробництві сирокочених ковбас, фонд основної заробітної плати буде становити 700 грн/т.

Розрахунок витрат за статтею «Додаткова заробітна плата»

Витрати за цією статтею буде складати 20% від величини основної заробітної плати:

$$700 \cdot 20/100 = 140 \text{ грн/т}$$

Відрахування до єдиного соціального фонду

По цій статті витрати приймаємо в розмірі 41,2% від суми основної заробітної плати і додаткової:

$$(700+140) \cdot 41,2/100 = 346,1 \text{ грн/т}$$

Витрати, пов'язані з розробкою та освоєнням нової продукції

Приймаються витрати за цією статтею в розмірі 10% від величини основної заробітної плати. Для виготовлення 1 тони продукції ці витрати будуть становити:

$$700 \cdot 10/100 = 70 \text{ грн/т}$$

Витрати на утримання та експлуатацію обладнання

Витрати по цій статті приймаються у розмірі 60% від величини основної заробітної плати:

$$700 \cdot 60/100 = 420 \text{ грн/т}$$

Загальновиробничі витрати

Витрати за цією статтею приймаються в розмірі 300% від величини основної заробітної плати:

$$700 \cdot 300/100 = 2100 \text{ грн/т}$$

Адміністративні витрати приймаються в розмірі 2% від величини виробничої собівартості.

Витрати на збут приймаються в розмірі 1% від величини виробничої собівартості продукції.

Інші операційні витрати приймаються в розмірі 0,1% від величини виробничої собівартості.

Дані розрахунків виробничої собівартості та повних витрат на виробництво наведені в табл.2.35

Таблиця 2.45

Розрахунок повних витрат на виробництво

Статті витрат	Вартість витрат, тис. грн
1	2
Сировина і основні матеріали	126,86
Допоміжні матеріали	1,253
Паливо і енергія на технологічні цілі	1,172
Основна заробітна плата	0,700
Додаткова заробітна плата	0,140
Відрахування на єдиний соціальний внесок	0,3461
Витрати, пов'язані з освоєнням та підготовкою виробництва продукції	-
Витрати на утримання та експлуатацію устаткування	0,420

1	2
Загальновиробничі втрати	2,1
Виробнича собівартість	28,51
Адміністративні витрати	0,570
Витрати на збу	0,285
Інші операційні витрати	0,029
Собівартість на весь обсяг	162,385

Розрахунок економічної ефективності

Ціна на продукцію: $Ц = СВ + Прн$

Де СВ – собівартість продукції. тис. грн.;

Прн - прибуток по нормі рентабельності (18%), %;

$$Ц = 162,385 + 29,22 = 191,6 \text{ тис.грн}$$

Дохід: $Д = Ц_{1Т} * V$

Де $Ц_{1Т}$ – ціна за встановлену кількість продукції, тис.грн.;

V – обсяг виробленої продукції. т

$$Д = 191,6 * 1 = 191,6 \text{ тис. грн}$$

Прибуток від реалізації продукції, тис. грн : $Пр = Д - СВ$

$$Пр = 191,6 - 162,385 = 29,22 \text{ тис.грн}$$

Чистий прибуток: $ЧПр = Пр - ППр - ПДВ$

ППр – податок на прибуток % (18%),;

ПДВ – податок на додану вартість % (20%),

$$ЧПр = 29,22 - \left(29,22 \cdot \frac{18}{100}\right) - \left(29,22 \cdot \frac{20}{100}\right) = 18,12 \text{ тис.грн}$$

$$\text{Рентабельність продукції, \%: } P = \frac{\text{ЧПр}}{C} \cdot 100;$$

$$P = \frac{18,12}{162,385} \cdot 100 = 11,2\%$$

Витрати на одну гривню обсягу виробництва , грн

$$B = C / D;$$

$$B = \frac{162,385}{191,6} = 0,85 \text{ грн}$$

Результати економічної ефективності розроблених продуктів зводимо в таблицю 4.6.

Таблиця 2.36

Економічна ефективність впровадження

Статті витрат	
Дохід (Д), грн	191,6
Собівартість (СВ), грн	162,385
Прибуток (Пр), грн	29,22
Податок на прибуток (Ппр - 18%), грн	-5,26
Податок на додану вартість (ПДВ - 20%), грн	-5,84
Чистий прибуток (ЧПр),грн	18,12
Рентабельність продукції,%	11,2
Витрати на 1 грн, грн	0,85

3. Охорона праці на підприємстві.

3.1 Службовий ОП підприємства

Охорона праці - це система законодавчих актів та відповідних соціально-економічних, технічних, гігієнічних та організаційних заходів, що забезпечують безпеку, здоров'я та ефективність у процесі роботи.

Відповідно до Закону України "Про охорону праці" від 14.10.92 та "Типового положення про службу охорони праці", затвердженого наказом Державної інспекції праці України №73 від 03.08.93, служба охорони праці створюється при існуючих підприємства незалежно від форми власності та діяльності щодо забезпечення здорових та безпечних умов праці робітників і службовців. Його склад та структура (інженер, відділ, бюро) залежить від кількості працівників та особливостей підприємства по вибухо- та пожежній

Служба охорони праці працює у тісному контакті з профспілковими та державними органами нагляду та виконує такі роботи: здійснює контроль за дотриманням керівниками цехів, дільниць та відділів чинного законодавства, інструкцій, правил та норм техніки безпеки; стежить за безпечною експлуатацією та своєчасними випробуваннями підйомного та транспортного обладнання; вентиляційні системи; магістралі гарячої води та пари; посудини під тиском; дотримання вимог безпеки та пожежної безпеки під час електрозварювальних та інших вогневих робіт, під час експлуатації виробничих приміщень та споруд; проводить вступне навчання працівників; організовує професійну підготовку робітників та посадових осіб за допомогою курсів підвищення кваліфікації, перевірки їх знань з питань охорони праці та правильного допуску до роботи з високим ризиком організовує розробку та контроль заходів щодо створення та поліпшення безпечних умов праці, раціональних режимів праці та відпочинку, забезпечення працівників з об'єктами колективного та індивідуального захисту; контролює умови зберігання засобів індивідуального захисту, а також бере участь у підготовці колективного договору з охорони праці; бере участь в атестації робочих місць;

розслідування причин нещасних випадків, нещасних випадків та професійних захворювань, пов'язаних з виробництвом; веде облік жертв і складає про них звіти; забезпечує працівників необхідним законодавством та нормативно-технічною документацією з охорони праці; пропаганда безпечних методів роботи (обладнання кабінетів охорони праці, кутів, вітрин; використання плакатів та попереджувальних знаків тощо); забезпечує працівників необхідним законодавством та нормативно-технічною документацією з охорони праці; пропаганда безпечних методів роботи (обладнання кабінетів охорони праці, кутів, вітрин; використання плакатів та попереджувальних знаків тощо); забезпечує працівників необхідним законодавством та нормативно-технічною документацією з охорони праці; пропаганда безпечних методів роботи (обладнання кабінетів охорони праці, кутів, вітрин; використання плакатів та попереджувальних знаків тощо);

3.2 Безпека технологічних процесів

Безпека виробничого процесу є властивістю відповідних технологій відповідати вимогам охорони праці під час їх реалізації в умовах, встановлених нормативною документацією. Безпека виробничих процесів залежить від: вибору технології, планування та оснащення виробничих потужностей; розміщення виробничого обладнання та організація робочих місць; вибір сировини, способу зберігання та транспортування, готової продукції та відходів виробництва, професійний відбір та навчання працівників, використання засобів захисту працівників; включення вимог безпеки до нормативної, технічної та технологічної документації, забезпечення вибухобезпеки та пожежної безпеки.

Шум.

Інтенсивний шум при тривалому перебуванні на працівнику негативно позначається на його здоров'ї та працездатності. Це може призвести до часткової, а іноді і повної втрати слуху, подразнюючи центральну нервову систему. Під впливом шуму гострота зору притупляється, реакція

сповільнюється, збільшуються втрати енергії м'язів, змінюється ритм дихання, підвищується кров'яний тиск, сповільнюється процес травлення.

Вібрація.

Вібрація викликає шок у всьому тілі, порушує нормальну роботу серцево-судинних і дихальних органів і погіршує роботу нервової системи. Тривалий вплив вібрації може призвести до формування професійного захворювання.

Встановлення робочого обладнання на підходящий фундамент із акустичним зазором, підключення вентилятора до повітроводів подвійним брезентовим дифузоровим або розміщення вентиляційних пристроїв у так званій піщаній ванні, центрування, балансування, своєчасна заміна зношених деталей агрегатів - все це заходи можуть усунути вібрацію. Для запобігання вібрації на ногах працівника на підлозі біля агрегатів потрібно покласти віброізоляційні килимки.

Освітлення.

Освітлення - один з важливих факторів виробничого середовища, який постійно діє на працівника протягом усього робочого дня.

Погане освітлення робочих місць, створюване недостатнім освітленням, призводить до перенапруження та втоми очей та організму в цілому, подразнення, викликає пригнічений психологічний стан, сприяє короткозорості, знижує продуктивність, якість продукції та збільшує виробничий травматизм.

Занадто яскраве, високе освітлення робочого місця також негативно позначається на зоровій системі.

Проект передбачає природне бічне освітлення. Компанія розробила загальну систему освітлення. У виробничих цехах застосовуються люмінесцентні лампи: лампи розжарювання дозволяються для освітлення складів, майстерень, а також для систем аварійного освітлення.

Електробезпека.

В даний час майже всі пов'язані з використанням електроенергії. Це визначає актуальність проблеми електробезпеки - усунення електротравм. Аналіз виробничого травматизму в м'ясній промисловості показує, що в

середньому близько 18% всіх серйозних і смертельних смертей настають в результаті ураження електричним струмом.

Основними причинами електротравм є: некваліфіковане управління електроустановками; незадовільний стан електроенергії; грубі порушення правил техніки безпеки; відсутність необхідного нагляду під час робіт.

Вважається, що струм до 0,02 - 0,05 А безпечний, а 0,1А і вище - смертельний для людини. Безпечна напруга - 12В. Найнебезпечніший струм з частотою 40-60 Гц. Відповідно до діючих правил експлуатації електрообладнання, усі приміщення птахофабрики поділяються на такі групи: без підвищеної небезпеки, підвищеної небезпеки та особливо небезпечних.

Пожежна безпека.

Пожежна безпека підприємства повинна відповідати вимогам Закону України "Про пожежну безпеку", Правил пожежної безпеки в Україні, стандартів, будівельних норм і правил, норми технологічного проектування, Правила облаштування електроустановок (ПУЕ), Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів (ПБЕЕС) та ці Правила.

Перелік засобів забезпечення пожежної безпеки включає:

- визначення категорії приміщень на вибухонебезпеку та пожежу (А, В, С, D, E) відповідно до норм технологічного проектування ОНТП24-86;
- визначення ступеня вогнестійкості будівельної конструкції (будівлі) відповідно до СНиП 2.01.02 - 85 (I, II, III, IIIa, IV, IVa, V);
- визначення класу приміщення та зони вибуху та пожежної небезпеки відповідно до ПУЕ (зони класу II-I; II-II; II-III; B-I; B-Ia; B-Iб; B- Iг; B-II; B-IIa);
- забезпечення приміщень автоматичним пожежогасінням та автоматичною сигналізацією;
- забезпечення приміщень первинними засобами пожежогасіння відповідно до стандарту ISO № 3941 - 77;

- розрахунок водопостачання для пожежогасіння будівлі, де знаходиться виробниче приміщення;
- способи евакуації людей на випадок пожежі.

Пожежна безпека підприємства багато в чому зумовлена правилами розміщення на території підприємства будівель, споруд, раціональним плануванням доріг.

Висновок.

В результаті впровадження заходів з охорони праці, передбачених цим дипломним проектом, у цехах проектного МПЗ створюються найкращі умови для працівників. А це, у свою чергу, призведе до підвищення продуктивності праці, підвищення ефективності виробництва, усунення виробничого травматизму та професійних захворювань.

Список використаної літератури

1. Анваров М.А., Бобренева И.В. Пути интенсификации процесса посола при изготовлении комбинированных продуктов питания//Медико-биологические аспекты, технология, аппаратурное оформление, оптимизация: тез. докл. III всесоюз. научн.-техн. конф. - М., 1988. - С. 388.
2. Allen C.E., Foegeding E.A. Some lipid characteristics and interactions in muscle foods-a review . - Food. Tehnol. - 1981. - Vol.35, № 5. - P. 253-257.
3. Antimutagenesis and Anticarcinogenesis Mechanisms / Kada T. et. Al. N.Y.; L. Plenum Press, 1986. - P. 573.
4. Фатьянов, Е.В. Производство сырокопченых и сыровяленых колбас [Текст] /Е.В. Фатьянов, Ч.К. Авылов. - М. : Эдиториал сервис, 2008. - 168 с.
5. Хорольский, В.В. Молочнокислые микроорганизмы в технологи мясных продуктов / В.В. Хорольский, Л.Ф. Митасева, Н.Г. Машенцева // Мясная индустрия. - 2006. - №5. - С.20-23.
6. Дубровская, В.И. Разработка сыровяленых продуктов из куриного мяса / В.И. Дубровская, В.А. Гоноцкий, С.С. Козак // Птица и птицепродукты.- 2003.-№5.-С. 48-50.
7. Производство мясной продукции на основе биотехнологии / А.Б. Лисицын, Н.Н. Липатов, Л.С. Кудряшов, В.А. Алексахина. - М.: ВНИИМП, 2005.-369 с.
8. Нескромная, Л.В. Полукопченые и сыровяленые колбасы для школьников / Л.В. Нескромная // Мясная индустрия. - 2006. - №7. - С. 41-43
9. Биотехнологические аспекты совершенствования производства сырокопченых колбас / А.Б. Лисицын, Л.С. Кудряшов, В.А. Алексахина, В.А. Лисицына // Все о мясе. - 2003. - №3. - С. 3-6.

10. Косой, В.Д. Анализ факторов влияющих на продолжительность сушки сырокопченых колбас. Косой, А.Д. Малышев, В.П. Дорохов // Мясная индустрия.- 2002.-№ 11.- С.40-42
11. Лисицын, А.Б. Роль мясного сырья и ингредиентов в гарантии качества сырокопченых колбас / А.Б. Лисицын, Л.С. Кудряшов, В.А. Алексахина // Все о мясе. - 2003. - №2. - С. 3-6
12. Incze, K. Dry fermented sausages / K. Incze // 44th International Congress of Meat Science and Technology: August 30th - September 4 th , 1998. Barcelona, Spain.-V.1.-P.174-180.
13. Хорольский, В.В. Перспективы развития сыровяленых колбас с использованием ароматизатора в качестве заменителя коньячных спиртов /В.В. Хорольский, А.Н. Габараев, Н.Н. Цветкова // Разработка комбинир. продуктов питания (медико-биологические аспекты, технология, аппаратное оформление, оптимизация). - Кемерово. - 1991. - С.83
14. Техника и технология производства сырокопченых и сыровяленых колбас /В.В. Хорольский, И.А. Рогов, В.А. Алексахина [и др.]. - М. : ЦНИИТЭИ мясомолпром, 1985. - 53 с.
15. Хамидов, Р.Н. Усовершенствование технологии производства деликатесной колбасы типа «суджук»: автореф. дис. ... канд. техн. наук. - М., 2000. - 25 с.
16. Цинпаев, М.А. Совершенствование технологии сырокопченых колбас на основе оценки «барьерных» значений показателей качества: автореф. дис.... канд. техн. наук. - М., 2008. - 25 с
17. Дедерер, И. Оценка немецких мясопродуктов с точки зрения качества и безопасности / И. Дедерер // Все о мясе, 2010. - № 2. - С. 12-18
18. Пешук Л., Рябовол М., Клименко А. Розробка сирокочених ковбас для гурманів. *Ukrainian Food Journal*. 2013. Vol. 2. Issue 2. 2013. С. 186-191.

19. Особенности производства сырокопченых колбас с многофункциональными добавками / В.А. Андриенков, Л.В. Алехина, Л.Ф. Митасева и др. / Мясная индустрия. - 1999. - № 3. - С. 25-26
20. Технологія м'яса та м'ясних продуктів: Підручник / М.М. Клименко, Л.Г. Віннікова, І.Г. Береза та ін.; За ред. М.М. Клименка. — К.: Вища освіта, 2006. — 640 с.: іл.
21. Дрожжи и мицелиальные грибы в производстве мясных продуктов / В.В. Хорольский, А.Н. Габараев, Н.Г. Машенцева [и др.]// Мясная индустрия. -2006.-№9.-С.32-34.
22. Бактоферм™. Руководство по мясу [Электронный ресурс] / www.chr-hansen.com
23. Фатьянов, Е.В. Методы определения активности воды в пищевых продуктах: состояние и перспективы / Е.В. Фатьянов, А.К. Алейников, И.В. Мокрецов // Вавиловские чтения : матер.международ. научно-практ. конф. - Саратов, 2010. - С. 290-294
24. Букенхюскес, Х. Пробиотические культуры, применение в м'ясних продуктах / Х. Букенхюскес // Мясо и молоко. - 2003. - №1. - С.20-23. Воздействие бакпрепаратов и электротока на микроструктуру колбасных изделий / И.А. Ханхалаева, Н.К. Барнакова, В.Н. Письменская, Т.Г. Кузнецова // Мясная индустрия. - 2005. - №3. - С.34-36
25. Ишевский, А.Л. Стартовые культуры для сырокопченых продуктов / А.Л. Ишевский, Н.М. Красовицкая, Ю.Г. Базарнова // Мясная индустрия.-2005.-№12.-С.32-33.
26. Костенко, Ю.Г. Возможности применения стартовых культур для денитрификации мясопродуктов / Ю.Г. Костенко, М.Ю. Минаев, В.А. Самойленко // Функциональные продукты: матер. Международ. научно-практ. конф. - М.: ВНИИМП, 2001. - С. 266-267.
27. Потапова, К.В. Пробиотические культуры для сырокопченых колбас / К.В. Потапова, Н.П. Левина, Г.Г. Страхова // Мясная индустрия. - 2003. - №5.-С30-31.

- 28.Рогов, И.А. Современное состояние и перспективы применения стартовых культур в производстве продуктов здорового питания / И.А. Рогов, В.И. Ганина // Биотехнология. Вода и пищевые продукты : матер. Междунар. научно-практ. конф. М., 2008. - С. 3-6
- 29.Аналитические методы описания технологических процессов м'ясний промышленности / Э.Э. Афанасов, Н.С. Николаев, И.А. Рогов, С.А. Рыжов. - М. : Мир, 2003. -184 с
- 30.Болгов, Е. Производство сырокопченых колбас - оптимальные параметры / Е. Болгов // Мясо, мясопереработка. - 2007. - № 4(42). - С. 40-41
- 31.Дорохов, В.П. Кинетика сушки сырокопченых колбас в зависимости от размера шпика / В.П. Дорохов, В.Д. Косой, С.А. Рыжов // Мясная индустрия. - 2007. - №5. - С. 60-61
- 32.Фатьянов, Е.В. Значение показателя активности воды при производстве сырокопченых и сыровяленых колбас / Е.В.Фатьянов, В.В. Пыхтин, С.Г. Юзов // Биотехнол. процессы перераб. с-х сырья : сборник докл. - М. : 2002. - С. 211-215
- 33.Трегер, К. Функциональные мясные продукты / К. Трегер, П. Нич, В-Д. Мюллер, З. Мюнх // Новое мясное дело. - 2005. - №6. - С.46-47
- 34.Нефедова Н.В. Теоретическое и практическое обоснование применения пробиотических культур в биомодификации животного и растительного сырья : дис...д-ра техн. наук. - М., 2005. - 448 с.
- 35.Никифорова, Л.Л. Разработка технологии производства сырокопченых колбас с использованием пробиотических микроорганизмов : автореф. дис. ... канд. техн. наук. - Улан-Уде, 2006. - 19 с
- 36.Пробиотики и пребиотики, их роль в обеспечении здоровья человека / А.Б. Лисицын, Е.И. Сизенко, И.М. Чернуха [и др.] // Все о мясе. - 2007. - №3.-С3-7.
- 37.Нефедова, Н.В. Преимущества мясного фарша с казеинатом натрия, трансглутаминазой и пребиотиками / Н.В. Нефедова, И.В. Мотина, СИ. Хвыля // Мясная индустрия. - 2007. - №6. - С.32-34

38. Ферментированные мясопродукты: роль бактериальных препаратов и углеводов / Е.В. Фатьянов, В.В. Пыхтин, В.В. Мельников, С.Г. Юзов // Стратегия развития пищевой и легкой пром. : матер. Междунар. научно-техн. конф. - Ч. 1. - Алматы, 2004. - С. 296-298
39. Искаков, М.Х. Использование лактулозы в технологии ферментированных колбас / М.Х. Искаков, Е.В. Фатьянов, Ч.К. Авылов // Meatechnology - tehnologijamesa : материалы 53-го европейского конгресса: Югославия, 13-15 июня 2005 г. - Белград, 2005. - № 5-6. - С.291-293
40. Изомеризация лактозы в лактулозу / А.В. Серов, И.А. Евдокимов, В.В. Садовой, Д.В. Харитонов // Молочная промышленность. - 2004. - №12. - С.78-79
41. Храмцов, А.Г. Лактоза и ее производные / А.Г. Храмцов, И.А. Евдокимов, С.А. Рябцева // Молочная промышленность. - 1997. - №3. - С. 17-18.
42. ДСТУ 4427:2005 «Ковбасисиокопчени та сиов'ялені».
43. Григорьев, П.Я. Лактулоза в терапии заболеваний органов пищеварения / П.Я. Григорьев, Э.П. Яковенко // - 2000. - №2. - С. 5-7.
44. Клинические и токсикологические аспекты применения лактулозы // - М.; Изд-во МИИТ, 2000.- С.73-91.
45. Перспективы производства лечебно-проф. молочных продуктов и спец. пищевых добавок функционального назначения нового поколения / В.Д. Харитонов, Ю.И. Филатов, Л.Н. Карабанов [и др.] // Российская лактулоза. Чудо из молока : Сборник научно-техн. работ под.ред. А.Г. Храмцова. М. :МИИТ, 1999.-С. 4-8.
46. Евдокимов, И.А. К вопросу классификации лактозосодержащего сырья / И.А. Евдокимов // Чудо из молока: Сборник научно-техн. работ под.ред. А.Г. Храмцова. - М. : МИИТ, 1999. - С. 19-21

47. Антипова, Л.В. Подбор комплексов молочнокислых бактерий для обработки мясного сырья / Л.В. Антипова, А.Я. Гизатов // Мясная индустрия. -2005.-№3. -С.42-44.
48. Машенцева, Н.Г. Идентификация используемых в мясной промышленности стартовых культур / Н.Г. Машенцева // Все о мясе. - 2007. - №6. - С.11-14.
49. Разработка технологии комбинированных продуктов питания с добавлением дрожжевого экстракта из пекарских дрожжей с низким и высоким содержанием нуклеиновых кислот / Э.С Токаев, И.В. Бобренева, М.Г. Безруков, М.Л. Иоффе // Разработка процессов получения комбинированных продуктов питания: Тезисы докладов Четвертой Всес. научно-техн. конф.: Раздел36.-Кемерово, 1991.-С. 122-123.
50. Пешук Л., Рябовол М., Клименко А. Розробка сирокочених ковбас для гурманів. *Ukrainian Food Journal*. 2013. Vol. 2. Issue 2. 2013. С. 186-191.
51. Кишенько І. І., Топчій О. А., Крижова Ю. П., Рибачук О. І. Стартові культури для виробництва сирокочених ковбас. *Харчова наука і технологія*. № 3 (28).2014. С. 23-27.
52. Гоноцкий, В.А. Влияние содержания влаги в слоях батона сыровяленой колбасы из мяса цыплят-бройлеров на динамику развития микрофлоры / В.А. Гоноцкий, В.И. Дубровская // Птица и птицепродукты. - 2007. - №1. - С.58-63
53. Антипова Л.В. Методы исследования мяса и мясопродуктов/ Л.В.Антипова,И.А.Глотова, И.А.Рогов.-М.:Колос,2001.-376с.
54. Композиционные добавки в производстве сыровяленых колбас / Ю.Г. Костенко, Г.И. Солодовникова, М.Ю. Минаев [и др.] // Мясная индустрия. - 2006.-№2.-С. 37-39.
55. Потапова, К.В. Пробиотические культуры для сырокопченых колбас / К.В. Потапова, Н.П. Левина, Г.Г. Страхова // Мясная индустрия. - 2003. - №5.-С30-31.

- 56.Краснова, И.С. Разработка технологии мясных фаршевых консервов для спасателей: автореф. дис. ... канд. техн. наук. - М., - 2008. - 25 с.
- 57.26. Тішкіна Н. М., Лещова М. О., Єсіна Е. В. Мікроструктурний аналіз якості фаршу сирокочених ковбас. *Наук. вісн. Львів. нац. ун-ту ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького*. Т. 20. № 83. 2018. С. 268-273.
- 58.27. Коляновська Л. М. Розробка виробництва сирокочених ковбас функціонального спрямування. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. Вип. 16. Т. 1. 2015. С. 83-88.
- 59.14. Про встановлення загальних принципів та вимог законодавства щодо харчових продуктів, створення Європейського органу з безпеки харчових продуктів та визначення процедур з питань безпеки харчових продуктів: Регламент ЄС 178/2002. Брюссель, 28.01.2002.
- 60.. Лісицін А.Б., Кудряшов Л.С., Алексахина В.А. Перспективні технології виробництва нових видів сиров'ялених ковбас // *М'ясна індустрія*, 2003. - №11 - с. 24-27.
- 61.Вольф-Дітріх Мюллер. Вплив функціональних добавок на органолептичні, технологічні і мікробіальні параметри сиров'яленої ковбаси // *Фляйшвіртшафт*, 2006 р. - №10 - с. 31-34.

Висновок

В умовах ринкової економіки особливо важливим є випуск і забезпечення населення конкурентоспроможною харчовою продукцією та забезпечення оптимізації технологічного процесу. Ковбасні продукти займають велику частку в структурі роздрібного товарообороту. Як джерело надходження повноцінних білків, мінеральних речовин, насичених і поліненасичених вищих жирних кислот, вітамінів, інших поживних речовин. Продукти цієї групи мають важливе значення в раціоні.

Також відбувається розробка та впровадження новітніх технологій, які оптимізують і наближають до мінімуму витрати при переробці м'яса. Однією з таких новітніх технологій, яка впроваджується для оптимізації технологічного процесу та забезпечення потрібних функціональних та фізико-хімічних показників для використання продукту в раціоні для дитячого та оздоровчого харчування, є впровадження функціональних груп у виробництві сиркопчених ковбас, таких як додавання меду, хлібопекарських дріжджів та лактулози.

Поз.	Позначення	Назва	Кількість
1		Диморегулятори	4
2	Я5-ФТГ	Термічні камери	15
3	К7ФІ2-В	Подрібнювач	1
4		Підвісний конвеєр	1
5	РС-2ШН-3	Ваги	1
6	К7-ФА2-Ж	Автоклав для витоплю-вання свинячого жиру	2
7	ИСА-3	Сепаратор для жиру	2
8		Стіл для супродуктів	1
9	ОЖ-2,3	Відстійник	2
10	МП-82	Вовчок	1
11	К6-ФКМ	Колоїдний млин	1
12	Л5-ФКМ	Кутер	1
13	ШВ-0,08	Шприць	1
14	К7-ФВА	Котел для варіння супродуктів	3
15		Стіл для супродуктів	2
16	ФШГ	Шпигорізка	
18	ФКМ	Колоїдний млин	1
19,17	Л5-ФКБ	Кутер	
20		Конвеєрний стіл	5
21	ФШ-2-ЛМ	Шприць	5
22	К6-ФПЗ-1	Підйомник	5
23	К7-ФВП-114	Вовчок	5
24	К6-ФПЗ-1	Підйомник	2
25	Л5-ФМ2-У-150	Фаршемішалка для свинини, яловичини та солі	5
26		Конвеєрний стіл для обвалювання	1
27		і жилування	
28	РЗ-ФЖ2В	Конвеєрний стіл для обвалювання	2
29		Стенд для розділення на відруби	2
30		Стенд для зачищення напівтуш	1
31	РС-2ШН-3	Ваги монорельсові	2
32		Кліматичні камери	6