

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва
стандартизації і біотехнології
Кафедра технології переробки, стандартизації і сертифікації
продукції тваринництва
Спеціальність 181 – «Харчові технології»

Допустити до захисту

Декан _____ М.І. ГИЛЬ

“ ____ ” _____ 2021 р.

Рекомендувати до захисту

Зав. кафедри _____ Т. В. ПІДПАЛА

“ ____ ” _____ 2021 р.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ВАРЕНИХ КОВБАС В
УМОВАХ ПП «МАЛИЦЬКИЙ» М. МИКОЛАЇВ
04.04. – КДР. 16-О 21 02 23. 010

Виконавець:

здобувач вищої

освіти ІV курсу _____ А.О. ПОГОРЄЛОВА

Науковий керівник:

Доцент _____ Л.О. СТРИХА

Рецензент:

директор СТ «Терновський переробний

комбінат» _____ О.В. ПЕТРЕНКО

Миколаїв

2021

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	3
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 Огляд літератури	7
1.1. Теоретичний огляд м'ясної сировини для виробництва вареної ковбаси	7
1.2. Використання харчових добавок в ковбасному виробництві	11
1.3. Технологія виробництва варених ковбасних виробів	21
РОЗДІЛ 2 Матеріал, умови і методи роботи	35
2.1 Місце та об'єкт дослідження	35
2.2. Методика виконання роботи	36
РОЗДІЛ 3 Розрахунково-технологічна частина	39
3.1. Асортимент і властивості м'ясних продуктів	39
3.2. Собівартість продукції при виробництві варених ковбасних виробів	44
3.3 Оцінка кількісних і якісних показників варених ковбас	46
3.4. Економічна ефективність виробництва вареної ковбаси	52
ОХОРОНА ПРАЦІ	55
ВИСНОВКИ	60
ПРОПОЗИЦІЇ	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	63
ДОДАТОК А	67
ДОДАТОК Б	68
ДОДАТОК В	69

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна дипломна робота складається із вступу, огляду літератури, матеріалів та методів дослідження, власних результатів дослідження, висновків та пропозицій щодо виробництва, списку використаної літератури та додатків.

Ця робота представлена на 69 сторінках комп'ютерного тексту, включаючи 7 таблиць і 1 рисунок. Список літератури – 34 джерела.

Назва дипломної роботи: «Технологія виготовлення варених ковбас в умовах ПП «Малицький» м.Миколаїв».

Об'єктом дослідження є варена ковбаса «Московська», що виробляється з різними зволожуючими добавками.

Предметом дослідження є якість готового продукту, активна кислотність, вміст вологи, залишкова кислотна фосфатазна активність та сенсорні характеристики ковбаси.

Мета дослідження: визначити якість ковбас, виготовлених з різними добавками та їх технологія виробництва.

Завдання дослідження: проаналізувати технологію вареної ковбаси на підприємстві, розрахувати попит на основні допоміжні матеріали, визначити вихід готової продукції, оцінити якість ковбаси та визначити економічну ефективність.

Доведено, що варена ковбаса «Московська», виготовлена з зволожуючою добавкою каррагенан, має найвищий попит і кращу якість, ніж ковбаса з іншими добавками.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

n – кількість проведених експериментів

pH – активна кислотність

ДСТУ – державний стандарт України

ПП – приватне підприємство

\bar{X} – середнє арифметичне

Sx – похибка середньої арифметичної величини

td – критерій вірогідності

σ – середнє квадратичне відхилення

ПОК – приватно-орендний колектив

Cv – коефіцієнт мінливості

r – коефіцієнт кореляції

mr – помилка коефіцієнту кореляції

tr – вірогідність коефіцієнту кореляції

АТФ – аденозинтрифосфат

КМЦ – карбоксиметилцелюлоза

ВСТУП

М'ясопереробна промисловість займає важливе місце у виробництві цінних і поживних харчових продуктів. Подальше збільшення виробництва, підвищення якості, розширення і поліпшення асортименту в інтересах споживача з максимальною рентабельністю виробництва – основне завдання переробної галузі. М'ясо та м'ясні продукти містять необхідні організму поживні речовини. Продукти, виготовлені з нього, є, перш за все, основним джерелом високоякісних білків, що містять незамінні амінокислоти. Серед м'ясних продуктів найбільшою популярністю користуються ковбаси.

М'ясні продукти є невід'ємною частиною структури харчування населення України. Основним напрямком інноваційної діяльності м'ясопереробних підприємств є виробництво економічно доступної продукції стабільної і високої якості, здатної задовольнити низьку купівельну спроможність населення України. Досягнення цієї мети буде забезпечено за рахунок введення різних харчових добавок (емульгаторів, стабілізаторів, що підвищують жорсткість тощо), які вигідно відрізняються значну частину основної сировини з метою поліпшення його функціонально-технологічних властивостей при створенні харчових систем.

При приготуванні ковбасних виробів використовують добавки, які допомагають утримувати вологу. Вони збільшують вихід готової продукції, зменшують втрату вологи і її міграцію при термічній обробці, скорочують тривалість засолювання, покращують текстуру і консистенцію, колір і смак готових ковбас, уповільнюють згінкнення жирів, покращують властивості готової продукції: ущільнення консистенції, підвищення еластичності кінцевого продукту, зменшення дефіциту за рахунок зменшення утворення бульйону і жирових набряків при термічній обробці.

Провідні напрямки розвитку галузі передбачають подальше збільшення виробництва продуктів харчування з високим показником якості, екологічно нешкідливим і відповідним санітарно-гігієнічним нормам.

Для вирішення цих завдань, крім збільшення виробництва продуктів

харчування, не менш важливим показником є якість. Оскільки при виробництві варених ковбас використовується широкий спектр вологоутримуючих добавок, доцільно порівняти їх вплив на вихід готової продукції, органолептичні, фізико-хімічні та якісні показники ковбас [13].

РОЗДІЛ 1

Огляд літератури

1.1. Теоретичний огляд м'ясної сировини для виробництва вареної ковбаси

Основне завдання м'ясопереробної галузі – задоволення потреби населення в якісній м'ясній продукції, розширення асортименту продукції та використання ресурсозберігаючих технологій для зниження витрат на виробництво і вирішення проблеми збалансованого здорового харчування.

М'ясо і м'ясні продукти – одні з найважливіших продуктів харчування. Харчова цінність м'ясних продуктів визначається їх хімічним складом і високими органолептичними властивостями. М'ясні продукти містять повноцінні білки, жири, біологічно активні та мінеральні речовини і вітаміни. Ці компоненти знаходяться в оптимальному кількісному і якісному співвідношенні і забезпечують високий рівень засвоєння м'ясних продуктів людським організмом.

При переробці м'яса і м'ясопродуктів всі технологічні процеси підлягають ветеринарно-гігієнічному контролю. Сировина і допоміжні матеріали досліджуються органолептичним методом і при необхідності проводяться лабораторні дослідження. Особлива увага приділяється гігієнічним і технологічним регламентам, так як вони залежать від якості готової м'ясної продукції [8].

Після забою тварини в м'язовій тканині відбуваються складні зміни. Система кровообігу більше не постачає м'язи поживними речовинами і киснем і не розсіює будь-які важливі продукти або надмірне тепло. У м'язах метаболізм глікогену (використання енергії продукту в формі АТФ) змінюється з аеробного (з використанням кисню) на анаеробний (не вимагає кисню). Побічним продуктом анаеробного метаболізму є молочна кислота, яка

виводиться з живих м'язів з потоком крові. Після забою ця кислота накопичується в м'язах, викликаючи зниження рН в тканинах. Молочна кислота утворюється в м'язах до тих пір, поки накопичений в них глікоген не розщеплюється і рівень рН не стає занадто низьким для функціонування гліколітичних ферментів. Через накопичення молочної кислоти рН м'язової тканини падає з 7,4 (жива тканина) приблизно до 5, 6 (м'ясо через 24 години).

В кінці фази зміцнення м'язів настає «дозрівання». М'язи перетворюються в м'ясо в результаті численних фізичних, хімічних і біохімічних змін. Швидкість і глибина цих змін суттєво впливають на якість кінцевого продукту [19].

Щоб отримати високоякісну м'ясну сировину для виробництва готових м'ясних продуктів, важливо правильно обробити тушу, розділити відруби. При технологічних методах обробки, таких як обробка, нарізка, подрібнення туші, відношення площі поверхні до об'єму збільшується. В цьому випадку поверхню сировини додатково обсіміняють мікроорганізмами, тому на ній відбуваються фізико-хімічні процеси, що сприяють зниженню стабільності готового продукту. Тому це важливий фактор зручності, скорочення технологічного циклу і подальшої глибокої переробки напитушок яловичини з отриманням відсортованих напитуш однієї категорії, однієї статі, того ж віку і жирності в холодильнику. Температура зберігання заморожених продуктів є основним фактором, що впливає на всі біохімічні та фізичні процеси, що визначають їх якість. Для приготування м'ясних продуктів використовують м'ясо парного стану, остигле, охолоджене, заморожене і розморожене.

Заморожене м'ясо – це м'ясо, у якого температура в товщі продукту біля кісток не перевищує – 6°C. В даний час широко застосовується однофазний метод заморожування без попереднього охолодження. При цьому витрата холодогенту знижується на 40-45%, втрата ваги на – 0,2-1,6%, а площа, необхідна для зберігання м'яса приблизно наполовину. Крім того, однофазний процес заморожування забезпечує більш гігієнічну якість м'яса.

Замерзання відбувається, коли повітря в камері рухається зі швидкістю 2,5 м/с. Час заморожування залежить від жирності, температури заморожування і майбутнього використання м'яса.

Заморожування відбувається відразу після забою тварин або після охолодження туш до температури 0-4°C. Охолодження відбувається у холодильних камерах. Охолоджене м'ясо – це м'ясо, яке має температуру в товщі м'язів 0-4°C. Перед завантаженням камер м'ясом температура всередині повинна бути на 2-3°C нижче температури режиму охолодження. Туші, половинки або чверті туші підвішуються на підвісних рейках з відстанню 30-50 мм. Режим охолодження встановлюється в залежності від виду м'ясних продуктів і жирності м'яса. Охолодження відбувається протягом 18-24 годин при циркуляції повітря 30 обертів на годину і відносній вологості 90-98%.

Можна використовувати інтенсивне охолодження, при якому температура повітря в камері перед завантаженням сирого м'яса становить мінус 5-10°C для тушок яловичини, мінус 3-5°C для свинини, під час завантаження з циркуляцією повітря 100 обсягів на годину. Час охолодження м'яса становить 18 годин.

М'ясо дозріває в міру остигання, що закінчується через 8-15 днів. Новоутворена суха скоринка важлива для захисту м'яса від проникнення мікрофлори.

Після охолодження м'ясо переміщують у камери зберігання, в яких підтримується температура 0-2°C і відносна вологість 85-90%.

Заморожене м'ясо зберігають в камерах при температурі мінус 12-18°C, покладених стопками з проходами для огляду на відстані 0,2-0,4 м від стін і холодильників [24]. Для зменшення втрат м'ясних продуктів при охолодженні необхідно використовувати найнижчі температури, екрани і скління камер.

Природні втрати (всихання) м'яса протягом 24 годин охолодження свинини становить в середньому 2,2%.

Заморожені і підморожені продукти перед вживанням або переробкою піддаються відповідній обробці – розморожування, щоб привести їх у стан,

придатний для подальшого використання, максимально наближене до стану натурального продукту високої якості. Розморожування – це технологічний процес, за допомогою якого вода, що міститься в заморожених продуктах у вигляді льоду, перетворюється в рідку фазу. Процес відтавання за своєю теплофізичною природою можна розглядати як інверсію замерзання.

Відтавання відбувається повільніше, ніж заморожування при тій же різниці температур. Це пов'язано з тим, що теплопровідність льоду в чотири рази вище, ніж у води. При промерзанні спочатку промерзають поверхневі шари, збільшується їх теплопровідність, поліпшується тепловіддача, що прискорює процес промерзання. При відтаванні ж спочатку розморожують поверхневі шари, що призводить до різкого зниження теплопровідності, а отже, до уповільнення самого процесу.

Швидке розморожування на повітрі при температурі 16-25°C і вище прискорює процес в 2,5-3 рази, втрата ваги м'яса незначна. Відтавання в пароповітряному середовищі при температурі 25-40°C і полив водою дає швидкий результат, але поверхня м'яса втрачає природний колір і створює умови для розвитку мікрофлори.

Якість та сорт фасованого м'яса визначається морфологічним складом, структурою м'язів і кісток. При огляді окремих шматків м'яса на приналежність до певного сорту необхідно відокремити м'ясо від кісток, щоб визначити характерні ознаки їх складу, а за ними і сорт. Для виробництва м'ясних продуктів найчастіше використовують: свинину I, II, III і IV категорій, загострену або обрізну.

Для виробництва м'ясних блоків реалізується тільки свіже охолоджене м'ясо відповідно до технологічного регламенту. Кожен блок повинен містити м'ясо одного виду і сорту. М'ясо в блоці має бути щільно упаковано. Прямокутні блоки з гладкими краями і поверхнями і розміром: 370 × 370 × 150 мм, 370 × 370 × 95 мм або 75 мм і 370 × 180 × 95 мм. Маса нетто блоків першого розміру свинини – 15-20 кг, другого розміру – 7-12 кг, третього розміру – 6-9 кг. Температура в товщі застиглих блоків не повинна перевищувати 8°C.

Перед упаковкою свинячі тушки діляться на 7 частин: лопатка, спина, груди, попереk з пахвою, окіст, гомілку, передпліччя. Всі стилі діляться на 2 класи. У перший клас входять: лопатка, спина, груди, попереk з пахвою і окіст. Другий сорт: передпліччя і гомілки.

При прийманні сировини необхідно дотримуватися вимог та правил визначення стану, виду і жирності туш, кольору, консистенції м'яса з урахуванням ваги, ветеринарного стану прийнятої партії. Після випробування блоки дістають з упаковки і розміщують в ряд з відстанню між блоками 10-20 мм на багаторівневих полицях камер розморожування. Температура повітря в камері розморожування 0-2°C, відносна вологість не менше 85%, швидкість повітря не більше 0,6 м/с. Процес розморожування вважається завершеним, коли температура в середині пристрою досягла 2°C. Тривалість розморожування блоків відбувається не більше 40 годин.

При виробництві готових виробів зі свинини утворюється значна кількість м'ясо-кісткової сировини, з якої можна виробляти напівфабрикати. Враховуються переваги споживачів щодо охолоджених і заморожених м'ясних напівфабрикатів. Вони діляться на великі частини, порції і маленькі частини. Крім того, натуральні напівфабрикати можуть бути безкісткові або з м'яса і кісток.

Наведений вище аналіз показує, що для виробництва м'ясних продуктів потрібно сире м'ясо хорошої якості.

1.2. Використання харчових добавок в ковбасному виробництві

Історія використання харчових добавок налічує тисячі років. Кухонна сіль і дим використовувалися з часів неоліту, а оцет використовували стародавні єгиптяни. З ростом виробництва продуктів харчування розширився асортимент використовуваних харчових добавок.

У 20 столітті харчові добавки стали настільки поширеними, що їх довелося класифікувати. Як критерій були обрані технологічні функції. За

технологічним призначенням тих чи інших добавок їх відносять до певного технологічного класу.

М'ясо тварин містить значну кількість вологи. Воду, що міститься в м'язовій тканині тварин, умовно ділять на зв'язану і вільну. Частина води пов'язана з хімічними білками, особливо з водневими зв'язками, називається гідратаційною. Її не можна стискати навіть під високим тиском, так як має температуру замерзання нижче 0°C і має деякі корисні властивості.

Кількість гідратаційної води становить близько 22 г на 100 г білка м'язової тканини теплокровних тварин. Кількість вільної води, що утримується м'язовою тканиною тварин, набагато більше. Вільна вода має механічно утримувану структуру білкових міцел і електростатичну взаємодію між пептидними ланцюгами і слабо зв'язану вільну воду, яка вивільняється під дією низького тиску [4].

Величина здатності м'яса утримувати вологу визначається вмістом іммобілізованої води. У живій м'язовій тканині оптимальний вміст вологи регулюється міофібрлярними білками актинами, а міозин – природним аденозинтрифосфатом (АТФ) в м'язах. Після забою в м'язовій тканині відбувається ряд біохімічних реакцій, які призводять до швидкого руйнування АТФ. Значення рН тканин падає, м'язові білки стискаються, утворюючи актоміозиновий комплекс і втрачаючи здатність утримувати вологу.

Вода, яка слабо пов'язана з білками м'язової тканини, може легко втрачатися у вигляді тканинного соку, особливо при зберіганні в холодильнику. Коли тканинний сік витікає з м'яса, смак і текстура погіршуються, а харчова цінність знижується через втрату білків, вітамінів і мінералів, розчинених у воді.

Фосфати використовуються при виробництві майже всіх ковбасних виробів.

Фосфати зазвичай використовуються при виробництві варених ковбас в дозуванні 300-500 г на 100 кг м'ясного фаршу або на 100 кг несолоної сировини. Надходження фосфатів в варені ковбаси регламентується

офіційною документацією. Суміші фосфатів для емульгованих м'ясних продуктів переважно містять дифосфати, які можуть відносно швидко взаємодіяти з білком протягом 10 хвилин процесу перемішування.

Фосфати завжди додають в фарш на початку процесу нарізки, щоб збільшити час витримки; в основному фосфатні суміші рівномірно розподіляються по поверхні сировини. Разом з фосфатами в начинку варених ковбас додають сіль, яка підсилює дію фосфатів [26].

Сольові білки, актин і міозин, мають кращу емульгуючу здатність, ніж водорозчинні білки, оскільки вони містять як гідрофільні, так і ліпофільні групи. Розчинний міозин в основному емульгує жир, а активований актин міцно пов'язує воду. Однак розчинний міозин і актин краще працюють разом, ніж окремо. Розчинені міозин і актин утворюють тривимірну структуру білкових шарів, що руйнують жирові частинки. Шари білка також запобігають об'єднання часток жиру в процесі термообробки, запобігаючи утворенню бульйонно-жирового набряку.

Іноді замість фосфатів разом з сіллю використовуються солі харчових кислот, найчастіше цитрати. Сіль з цитратами сприяє набухання волокон, відповідальних за високу іонну силу, але не розчиняє актин і міозин в такій мірі, як суміш з фосфатами.

Цитрати додаються в кількості 3-5 г на 1 кг фаршу. Практика показує, що суміш 20 г солі і 2 г фосфатів на 1 кг м'ясного фаршу розчиняє приблизно в п'ять разів більше білка, ніж суміш 20 г кухонної солі і 5 г цитрату на 1 кг фаршу.

Варені ковбаси, приготовлені з використанням солей харчових кислот замість фосфатів, зазвичай виглядають тьмяними, позбавленими міцності, щільності, погано нарізаються. Причина всіх цих недоліків – низька концентрація розчинених білків. Крім того, це призводить до високого ризику утворення в таких продуктах після термічної обробки бульйонного і жирового набряку. Однак при ретельному виборі безфосфатних добавок і їх дозуванні можна домогтися позитивних органолептичних властивостей варених ковбас.

При приготуванні фаршу в сухому вигляді або у вигляді водного розчину при переробці нежирного сировини рекомендується додавати каррагенан і КМЦ (карбоксиметилцелюлоза).

Важливо, щоб білок м'яса вивільнявся до введення КМЦ в начинку, при цьому необхідно враховувати, що ефект від введення КМЦ проявляється не відразу, а протягом кількох годин. Дозування гідроколоїдів залежить від здатності утримувати вологу, типу сировини, рецептури продукту, співвідношення м'язової, жирової та сполучної тканини, використання нем'ясних інгредієнтів (тваринних і рослинних білків, багатофункціональних сумішей).

Зазвичай дозування каррагенанів становить 0,5-1,0 кг на 100 кг несолоної сировини, іноді до 2,5 кг на 100 кг, а дозування КМЦ становить 1,0-5,0 кг на 100 кг сировини. Також рекомендується включати КМЦ до складу жирових емульсій, які використовуються при виробництві варених ковбас.

Залежно від кількості жирової емульсії в рецептурі ковбаси і змісту інших гідроколоїдів дозування КМЦ становить 5-15 кг на 100 кг емульсії. Після введення КМЦ необхідно витримати емульсію протягом часу, достатнього для дії добавки (не менше 4 годин). Емульсію можна використовувати тільки після вбирання вологи і отримання однорідної маси.

Використання каррагенану вимагає збільшення кількості солі і спецій в рецептурі продуктів, крім того, можна збільшити кількість води, що додається. Каррагенан при виробництві варених ковбас, сосисок, сардельок, м'ясного рулету дозволяють збільшити вихід, поліпшити консистенцію, поліпшити товарний вихід готової продукції, зменшити брак продукції за рахунок зменшення утворення бульйону і набряку жиру при термічній обробці, ефект відділення вологи в розфасованій дрібно подрібненої продукції.

Розчинна в холодній воді камедь, така як гуар, додається в яловичий фарш, щоб зменшити втрати упакованого продукту. Гуарова камідь може

замінити гірчичний порошок в рецептурі ковбасних виробів: вона також пов'язує воду, але не надає продукту гіркового смаку. Цей же гідроколоїд використовується в жирових емульсіях дешевих сортів ковбас в якості замінильника жирної сировини з метою зниження виробничих витрат.

Крім того, при обробці м'яса вологозв'язуючими добавками, можна розділити їх на дві категорії:

— ті, які самі не зв'язують вологу, але підвищують здатність білків м'яса пов'язувати вологу (сіль, фосфати);

— ті, які самі по собі добре зв'язують вологу, але не впливають на здатність білків м'яса пов'язувати вологу (крохмаль, клітковина, молочні білки, рослинні білки, рослинні полісахариди).

Одним з традиційних вологозв'язуючих агентів першого типу, широко використовуваних в м'ясопереробці, є фосфати. Моно-, ди-, три-, піро- і поліфосфати затверджені для харчової промисловості: фосфат калію E340; фосфати кальцію E341, E342; фосфат магнію E343; фосфат натрію E339; пірофосфат E450; трифосфат E451; поліфосфати E452 окремо або в комбінації. Ці фосфати можуть вводитися в м'ясні продукти в кількості до 5 г фосфатів на 1 кг сирого м'яса [15].

У м'ясопереробці доцільно використовувати тільки фосфати, добре розчинні у воді і розчинах солей, особливо в міцних. На практиці в м'ясопереробній промисловості використовуються натрієві і калієві солі фосфорних кислот:

- монофосфати (ортофосфати) E339, E340, солі ортофосфорної кислоти;
- ди- або пірофосфати E450, солі пірофосфорної кислоти;
- трифосфати E451, солі тріполіфосфорної кислоти;
- поліфосфати E451, суміші солей поліфосфорних кислот.

Як правило, фосфати із значенням рН від 7,0 до 8,3 більше підходять для емульгованих м'ясних продуктів, а фосфати із значенням рН від 9,0 до 9,3 використовуються при виробництві розсолу для цільном'язових м'ясних продуктів. Додавання кислого монозаміщеного ортофосфату натрію в

яловичий фарш знижує рН яловичого фаршу і не впливає на його здатність утримувати вологу. Додавання нейтрального моногідропірофосфату натрію і лужного пірофосфату натрію збільшує здатність м'ясного фаршу утримувати вологу.

Зовні фосфати являють собою порошок білого кольору, іноді вони випускаються у вигляді гранул. Гранульовані форми краще розчиняється в холодній воді. Калієві солі фосфорних кислот також більш розчинні у воді, ніж натрієві.

Монофосфат отримують з попередньо очищеної фосфорної кислоти і лужних розчинів харчового якості. Пірофосфати і трифосфати – дегідратацією гідроортофосфат, полімерні поліфосфати – конденсацією моно- і діфосфатов.

Діфосфати володіють властивостями, аналогічними АТФ, і можуть відновлювати природну здатність білків утримувати вологу. Вони «нейтралізують» зв'язок між актином і міозином і сприяють розпаду актоміозинового комплексу на окремі волокна.

Фосфати послаблюють електростатичну взаємодію всередині актоміозинового комплексу; ця функція відома як «специфічний ефект» на м'язові білки, що призводить до значного збільшення розчинності м'язових білків. Тільки фосфати здатні розщеплювати актин і міозин, і це основна причина широкого використання фосфатів.

Практично всі фосфати і їх суміші, що використовуються в м'ясопереробці, мають лужну реакцію. Додавання лужних фосфатів в слабо кисле м'ясо призводить до збільшення значення рН продуктів і, як наслідок, до збільшення здатності білків зв'язувати вологу.

Кислі фосфати використовуються для розм'якшення і набухання білків сполучної тканини і для поліпшення появи кольору.

Додавання фосфатів збільшує іонну силу м'язової тканини і змінює співвідношення активованих білків, тим самим іммобілізуючи додану воду і емульгуючи жир.

Фосфати можуть утворювати хелатні комплекси з іонами важких металів (заліза, міді), тим самим пов'язуючи їх і зменшуючи дію іонів металів.

Завдяки вищевказаним ефектам фосфати збільшують вихід готової продукції, зменшують втрату вологи і міграцію при відтаванні, термообробці, скорочують тривалість засолу, покращують текстуру і текстуру, колір і смак готових м'ясних продуктів, уповільнюють процес згірклості жирів.

М'ясні продукти, оброблені фосфатом, соковитіше і ніжніше. Фосфатування м'яса відбувається тільки перед термообробкою, тобто фосфати взаємодіють з нативними, неденатурованими білками.

Індивідуальні фосфати рідко використовуються в сучасних промислових технологіях переробки м'яса. Часто використовують суміші фосфатів різних марок з певними властивостями (рН, розчинність в холодній воді і сольових розчинах), оптимальними для товарної групи, для якої рекомендована суміш, при чому промисловість не виробляє тільки механічні суміші, але і хімічні.

Хімічні суміші виготовляються за особливою технологією, яка дозволяє вводити фосфати на молекулярному рівні без перемішування. На відміну від механічної суміші фосфатів, продукт, отриманий таким чином, має набагато кращу розчинність, швидкість розчинення і більш високу стабільність в фізіологічному розчині.

Такі хімічні фосфатні суміші діють в сухому стані відразу після додавання в подрібнювач і розчиняються в розсолі з концентрацією до 24% навіть при температурах нижче 0°C, в той час як звичайні механічні фосфатні суміші необхідно спочатку розчинити у воді, перш ніж додавати в подрібнювач. Фосфатні суміші випускаються як в сухому вигляді, так і у вигляді розчинів.

Желатин за зовнішнім виглядом являє собою гранули, крупинки або порошок від коричневих до білих прозорих пластинок без стороннього запаху зі смаком свіжого бульйону. Він є частиною тваринного колагену сполучної тканини, з якого отримують желатин: знежирені кістки, хрящ, свиняча шкіра

або бичача кислота (желатин А) або луг (желатин В), він перетворюється в розчин і піддається термічному гідролізу. Колаген і обидва типи желатину мають незвично високий вміст рідкісної амінокислоти гідроксипроліну.

Важливою характеристикою желатину є міцність його желе (холодцю), виміряна по Блуму. Чим нижче число Блума, тим менше утворюється желатину. Зазвичай розрізняють желатин з низьким (40-100), середнім (100-200) і високим (200-280) числом Блума.

Желатин утворює гелі, які легко тануть у роті. Утворення гелю починається при температурі нижче 30°C, а гель знову тане при 32-35°C. Його сила залежить від рН середовища, найбільша сила спостерігається в діапазоні рН від 5,5 до 11,0. Гелеутворення можна повністю запобігти додаванням солей.

Желатин зазвичай використовують у вигляді розчину желатину, який готують наступним чином: спочатку желатин замочують у воді при кімнатній температурі на 20-40 хвилин для набухання, а потім нагрівають до температури 65-70°C. Чим більше желатину, тим повільніше він розчиняється.

Агар (агар-агар) Е406 отримують з червоних водоростей різних видів. Він розчиняється в воді тільки при кип'ятінні, хоча в холодній воді набухає. Агар зазвичай являє собою пластинки або зерна від світло-жовтого до коричневого кольору, які необхідно замочувати, промивати і набухати для видалення плям. При концентрації 0,4% агар утворює термозворотний гель після охолодження розчину нижче 32-39°C. Важливою характеристикою агару є міцність його холодцю, виміряна Блумом.

Цитрати використовуються при виробництві м'ясних продуктів, особливо безводного трьохзаміщеного цитрату натрію (тринатрійцитрат Е331). Це натрієва сіль лимонної кислоти, яка виходить при взаємодії лимонної кислоти і гідроксиду натрію. Цитрат натрію являє собою білий порошок або безбарвні кристали без запаху з солоно-гірким смаком, легко розчинні у воді. Значення рН 1% водного розчину тринатрійцитрат становить 7,0-9,0. Цитрат тринатрію додають в м'ясні продукти для зміни іонної сили

м'язової тканини. Зазвичай використовується дозування 3-5 г на кілограм готового продукту.

Цитрат калію E332, цитрат кальцію E333, цитрат натрію E331 окремо або в комбінації в кількості, дозволеному технічними умовами, можуть бути додані в якості текстуруючих агентів до м'ясних продуктів відповідно. На відміну від фосфатів цитрати не роблять специфічної дії на білки.

Технологам м'ясопереробних підприємств рекомендується варіювати тип і кількість використовуваних солей харчових кислот в залежності від потреб і умов виробництва конкретного продукту.

Нерозчинні волокна різного походження (пшениця, соя, овес, горох, яблука, цитрусові тощо) все частіше використовуються в якості вологозв'язуючих добавок, які не взаємодіють з білками. Зазвичай вони складаються з 70-75% целюлози і 30-25% геміцелюлози: 1 частина волокна може пов'язувати 4-9 частин води і 3-7 частин жиру [28].

Причиною широкого використання каррагенану E407 і E407a в м'ясопереробці є їх надзвичайно висока здатність утримувати вологу: 1 частина каррагенану може пов'язувати від 20 до 120 частин води.

Один кг каррагенану, розчиненого у відповідній кількості води, утворює термозворотний гель. Каррагенан використовується виробниками м'яса в якості компонента, який зв'язує воду і текстуруючий агент з 1980 року.

Спочатку каррагенан використовувався для зберігання натуральних соків в м'ясі, які втрачалися при варінні і копченні або виявлялися у вигляді бульйону і жирових набряків у вакуумних упаковках.

Поведінка каррагенану в м'ясних продуктах до кінця не вивчено. Каррагенан і розсіл для жилування можуть утворювати водний гель, який проникає в міжвузли м'язового волокна, надаючи йому силу і регулюючи синерезис.

Каппа-каррагенан може повністю розчинятися і утворювати міцний гель при охолодженні, якщо температура охолодження (65-75°C) нижче температури плавлення або розчинення каррагенана. Відповідно до іншої

моделі, частинки каррагенану після кип'ятіння набухають і при охолодженні утворюють набряклі частки каррагенану, коагульований гель міозину надає текстуру продукту і вологозв'язуючі властивості.

Залежно від особливостей хімічної будови зазвичай розрізняють йота-, каппа- і лямбда-каррагенани. Однак є один тип каррагенана, який через свою хімічну структуру займає проміжне положення між каппа і йота-каррагенаном. Він називається каппа П-каррагенан.

Фізико-хімічні властивості їх розчинів і гелів різні. Варіюючи співвідношення цих типів каррагенана, можна отримувати суміші з певними властивостями.

У м'ясопереробці разом з очищеними каррагенаном використовується дешевший і технологічніші напівочищені E407a, який часто називають каррагенаном з морських водоростей Euchema.

Вони містять целюлозу і утворюють у воді каламутні розчини, але з м'ясними продуктами це не має значення.

Можна виділити наступні технологічні переваги каррагенану:

- менше набухання частинок в холодному розсолі, що призводить до засмічення голки і кращому проникненню в м'язову тканину;
- зменшений синерезис і набряк каррагенану.

Перевага використання каррагенану для виробника полягає в тому, що він дає більш соковитий продукт, більш приємний зовнішній вигляд упаковки і збільшує вихід кінцевого продукту.

Тому при приготуванні варених ковбас використовують добавки, що сприяють більшому утриманню вологи. Вони збільшують вихід готової продукції, зменшують втрату вологи і міграцію при термічній обробці, скорочують тривалість засолювання, покращують текстуру і консистенцію, колір і смак готових ковбас, уповільнюють згіркнення жирів.

1.3. Технологія виробництва ковбасних виробів

За структурою фаршу варені ковбаси відносяться до категорії однорідних і неоднорідних. Варені ковбаси мають ніжну консистенцію, високу соковитість, специфічний смак і аромат.

В основному використовується така сировина – яловичина, свинина, баранина, сало і субпродукти категорій I та II. Залежно від теплового стану м'ясо буває парне, остигле, охолоджене і розморожене.

Ковбаси вищої якості виробляються з високоякісної сировини. В основному вони містять яловичину вищого і першого сорту, жирну і напівжирную свинину.

В процесі виготовлення багатьох ковбасних виробів додаються різні добавки тваринного та рослинного походження, які допомагають поліпшити їх смакові і поживні властивості. Щоб надати цьому продукту специфічний смак, додають за рецептурою спеції і часник. Часник в основному використовується при виробництві варених ковбас першого і другого сорту.

Залежно від складу сировини вологість цих ковбас становить 55-75%, солі 2-2,5%. Вихід готових ковбас становить 100-120% від ваги основної сировини.

Сировина для виробництва ковбас надходить із холодильника у вигляді туш, половинок туш і четвертин. При прийманні сировини вказують відповідність властивостей і стану сировини вимогам стандарту (жирність, свіжість м'яса, ступінь очищення), згідно з яким воно буде зважуватися. Шпик піддається зовнішньому огляду і видаляються поживні шари. При необхідності зразки сировини відправляються на лабораторний аналіз.

Для виготовлення ковбасних виробів використовують м'ясо в охолодженому або замороженому стані. Обробка замороженого м'яса і м'ясних продуктів починається з розморожування.

На якість розморожених продуктів впливають умови їх розморожування, швидкість заморожування, температура і час зберігання.

Розморожування здійснюється в умовах, що дозволяють отримати практично охолоджене м'ясо. Однак через незворотні зміни деяких показників якості при заморожуванні і наступному зберіганні, вихідні властивості продукту повністю не відновлюються навіть при оптимальних умовах відтавання [2].

Зміни хімічного складу і властивостей продукту при розморожуванні можуть бути викликані виділенням тканинної рідини, втратою розчинних білків, вітамінів, азотистих екстрактів, мінеральних солей, а також розвитком біохімічних і мікробіологічних процесів. Це призводить до зниження харчової цінності продукту, погіршення його соковитості, смаку і аромату.

Виділення м'ясного соку при розморожуванні м'яса викликане зменшенням гідратації м'язових білків, зміною вихідного співвідношення розподілу води між структурними елементами тканини, пошкодженням клітинних мембран при заморожуванні і наступному зберіганні. Його втрати збільшуються при повільному розморожуванні і тривалому зберіганні м'яса при підвищених температурах.

Зміни маси продукту визначають виділенням м'ясного соку, випаровуванням води або поглинанням вологи, яка конденсується на поверхні продукту при його відтаванні.

Повільне відтавання проводиться при температурі від 0 до 8°C протягом 3-5 днів і відносній вологості 90-95%. Таким чином, температура поверхні м'яса підтримується нижче точки роси, що сприяє конденсації пари з повітря на поверхні м'яса. В результаті поверхня м'яса постійно зволожується, і втрата ваги туші практично відсутня або незначна. Якщо в кінці процесу розморожування відносна вологість впаде до 60-70%, на поверхні м'яса утворюється суха скориночка. Температура повітря на етапі сушіння повинна підтримуватися на рівні близько 0°C.

Прискорене відтавання проводять при температурі навколишнього повітря (20 ± 2)°C і відносній вологості (94 ± 2)%. Швидкість повітря у стегон від 0,2 до 1,0 м/с. Втрата ваги м'яса при відтаванні таким способом складає 0,5-3,0%.

Швидке відтавання проводять при температурі 20-25°C протягом 11-12 годин. Конденсація вологи на поверхні туші збільшує вихід м'яса від 0,5 до 4,0%. Після закінчення процесу поверхню туші сушать при 0°C. Однак м'ясні білки не повністю зв'язують вологу при відтаванні, тому значна її частина (10-12%) втрачається у вигляді м'ясного соку при розкачуванні і обрізці. При використанні цього методу колір поверхні м'яса значно змінюється.

Спосіб розморожування вибирається залежно від умов роботи підприємства.

Оброблення напівтуш раціонально здійснюється за комбінованими схемами. За цими схемами відруби (поперек, спина, спина і груди) з високими кулінарними властивостями, які становлять близько 50% ваги тушки, відправляються на продаж або для виробництва напівфабрикатів і інших деталей — на виробництво ковбасних виробів [14].

Обвалювання – відділення м'яких тканин від кісток, яке виробляється вручну ножем на стаціонарних або конвеєрних столах. Процес обвалювання складається з двох операцій – відрізання кісток більшості м'язів і видалення їх залишків. Цей тип обвалювання, на відміну від обвалювання для консервування, при якому м'язи відокремлюються від кісток відразу великими шматками, відомий як ковбасний.

На високопродуктивних підприємствах диференційоване обвалювання в основному використовується, коли робітник розробляє певну частину туші. Цей процес покращує якість обвалювання і збільшує продуктивність. На невеликих виробництвах застосовується потужне обвалювання, коли робітник обробляє всю тушу. Обвалювати потрібно обережно, залишаючи на поверхні кісток складного профілю (хребці) лише невелику частину м'язової тканини. Навіть при якісному обвалюванні від 6 до 8% м'ясної тканини залишається на кістках у вигляді кісткової маси. Тому такі кісточки бажано не очищати від м'яса, а використовувати їх для виробництва напівфабрикатів або для приготування перших страв. При розморожуванні м'яса можлива втрата м'ясного соку. Парна організація обвалювання і обрізки, при якій

обвалювальник працює із жилувальниками на одному столі, запобігає непотрібному транспортуванню м'яса, підвищуючи продуктивність і покращуючи гігієну м'яса.

При обрізанні від м'якоті відокремлюються найменш цінні тканини і утворення: сполучна тканина, кровonosні і лімфатичні судини, хрящі, дрібні кістки, синяки і бруд; у яловичини і баранини також відокремлюють жир. Робота виконується вручну спеціальними ножами.

При обрізанні яловичина одночасно розділяється на три види. До вищої категорії відносяться шматочки м'язової тканини, на яких немає видимих залишків інших тканин і утворень. М'ясо, що містить не більше 6% сполучної тканини, належить до першого класу, а м'ясо з вмістом до 20% – у другому класі. При обрізанні яловичини на два види м'яса вибирається вища якість, вихід яловичини одного сорту становить 73%.

Односортна нежирна яловичина – це м'язова тканина, яка містить не більше 14% видимого жиру і сполучної тканини. Також використовується нежирна яловича ковбаса – м'язова тканина з вмістом видимої жиру і сполучної тканини не більше 12%, а нежирна жирна яловичина – не більше 35%.

Оздоблення свинини від м'язової тканини відокремлює великі ділянки сполучної тканини, сухожиль і синців. У свинині щодо мало сполучної тканини, яка легко перетравлюється.

Тому в залежності від жирності нежирна свинина ділиться на наступні види:

- нежирна свиняча нежирна – м'язова тканина з вмістом видимої жирової тканини не більше 10%;
- нежирний свинячий напівжирний – м'язова тканина з вмістом видимої жирової тканини 30-50%;
- нежирний свинячий жир – м'язова тканина з видимим вмістом жирової тканини 50-85%;
- пісна свинина одноступенева – м'язова тканина з вмістом видимої

жирової тканини не більше 30%;

— нежирна свиняча ковбаса – м'язова тканина з вмістом видимої жирової тканини не більше 60%.

Підготовка основної сировини включає оброблення туш (напівтуш, четвертинки), обвалку відрубів, жилування та сортування м'яса. Розбирання на відруби проводиться за стандартною схемою розбирання; туші яловичини – на 7 частин, свинячі туші – на 5 частин, туші баранини – на 2 і 3 частини.

Обвалювання відрубів буває потушною або диференційованою.

При обвалюванні м'яса відповідно до діючих норм жилують м'ясо і відсортовують його по типу.

Основна підготовка субпродуктів – це жилування, в результаті чого м'які тканини, жир-сирець, сполучну тканину і хрящі відокремлюють.

Приготування шпику, попередньо охолодженого до температури 0-1°C або замороженого до температури мінус 2-4°C, полягає в його подрібненні на шпикорізках на шматки розміром сторін від 4 до 8 мм, в залежності від рецептури виготовлення ковбаси [27].

Після відділення солоного шпику його очищають від солі і домішок, після чого проводять операції, аналогічні виробництва несолоного шпику. Заморожений шпик перед приготуванням зберігають у приміщенні при 0°C.

При підготовці допоміжних матеріалів (цукор, нітрит натрію, сіль, спеції тощо) проводять їх фасування відповідно рецептури ковбаси. Для кожного виду вареної ковбаси підбирається оболонка певного виду, діаметру і довжини згідно з технологічними умовами. Підготовка до використання в ковбасному виробництві здійснюється відповідно до технологічної інструкції для кожного виду і типу оболонок.

Соління основної сировини і первинне подрібнення. При засолуванні м'яса, призначеного для виробництва варених ковбас, виходить в середньому 1,75-2,9 кг солі на 100 кг сировини.

Метою засолу м'яса, призначеного для виготовлення виробів з засоленого м'яса і ковбасних виробів, є введення солоних речовин (хлорид

натрію, нітриту тощо).

Процес посолу м'яса в ковбасному виробництві складається з наступних операцій: попереднього подрібнення, змішування з сольовою сумішшю або розсолем і дозрівання. Соління і тривалість витримування солоного м'яса збільшує вологоутримуючу здатність, липкість і пластичність м'яса. Посол супроводжується фізико-хімічними реакціями, які допомагають стабілізувати колір м'яса, надають йому специфічний смак і аромат.

При приготуванні вареної м'ясної сировини, в залежності від температури і часу, відділяється приблизно 35-40% вологи, при приготуванні з сіллю тільки 10-15% вологи, що міститься в м'якоті. Набування м'ясом цих важливих технологічних властивостей пов'язано з колоїдно-хімічними змінами, особливо білкової системи м'язової тканини. Соління м'яса зазвичай проводять за температури продукту і приміщення від 0 до 4°C.

При виробництві м'ясних виробів із солоного м'яса використовуються сухий, вологий і змішаний способи засолювання м'ясних продуктів. Для засолу використовують сухі суміші сольових речовин, розсіл або сухі суміші в послідовному поєднанні з розсолем.

Метод сухого соління передбачає перемішування або натирання поверхні шматків м'яса сухою сольовою сумішшю. Перемішування здійснюється шляхом посолу невеликих шматків м'яса. При сухому засолі, наприклад, для копченостей, м'ясо натирають сіллю або сухою сольовою сумішшю і поміщають в тару або штабеля, присипаючи кожен шар сіллю.

Тривалість маринування залежить від виду, консистенції і розміру м'ясних продуктів. Сіль розчиняється в воді на поверхні м'яса.

Під дією осмотичного тиску відбувається дифузійний обмін вологи між сольовим розчином і тканинної рідиною м'яса до тих пір, поки не встановиться відносна рівновага концентрації солей, що містяться в розсолі і тканинної рідини. Оскільки клітинні мембрани мають обмежену проникність для білка, концентрації врівноважуються втратою вологи в м'ясі. Білки із зруйнованих клітин, а також кровоносних і лімфатичних судин іноді потрапляють в розсіл

з вологою. При сухому маринуванні продукт зневоднюється. М'ясо втрачає 10-12% своєї ваги, включаючи м'язову тканину, до 3,5% від початкової кількості білка. При утворенні розсолу м'ясні продукти значно зневоднюються (до 20%). Якщо розсіл не видаляється, то в кінці процесу м'ясо збільшується.

Основним недоліком сухого маринування є те, що м'ясні продукти сильно зневоднюються і тому тверді, а розподіл солі в продукті дуже нерівномірний

Однак, незважаючи на тривалість процесу, у сухого засолу є ряд переваг: отримане м'ясо має високу стабільність при зберіганні, низькі втрати білків і екстрактів в порівнянні з іншими методами засолу. Сухий спосіб бажаний при засолюванні м'ясних продуктів з великою кількістю жиру і продуктів тривалого зберігання: шпик, бекон і грудинки без кісток, а також деяких видів окостів.

Тривалість засолювання м'яса для ковбас визначається швидкістю проникнення солоних речовин в тканину, а також швидкістю наступних складних фізико-хімічних змін, які в результаті взаємодії солі з білками м'яса призводять до підвищення липкості м'яса і його здатність утримувати вологу і зберігати при термічній обробці.

Тривалість засолу і рівномірність розподілу солі в продукті також залежать від ступеня подрібнення м'яса перед засолюванням. Солі потрібен час, щоб взаємодіяти з м'язовими білками і змінювати їх властивості. Слід зазначити, що сіль проникає в м'ясо тільки у вигляді розчину. При сухому маринуванні він повинен спочатку видалити з м'яса рідину, розчинитися в ній, і тільки після цього сіль починає проникати в м'ясо.

М'ясо перед засолкою подрібнюють, щоб сольові речовини розподілялися швидко і рівномірно. М'ясо для варених ковбас при жилюванні нарізають на шматки масою до 1 кг і подрібнюють на м'ясорубках з діаметром отворів сітки 2-6, 8-12 мм або 16-25 мм (шрот).

Фарш зважують, завантажують у мішалку, додають розсіл (для дрібно нарізаного м'яса) або суху сіль і ретельно перемішують протягом 3-5 хвилин.

в залежності від ступеня помелу.

Потім засолене м'ясо завантажується і дозріває в резервуарах, схвалених органами охорони здоров'я для контакту з харчовими продуктами, або в контейнерах місткістю до 150 кг.

Час дозрівання залежить від того, наскільки добре було подрібнене м'ясо. Витримують м'ясо при температурі 0-4°C.

Приготування м'ясних ковбас. Фарш являє собою суміш спеціально приготованих інгредієнтів, які входять в кількості, зазначеній в рецепті для кожного виду і різновиду ковбас. Залежно від типу ковбаси фарш може мати макроскопічно однорідну структуру дрібного помелу або містити рівномірно розподілені частки м'язової або жирової тканини, що мають неушкоджену структуру.

Основним компонентом м'ясного фаршу є м'ясна складова, яка визначає функціональні властивості м'ясного фаршу і монолітну структуру, харчову цінність і органолептичні властивості кінцевого продукту.

При приготуванні варених ковбас важливо стежити за тим, щоб вони затримували воду. Це включає:

- високий ступінь, подрібнення з використанням кутеру, емульсикатора, мікрокутеру та якість заточування їх ріжучого тіла;
- використання стабілізаторів зв'язування води (фосфати 0,3-0,4% від ваги фаршу);
- додавання значної кількості холодної води (лускатий лід або сніг) – 10-35% від ваги сировини, при цьому вихід готових ковбас цієї групи становить більше 100% (вологість готової продукції від 60 до 70%) і запобігає перегріванню м'ясного фаршу на обрізаннях.

Перед тим, як фарш буде готовий, кускове і рубане сире м'ясо повторно подрібнюють на м'ясорубці з діаметром отворів 2-6 мм.

Щоб фарш при обробленні вийшов якісним, необхідно дотримуватися послідовності при закладці компонентів рецептури:

нежирна солена сировина (яловичина, нежирна свинина) + розчин

нітриту натрію + порції 5-15% води/льоду (прийом їжі 1-2 хвилини, температура 0-4°C) + фосфати + залишена вода/лід (обробка 2-3 хв.) + спеції + нежирні інгредієнти (обробка 3-4 хв) + жирно-солоня сировина. Загальний час процесу нарізки 6-12 хвилин, температура фаршу 10-15°C.

Залежно від ілюстрації на розрізі готової ковбаси виділяють:

- ковбаси структурні (шпиговані);
- ковбаси неструктурні (нешпиговані).

У разі безструктурних варених ковбас виробництво м'ясного фаршу закінчується тонким подрібненням на мікрокутері або емульсикаторі. Для структурованих ковбас після тонкого подрібнення вся фарширована маса змішується з рубаним салом в кутерах різної конструкції по рецептурі.

Формування ковбасних батонів. Цей процес складається з послідовно певних робочих кроків: шприцювання, в'язання, штрикування, навішування на рами. Варені ковбаси вводяться шприцями різної конструкції з вакуумом або без нього [5].

Щільність начинки оболонки при м'ясному фарші важлива, так як від неї залежить ступінь появи браку і стан органолептичних властивостей кінцевого продукту. Фарш з варених ковбас слід вводити з меншою щільністю, так як подальша термічна обробка, що супроводжується об'ємним розширенням м'ясної системи і сильним випаровуванням, може лопнути оболонку. Оптимальне значення тиску шприцювання варених ковбас становить $5-6 \cdot 10^5$ Па.

Нашприцьовані натуральні оболонки значної довжини (кільця, міхури, синюги), а також штучні оболонки, перев'язують шпагатом для герметизації начинки, утворення петлі для підвішування батона і подальшого маркування готової продукції (товарна позначка відповідно до схем в'язання згідно з технічними інструкціями).

При використанні штучних оболонок за допомогою літографічного методу, попередньо нанесеними на поверхню, необхідну інформацію про готовому виробі досить просто зв'язати шнурком (або прикріпити затискачем)

до кінців батонів. Варені ковбаски великого діаметра пов'язують через кожні 3-5 см, що запобігає розтріскуванню оболонки при термічній обробці. Після шприцювання і зв'язування оболонки кишечника проколюють штриквою в декількох місцях, щоб видалити з батонів повітря, що потрапило в начинку при технологічній обробці сировини.

Нашприцьований і переплетений батон підвішують на палиці на відстані не менше 10 см для рівномірного смаження і приготування. До рамки приліплюються палички з батонами ковбаси. Термічна обробка ковбасних виробів складається з наступних процесів: відстоювання, смаження, варіння і охолодження. Їх призначення – дозрівання ковбас, надання їм стійкості при зберіганні і товарного вигляду.

Осадження. Після формування і підвішування батонів на рамі ковбаси поміщають в камери при температурі 0-4°C і відносній вологості 80-85%. Вареним ковбасам потрібно 2-4 години для осадження (в залежності від діаметра батона). По-перше, відкладення відновлює зв'язки між компонентами яловичого фаршу, які були порушені під час шприцювання. Цей процес називається тиксотропією – відновленням вторинної структури. Такий процес надає фаршу щільну структуру. По-друге, в період осадження продовжують розвиватися реакції, пов'язані зі стабілізацією кольору фаршу. По-третє, при сепаруванні оболонка сушиться, що сприяє якості обсмаження ковбас.

Осадження можна прибрати з наступних причин:

- використання фосфатів, що підвищують вологоутримуючу здатність м'яса;
- вживання парного м'яса;
- якщо фарш запаюється під вакуумом (збирання фаршу на вакуумному кутері).

Обсмаження – обробка поверхні батонів продуктами неповного згорання деревини твердих порід при високих температурах. Варені ковбаси, сосиски і сардельки обсмажуються димовими газами при високих

температурах (до 110°C) для обробки поверхні батону. Завдяки дубильному ефекту компонентів диму на білки (колаген) слизової оболонки кишечника і верхнього шару м'ясного фаршу, оболонка і верхній шар набувають підвищену механічну міцність, стають менш гігроскопічними і більш стійкими до мікроорганізмів. Поверхня батону забарвлена в коричнево-червоний колір із золотистим відтінком, продукт має специфічний запах і смак від димних речовин.

Зміни органолептичних властивостей фаршу, а також кольору поверхні батона пов'язані з проникненням фенольної фракції димових газів. Визначення типової ковбасної поверхні батона залежить від температури, при якій він смажиться. Нагрівання фаршу в середині батона до температури 20–30°C сприяє перетворенню нітриту натрію в оксид азоту, відновленню міоглобіну і утворення нітрозоміоглобіну, тобто прискорення утворення кольору. Аналогічний результат досягається, якщо батон прогріти насухо без диму.

Отже, ефект від смаження і його тривалість залежать від властивостей і стану оболонки, температури і вологості навколишнього середовища, складу і концентрації димо-повітряної суміші і від рівномірності омивання нею поверхні продуктів.

Для кожного виду продуктів встановлюється певна температура смаження. Відносна вологість не повинна бути нижче 3%, інакше оболонка втрачає еластичність і легко руйнується. При відносній вологості більше 25% обсмажування сповільнюється, поверхня батона довгий час зберігає сірий колір. Якщо відносна вологість занадто висока, колаген може зваритися перед початком обсмаження.

Тому швидкість випаровування вологи на першому етапі смаження слід регулювати, головним чином, змінюючи швидкість руху повітря і відносну вологість. На більш високих швидкостях 3-5 м/с існує небезпека нерівномірного висихання і, як наслідок, нерівномірного прожарювання.

Колір батону, захищеного від прямого впливу повітряного потоку, може

бути слабким, а поверхня в місцях прямого впливу гарячого струму може обгоріти. Крім того, через надмірне випаровування з поверхні з глибини хліба розчинні речовини, в тому числі нітрит, які концентруються на поверхні, дифундують разом з вологою. Якщо фарш не дозрів досить довго перед смаженням, по краю утворюється кольорове кільце, а в центрі батону- блідий колір.

Перші 15 хвилин його обсмажують при температурі 70°C, а потім при температурі від 90 до 100°C, поки температура в центрі батону не стане 40-50°C. Час запікання залежить від типу і діаметра ковбасної оболонки і для ковбас діаметром до 80 мм становить 80-95 хвилин; від 80 до 95 мм – 90-95; від 95 до 100 мм – 110-125; від 100 до 120 мм – 120-140; для сосисок і сардельок – 30-50 хвилин.

Після смаження ковбаси відправляють варитися. Час закінчення запікання і початку процесу приготування не повинно перевищувати 30 хвилин. При додаванні рідкого диму в фарш і використанні деяких штучних оболонок обсмаження можна проводити на гарячому повітрі, а не в димі [22].

Варіння. Варіння робить ковбасні вироби готовими до вживання. Сосиски готуються при температурі 75-85°C. Після закінчення процесу варіння температура в товщі батона повинна бути 69-72°C. Варка денатурує і коагулює більшість білків м'яса. Ферменти з білковим характером руйнуються, так що автолітичні процеси практично припиняються. Практично повністю (до 99%) знищуються вегетативні форми мікроорганізмів. При нагріванні структура начинки змінюється. При варінні денатурація і коагуляція м'язових білків створює просторово-еластичний каркас, в якому затримуються вода і розчинені в ній речовини. Це викликає значну кількість вологи в варених ковбасах, і їх вихід зазвичай перевищує 100%.

При варінні ковбас нітрит натрію гідролізується і частково взаємодіє з амінокислотами, можливо, відокремлюючи молекулярний азот. Це скоротить його кількість від 30 до 40 разів. Механічні властивості кінцевого продукту, однорідність структури і сила утримання вологи з його структурними

елементами визначаються тими ж факторами, що і властивості сирого фаршу: склад, ступінь помелу, вологозв'язуюча здатність і білок. Отже, існує пряма залежність між властивостями сирого фаршу і кінцевим продуктом, що дозволяє отримувати кінцеві продукти з певними заданими показниками, що змінюють властивості сирого фаршу.

Ковбасні вироби готуються в відкритих котлах з гарячою водою і гарячою парою в камерах. Обробка на пару з використанням перегрітої пари економічніша і вимагає менше часу, тому набула широкого поширення. Для приготування їжі використовуються парові камери або нагрівальні елементи. Варильні камери мають щільно закриватися. За процесом стежать термометри або термостати. Розміри камер визначаються розміром і кількістю одночасно завантажуваних стандартних зображень. Перед завантаженням камеру нагрівають до температури близько 100°C, під час приготування її підтримують при температурі 75-85°C і відносній вологості 95%.

При варінні ковбас їх завантажують у воду, нагріту до 85-90°C. Час приготування ковбас залежить від діаметра батона, виду, сорту ковбаси, температури батонів перед завантаженням і становить від 15 хвилин для ковбас до 180 хвилин для ковбас у широких оболонках.

Охолодження. Для запобігання передчасного псування, поліпшення зовнішнього вигляду і зниження втрати ваги ковбаси після варіння охолоджують до 8-15°C.

Ковбасні вироби охолоджуються двічі для зменшення втрат вологи на випаровування: спочатку холодною водою до 25-35°C, а потім в холодильних камерах (на повітрі). Водяне охолодження відбувається швидше. Втрата маси за рахунок випаровування знижується приблизно в три рази; вдається уникнути складок і одночасно очищення поверхні батону від жиру, бульйону і бруду. Продукти в натуральних і білкових оболонках, сосиски охолоджуються під душем водопровідною водою з температурою 10-15°C протягом 10-30 хвилин в залежності від діаметра батона або інтенсивного поливу (витрата води – 100 літрів на хвилину на картинку) протягом 5-15 хвилин. Остудити ковбаси в целофановому рукаві під душем дозволяється до

5 хвилин. Температура охолоджених в душі варених ковбас до 30°C.

Після охолодження в душі ковбаси охолоджують в холодильній камері при температурі не більше 8°C і відносній вологості від 90 до 95%. Охолодження в камерах триває 4-8 годин. Варені ковбаси надходять з холодильних камер в камери схову і звідти реалізуються.

Зберігання та продаж варених ковбас. Після охолодження кожна вироблена партія вареної ковбаси проходить контроль відповідно до вимог стандартів. Найважливішими показниками контролю якості є органолептичні, хімічні та мікробіологічні властивості готових ковбасних виробів.

Варені ковбаси зберігаються при температурі від 0 до 8°C. Термін придатності та реалізації ковбас вищого сорту – не більше 72 годин, інших – не більше 48 годин [7].

РОЗДІЛ 2

Матеріал, умови і методи роботи

2.1. Місце та об'єкт дослідження

ПП «Малицький» виробляє різні групи ковбасних і свинячих делікатесів. Вся продукція, що випускається реалізується в роздрібній мережі за оптовими і роздрібними цінами.

Діяльність підприємства здійснюється для задоволення суспільних потреб в її продукції, роботах, послугах та їх реалізації на основі отримання вигоди з соціальних і економічних інтересів трудового колективу компанії. Профіль діяльності: переробка м'яса та м'ясопродуктів.

Приватне підприємство «Малицький» засноване громадянами України відповідно до законодавства України «Про підприємства України». Підприємство є юридичною особою України, набуває права і виконує завдання, пов'язані з її діяльністю, самостійно через майнові та самостійні фонди, рахунки в установах, банках, в тому числі банкноти, круглі печатки, штампи і бланки з їх найменуванням, знаками обслуговування і товарними знаками.

Директор підприємства встановлює умови оплати праці державних службовців, вирішує поточні питання виробництва, приймає на роботу та звільняє працівників відповідно до трудового законодавства, приймає рішення про матеріально-технічному забезпеченні підприємства.

Активи підприємства складаються з основних засобів та обігових коштів, а також інших активів, вартість яких відображається в незалежному балансі виробництва. Резервний фонд складає 25% від статутного капіталу і формується щорічним розрахунком в розмірі 5% від чистого прибутку виробництва до досягнення встановленого розміру.

2.2. Методика виконання роботи

Дослідження проводилося в приватному м'ясопереробному підприємстві «Малицький». Метою дипломної роботи було визначення якості ковбасних виробів, вироблених з додаванням різних добавок.

У цьому цеху традиційно виробляють ковбаси, а також велика увага приділяється виробництву копченостей з м'яса птиці і свинини. Згідно з планом експерименту передбачалося виробництво ковбаси вареної «Московська» першого сорту (таблиця 1), яка проводилася в різних варіантах технологічного процесу відповідно до ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні».

Таблиця 1

Схема експерименту

Назва м'ясних продуктів	Варіант		
	I	II	III
Ковбаса варена «Московська» з додаванням: фосфат натрію	+	-	-
цитрат натрію	-	+	-
каррагенан	-	-	+

Відмінності полягали в тому, що використовувалися різні типи вологоутримуючих добавок, що розрізняються способом виробництва: штучні (фосфати, цитрати) і натуральні (каррагенан). Залежно від механізму дії вологоакумулюючі добавки діляться на ті, які мають вплив на м'язову тканину (фосфати, цитрати), і ті, які самі утримують вологу [29].

Якщо у м'ясопереробного підприємства є забійний цех, кількість сирого м'яса, отриманого з туші, визначається за формулою 1.

$$M_m = M_{жс} \times \frac{B_c}{100} \quad (1)$$

де M_m – кількість сировини в туші, кг;

$M_{жс}$ – жива маса тварини, кг;

B_c – питома вага сировини в живій вазі,% (для свиней II категорії відгодівлі – 66%).

Розрахунки потреби в сировині, спеціях і допоміжних матеріалах проводилися методом товарного балансу м'ясних продуктів за формулами:

Потреба в сирому м'ясі (K_s):

$$K_s = \frac{100 \times B}{B_n}, \quad (2)$$

де K_s – потреба в м'ясі в сировині, кг;

B – завдання на виготовлення м'ясної продукції, кг;

B_n – вихід готової м'ясної продукції з конкретним найменуванням,%.

Розрахунок спецій (SP):

$$M = \frac{K_s \times C}{100}, \quad (3)$$

де K_s – потреба в спеціях, кг;

C – норми попиту на спеції за нормативами 100 кг несолона сировина,%.

При спеціалізованій обробці туш все м'ясо використовується тільки для виробництва ковбас, тому вихід оброблення розраховується за формулою:

$$M_{жс} = \frac{M_t \times B_o}{100}, \quad (4)$$

B_o – вихід м'яса після розкочування туші,%;

M_t – маса туші

Норми виходу рубленого м'яса по сортам наведені в таблиці 2.

При обрізанні яловичина в залежності від сполучної тканини і жирності розділяється на три види:

- преміум – м'язова тканина без жиру, жилок, плівок (вихід 20%);
- перша – м'язова тканина, в якій сполучна тканина у вигляді плівок становить не більше 6% маси (вихід 45%);
- друга – м'язова тканина з вмістом сполучної тканини і жиру до 20%, з дрібними жилками, сухожиллями, плівками, але без зв'язок і товстих

плівок (вихід 35%).

Залежно від жирності свинина ділиться на наступні види: нежирна – 20% жиру, напівжирна – 40%, жирна – 40%.

Таблиця 2

**Норми виходу жилованого м'яса за сортами,
% до загальної маси жилованого м'яса**

Сорт м'яса	Яловичина	Свинина за категоріями	
		III (жирна)	II (м'ясна), IV
Вищий	20	-	-
Пісний	-	25	40
Перший	45	-	-
Напівжирний	-	35	40
Другий	35	-	-
Жирний	-	40	20

Якість готової м'ясної продукції оцінювався з урахуванням вимог ДСТУ 4436: 2005.

Економічна ефективність виробництва вареної ковбаси «Московська» з різними видами вологоутримаючих добавок в умовах ПП «Малицький» визначалася з урахуванням оптових цін на вологоутримаючі добавки, відпускної ціни ковбас і собівартості продукції виробництва.

РОЗДІЛ 3

Розрахунково-технологічна частина

3.1. Асортимент і властивості м'ясних продуктів

ПП «Малицький» – цех середньої потужності з виробництва ковбасних виробів (варені, сосиски, сардельки, напівкопчені, варено-копчені, сирокоччені) і натуральних ковбасних виробів з 37 найменуваннями.

Ковбаси є основним видом м'ясних продуктів через високий попит з боку споживачів і їх високою харчовою цінністю, можливості споживання без додаткового приготування, можливості зберігання і транспортування протягом більш-менш тривалих періодів часу.

Наступний асортимент м'ясних продуктів наведено на рисунку 1, де висвітлюється інформація, яку продукцію виробляє м'ясопереробне підприємство «Малицький».



Рис.1 Асортимент і кількість ковбасних виробів

Проаналізувавши рисунок 1 можна зробити висновок, що найбільший відсоток структури виробництва ковбасних виробів належить вареним ковбасам – 30%, при чому фактичний асортимент – 600 кг; найменший показник структури виробництва у сосисок, сардельок і сирокочених ковбас – 5%, при чому фактичний асортимент – 100 кг.

Підприємство має власне господарство, яке спеціалізується на виробництві свинини, з якої роблять ковбасні вироби вищої якості.

Для виробництва ковбас та виробів зі свинини підприємство отримує м'ясо у вигляді туш, напівтуш чи безкісткове у вигляді заморожених блоків.

М'ясо повинно бути хорошої якості, походити від здорових тварин і бути визнано ветеринарною службою придатним для вживання в їжу. Для виробництва ковбас зі свинини використовують м'ясо в остиглому, охолодженому або розмороженому стані.

Для поліпшення консистенції, смаку, кольору і аромату використовуються інгредієнти неорганічного походження, що виконують певну технологічну функцію.

Кухонна сіль використовується в якості ароматизатора і для збільшення терміну зберігання продуктів, так як має бактеріостатичну дію і запобігає окисленню жирів. Застосовується в кристалічній формі або в розчинах різної консистенції [1].

Нітрит натрію використовується для стабілізації кольору ковбас. Застосовується у вигляді розчину з концентрацією не більше 2,5%.

У той же час нітрит натрію робить сильну інгібуючу дію на ботулінінус, отруйну цвіль, має антиоксидантну дію і сприяє розвитку смаку і аромату.

Сильні зміцнювальні властивості аскорбінової кислоти і її похідних можуть підвищити інтенсивність і стабільність кольору м'ясних продуктів. Для забарвлення використовуються штучні харчові барвники, такі як кармазин, кошеніловий червоний і інші. Застосовуються у вигляді 1% (або 0,1%) водного розчину в кількості 1-2,25 г на 100 кг сировини.

Для поліпшення смакових якостей м'ясних продуктів цукор

використовується як синергіст окисно-відновних реакцій в процесі утворення кольору і як живильне середовище для молочнокислої мікрофлори. Його роблять з цукрових буряків або цукрової тростини. Це білий з блиском дрібнокристалічний продукт, який по перерахунку на суху речовину містить не менше 99,75% сахарози, не більше 0,05% редукуючих речовин, не більше 0,02% золи, не більше 0,14% вологи.

Щоб поліпшити вологозв'язуючу здатність білків, фосфати і цитрати використовуються в якості активаторів, так як вони також позитивно впливають на емульгуючу і стабілізуючу здатність жирів, які пригнічують окисні процеси в жирах.

Вони додаються в кількості 0,3% від ваги сировини, сприяють набухання м'язових білків, накопичення вологи під час термічної обробки, підвищують соковитість і вихід готової продукції.

Спеції важливі при виробництві м'ясних продуктів. Сюди входять продукти рослинного походження, що володіють унікальними смаковими і ароматичними властивостями.

Використання прянощів не тільки покращує смакові якості готових продуктів, але і підвищує їх засвоюваність для організму. Смак і аромат спецій залежать від ефірних масел, які містяться в них, глікозидів і алкалоїдів.

Як прянощі використовуються сушені частини рослин: плоди – кмін, коріандр, кардамон, перець; насіння – гірчиця, мускатний горіх, фісташки; гвоздика і інші. Для створення запаху копчених продуктів використовуються коптильні препарати, які мають ряд переваг в порівнянні з коптильні димом: запобігання проникнення забруднюючих речовин через дим в продукти, є можливість дозувати коптильний препарат [25].

Для виробництва ковбас використовується нижче зазначена сировина. Яловичина – згідно ДСТУ 779 або іншим нормативним документом, яловичина парна: вищого сорту – м'язова тканина без помітних включень жирової та сполучної тканини, вищого сорту – з вмістом сполучної та жирової тканини не більше 5%; другий сорт – не більше 20% кожен; жирність – не

більше 35%; односортний – не більше 14%; ковбасний – не більше 12%;

Телятина – згідно ДСТУ 16867 або іншим нормативним документам; телятина знежирена вищого сорту; свинина – відповідно до ДСТУ 7724 або іншими нормативними документами свинину отримують парну після жилювання, ділення і обвалювання.

Нежирна свинина: нежирна – м'язова тканина з жирністю не більше 10%; напівжирний – 30% і 50% відповідно; жирність від 50% до 85%; односортний – не більше 30%; ковбасний – не більше 60%; яловичина, свиняча відбивна – відповідно до діючих норм.

Нежирна охолоджена яловичина і свинина – відповідно до діючих норм; баранина і коза – згідно ДСТУ 1935 або іншим нормативним документам, отримані після розподілу, скручування і оброблення.

Шкура ягняти або козла сортована по типу – м'язову тканину з вмістом сполучної та жирової тканини не більше 20%; обрізати м'ясу і діафрагмальну м'язову тканину з вмістом сполучної та жирової тканини не більше 20%; обезводнений м'ясо і діафрагма – м'язова тканина з відсотковим вмістом жирової тканини від 30% до 50%.

Блоки нежирного м'яса і субпродуктів заморожують – згідно з чинними нормами; сало ковбасне (грудинка і бортик), грудинка свиняча – відповідно до чинних нормативів, а також обрізки з сала ковбасного; щоки свинячі зневоднені (баки) – згідно ДСТУ 1604; сира яловичина, свинина і баранина (курдючне), отримані після роздачі яловичини, свинини і баранини.

Перероблені м'ясні субпродукти – відповідно до діючих норм; нежирна яловичина і свинина; жилки, отримані від обрізки сирого м'яса; яловичина, свинина, баранина і заморожені м'ясні блоки – відповідно до діючих норм; м'ясо птиці – згідно ДСТУ 3143; м'ясо птиці механічної обробки – відповідно до чинних нормативів.

Харчова кров – відповідно до чинних нормативів; плазма або сироватка крові – відповідно до чинних нормативів; скибочки очищеного сирого м'яса і напівфабрикатів зі свинини і яловичини; ковбаси з дефектами виробництва

(лом, батони деформовані, з напливами фаршу через оболонку тощо). Олія кукурудзяна рафінована – згідно ДСТУ 8808, соняшник рафінований ДСТУ 4492; курячі яйця – згідно ДСТУ 27583; яєчний порошок і меланж – згідно ДСТУ 30363 з участю діючих правил.

Масло коров'яче згідно ДСТУ 4399 з участю діючих правил; пастеризоване коров'яче молоко – згідно ДСТУ 2661, сухий, знежирений сухий – відповідно до ДСТУ 4273; вершки з коров'ячого молока – за діючих офіційних документів, сухі – по ДСТУ 4273.

Сир сичужний твердий – згідно ДСТУ 7616 за діючими нормами; добавка молочного білка, молочний харчовий білок – відповідно до чинних нормативів; стабілізатор білка – відповідно до діючих норм.

Шкура свині – відповідно до діючих норм або іноземного виробництва за висновком державної санітарно-епідеміологічної експертизи Центрального органу виконавчої влади в галузі охорони здоров'я.

Крохмаль картопляний столовий не нижче першого сорту – згідно ДСТУ 4286, кукурудзяний харчовий – згідно ДСТУ 3976; борошно пшеничне не нижче першого сорту – згідно з чинними нормами, сіль кухонна – згідно ДСТУ 3583 варена або кам'яна, мелена № 0, 1, 2, не нижче першого сорту; цукровий пісок – згідно ДСТУ 2316; глюкоза кристалічна гідратованих – згідно ДСТУ 975.

Запашний перець – згідно ДСТУ 29045; мускатний горіх – згідно ДСТУ 29048; кориця – згідно ДСТУ 29049; чорний або білий перець – згідно ДСТУ 29050; кардамон – згідно ДСТУ 29052; червоний перець – згідно ДСТУ 29053; коріандр – згідно ДСТУ 29055; кмин – згідно ДСТУ ISO 6465.

Суміші, екстракти прянощів та їх склади – відповідно до чинних нормативних актів або зарубіжного виробництва за наявності висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи Центрального виконавчого органу в галузі охорони здоров'я [3].

3.2. Собівартість продукції при виробництві варених ковбасних виробів

Розрахунок продукту проводився на 50 кг вареної ковбаси «Московська» I за рецептурою (таблиця 3).

Таблиця 3

Рецептура вареної ковбаси «Московська» I сорту

Сировина несолена	Норма, кг на 100 кг
Яловичина жилована I сорту	81
Боковий шпик	18
Суше коров'яче молоко	1
Всього	100
Спеції та матеріали:	
Харчова сіль	2,475
Нітрит натрію	0,0061
Цукровий пісок	0,150
Мелений чорний перець	0,100
Мелений духмяний перець	0,100
Часник свіжий (консервований)	0,060

Оболонки: синюги великої рогатої худоби (яловичини), прохідник, штучні оболонки діаметром 65–120 мм.

Вихід продукту: 119% від ваги насоленої сировини.

Потреба в м'ясній сировині (K_s) визначається з урахуванням виходу готової продукції, який складає 119%:

$$K_c = \frac{100 \cdot 50}{119} = 42,0 \text{ кг}$$

Це означає, що в «Московській» ковбасі необхідно 42,0 кг м'ясної сировини для виробництва 50 кг вареної ковбаси.

Згідно з стандартом, у якому прописана рецептура приготування ковбаси вареної «Московська», необхідно:

Яловичина жилована I сорт:

$$M_{\text{я}} = \frac{42,0 \cdot 81}{100} = 34,0 \text{ кг}$$

Враховуючи, що вихід жилованої яловичини першого сорту становить 45% від загальної ваги жилованої яловичини, необхідно взяти 75,5 кг жилованого м'яса [23].

Бокового шпику необхідно:

$$M_{\text{шп}} = \frac{42,0 \cdot 18}{100} = 7,6 \text{ кг}$$

Сухого коров'ячого молока потрібно:

$$M_{\text{мл}} = \frac{42,0 \cdot 1}{100} = 0,42 \text{ кг}$$

Потреба в солі:

$$M = \frac{42,0 \cdot 2,475}{100} = 10,4 \text{ кг}$$

Потреба в нітриті натрію:

$$M = \frac{42,0 \cdot 6,1}{100} = 2,6 \text{ г}$$

Потреба в цукрі:

$$M = \frac{42,0 \cdot 150}{100} = 63 \text{ г}$$

Потреба в чорному перці:

$$M = \frac{42,0 \cdot 100}{100} = 42 \text{ г}$$

Потреба в запашному перці:

$$M = \frac{42,0 \cdot 100}{100} = 42 \text{ г}$$

Потреба в часнику:

$$M = \frac{42,0 \cdot 60}{100} = 25,2 \text{ г}$$

Розрахунок потреби в оболонках. Для приготування варених ковбас «Московська» використовуються білкозинові оболонки, у яких діаметр складає 55мм з розрахунку 780 м, шпагат 3 кг на тонну готової ковбаси.

На 50 кг ковбаси знадобиться 39 метрів оболонки і 0,15 кг шпагату.

Ці розрахунки показують, що нормативні дані необхідно враховувати при виробництві заданої кількості ковбаси.

3.3. Оцінка кількісних і якісних показників варених ковбас

Дослідження проводилося на контрольному замісі, призначеної для виробництва 50 кг готової продукції з різними видами добавок. Кількість проведених спроб – три.

Вихідні данні виходу готової продукції, фізико-хімічних та органолептичних показників наведено у додатках А, Б, В відповідно.

Встановлено, що маса батонів після термообробки ковбас з додаванням каррагенану була максимальною і склала 51,5 кг (таблиця 4).

Перевага за вагою готового продукту становило 1,1 кг (з $P > 0,99$) в порівнянні з виробництвом ковбаси, в яке додавали цитрат натрію який зв'язує вологу.

Аналогічна тенденція спостерігалася і за показником «вихід готової продукції», який був максимальним для ковбас з каррагенаном. Різниця склала 2,5% при ($P > 0,999$).

Вихід готової продукції характеризує відношення маси отриманих ковбас до маси основної сировини. Різниця у відсотках між вагою ковбасних батонів до і після варіння показує, наскільки досягається втрата ваги при кулінарному приготуванні ковбас.

Найбільша втрата ваги при термообробці була виявлена в ковбасах з додаванням цитратів, що свідчить про низьку вологозв'язуючу здатність цих добавок. Це основний показник, що характеризує економічну ефективність виробництва [21].

Зміна маси вареної ковбаси «Московська» при термічній обробці

в залежності від типу добавок $\bar{X} \pm S \bar{x}$

Показники	Тип вологозв'язуючої добавки		
	фосфат натрію (n = 3)	цитрат натрію (n = 3)	каррагенан (n = 3)
Маса основної сировини, кг	42	42	42
Маса ковбасних батонів до термообробки, кг	54	54	54
Маса ковбас після термічної обробки, кг	51,3 ± 0,52	50,4 ± 0,28	51,5 ± 0,12
Вихід готової продукції, %	122,1 ± 1,31	119,9 ± 0,23	122,4 ± 0,35
Втрата маси при термообробці, %	9,5 ± 0,96	11,2 ± 0,17	9,33 ± 0,26

За рецептурою вихід вареної ковбаси «Московська» становить 119%.

При додаванні домішок вихід готової продукції збільшується і становить відповідно: при додаванні фосфату натрію – 122,1%; з добавкою цитрату натрію – 119,9%; при додаванні каррагенану – 122,4%.

Досліджувалось якісні та фізико-хімічні показники вареної ковбаси «Московської» з додаванням різних добавок (таблиця 5).

Активна кислотність яловичого фаршу перед додаванням склала $5,6 \pm 0,03$ одиниці рН. Додавання фосфату натрію збільшувало рН до 5,8. Навпаки, додавання цитрату натрію знижує активну кислоту на 0,1. Відомо, що індикатор активної кислоти впливає на вологозв'язуючу здатність м'яса. Додавання каррагенану не вплинуло на рН фаршу.

Білки денатуються під час термічної обробки, і утворюються стабільна сітчаста структура і агрегати білкових молекул і структурна матриця білок-вода [6]. За рахунок зменшення кількості вільних зв'язків значення рН

готових ковбас збільшується в порівнянні із значенням рН фаршу.

Таблиця 5

Зміна якісних і фізико-хімічних показників в процесі виробництва вареної ковбаси «Московська» в залежності від типу добавок $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Показники	Тип вологозв'язуючої добавки		
	фосфат натрію (n = 3)	цитрат натрію (n = 3)	каррагенан (n = 3)
Активна кислотність фаршу до введення добавок, рН	5,6 ± 0,03	5,6 ± 0,03	5,6 ± 0,03
Активна кислотність фаршу після введення добавок, рН	5,8 ± 0,03	5,5 ± 0,01	5,6 ± 0,02
Активна кислотність ковбас після введення добавок, рН	6,1 ± 0,04	5,8 ± 0,02	6,0 ± 0,03
Вміст води у фарші, %	81,7 ± 1,07	81,7 ± 1,07	81,7 ± 1,07
Вміст води в ковбасах, %	66,1 ± 0,78	62,6 ± 0,81	66,3 ± 0,58
Вміст води в ковбасі згідно ДСТУ, не більше, %	68	68	68
Залишкова активність кислої фосфатази, %	0,005 ± 0,0003	-	-
Залишкова активність кислої фосфатази згідно ДСТУ, не більше, %	0,006	-	-

Введені добавки по-різному впливають на активну кислотність фаршу, а саме: доданий фосфат натрію збільшує активну кислоту, цитрат натрію знижує значення рН; і додавання каррагенану не впливає на активну кислотність.

Активна кислотність готових ковбасних виробів вище кислотності м'ясного фаршу. Але аналогічна тенденція зберігається: ковбаси з фосфатом натрію мали найвищий рівень активної кислоти [16]. Перевага перед ковбасами з додаванням цитрату натрію становило 0,3 рН (при $P > 0,999$).

При складанні фаршу вводилося стільки ж води (льоду) – 30% від ваги основної сировини. Вологість фаршу склала $81,7 \pm 0,91$. Однак під час

термічної обробки через різні властивості утримання вологи м'ясного фаршу з додаванням різних добавок, вміст вологи в готових ковбасах було різним.

Найменший вміст вологи було в ковбасах з додаванням цитрату натрію і склало 62,6%. Різниця з ковбасами з додаванням каррагенану склала 3,7% ($P > 0,99$), а з додаванням фосфату натрію – 3,5% ($P > 0,99$). Згідно ДСТУ 4436: 2005 нормативний вміст вологи у вареній ковбасі «Московська» становить 68%.

Тобто у всіх дослідних групах вологість відповідає технологічним вимогам і становить відповідно: для ковбас з додаванням фосфату натрію $66,1 \pm 0,78\%$, з добавкою цитрату натрію – $62,6 \pm 0,81\%$ і з введенням каррагенану – $66,3 \pm 0,58\%$.

Харчові фосфати додають в ковбасні вироби відповідно до діючих нормативів або зарубіжного виробництва за наявності висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи центрального органу виконавчої влади в галузі охорони здоров'я. При цьому в готовій продукції нормалізується показник залишкової активності кислої фосфатази. Його нормативне значення становить 0,006%.

В результаті дослідження встановлено, що в ковбасних виробках з додаванням фосфату натрію в кількості 300-400 г на 100 кг у сировину, залишкова активність кислої фосфатази склала $0,005 \pm 0,0003\%$, що відповідає нормативному значенню.

Дегустація – це метод виробничого контролю і оцінки якості продукції за органолептичними показниками. Зразки продукту відбираються на дегустацію відповідно до вимог діючих нормативних документів. Показники оцінюються в наступному порядку: зовнішній вигляд, колір нарізки, консистенція, запах, смак, соковитість [9].

Перед дегустацією ковбасу звільняють від шпагату, кінці оболонки (пупка) зрізають ножем і протирають рушником. Щоб оцінити колір, структуру і розподіл інгредієнтів, батони ковбаси потрібно подавати розрізаними по діаметру. Знімається кришка з однієї половинки батона,

визначається зовнішній вигляд і запах. Звертається увага на стан оболонки, фаршу і шпику у зовнішній і середній частині батона.

За органолептичними показниками найкращими виявилися ковбаси з додаванням каррагенану (таблиця 6).

Таблиця 6

Органолептичні показники вареної ковбаси «Московська»

в залежності від типу добавок $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Показники	Тип вологозв'язуючої добавки		
	фосфат натрію (n = 3)	цитрат натрію (n = 3)	каррагенан (n = 3)
Зовнішній вигляд	7,6 ± 0,58	7,3 ± 0,33	8,7 ± 0,33
Колір на розрізі	7,7 ± 0,58	7,5 ± 0,33	7,3 ± 0,33
Аромат	6,6 ± 0,58	7,6 ± 0,33	7,3 ± 0,33
Консистенція	8,3 ± 0,33	6,7 ± 0,33	8,7 ± 0,58
Смак	7,0 ± 0,33	7,3 ± 0,58	8,3 ± 0,58
Соковитість	7,3 ± 0,67	6,5 ± 0,33	8,7 ± 0,33
Загальний рахунок	7,3 ± 0,67	6,3 ± 0,33	8,7 ± 0,33

Загальний бал їх органолептичної оцінки склав $8,7 \pm 0,33$. Різниця склала 2,4 бали (з $P > 0,999$) в порівнянні з ковбасами з додаванням цитрату натрію і 1,4 бали (з $P > 0,95$) з додаванням фосфату натрію.

Зовнішній вигляд ковбаси в розрізі – важливий показник, що характеризує споживчу привабливість продукту.

На зовнішній вигляд продукту впливають такі фактори, як правильний порядок введення компонентів фаршу, виконання технологічного процесу з дотриманням всіх параметрів, а саме: температури, вологості, швидкості повітря [18].

Після досліджень було виявлено, що найкращий зовнішній вигляд мають ковбаси з додаванням каррагенану. Ці ковбаси не мали пористості в розрізі, начинка перемішувалася рівномірно.

Колір всіх ковбас був світло-рожевий, без сірих плям, з шматочками білого сала. Ковбаси з додаванням фосфатів $7,7 \pm 0,58$ мали найвищу оцінку кольору в секції.

Запах і смак характеризують споживчу привабливість продукту. За цими показниками найкращими виявилися ковбаси з додаванням каррагенану. Їх середні бали по запаху і смаку склали $7,6 \pm 0,33$ і $8,3 \pm 0,58$ бали відповідно.

Запах і смак вареної ковбаси «Московська» були характерні для цього продукту з ароматом спецій, помірно солоним.

Однак ковбаси з додаванням фосфату натрію мали злегка гіркуватий смак. Ковбаси з додаванням цитрату натрію мали кислуватий смак, що пов'язано з низьким значенням рН начинки цих ковбас.

Такий показник, як консистенція ковбас, характеризує ступінь їх кулінарної готовності, а також легкість нарізки ковбас, відсутність прилипання фаршу до ножа.

В результаті досліджень було встановлено, що консистенція всіх груп ковбас була пружною і не пухкою, якщо натиснути пальцем на скибочку ковбаси утворюється ямка, яка швидко вирівнювалася.

Найвищий бал за консистенцією (8,7) отримали ковбаси з додаванням каррагенану, що свідчить про високі зв'язуючі властивості цих добавок. Перевага перед ковбасами з додаванням фосфату натрію – 2 бали ($P > 0,95$).

Соковитість ковбас пов'язана з властивостями білків м'яса накопичувати вологу, а саме адсорбційну, капілярну і вільнозв'язуючу [17].

Найвищий бал по соковитості отримали ковбаси з додаванням каррагенану. Він склав $8,7 \pm 0,33$ бали.

Перевага склала 2,4 (при $P > 0,99$) або 1,4 (при $P < 0,95$) бали в порівнянні з вареними ковбасами з додаванням цитрату натрію або фосфату натрію.

Ковбаса варена «Московська» з додаванням каррагенану мала найвищі показники органолептичного рейтингу. Загальна кількість балів для їх оцінки склала $8,7 \pm 0,33$ бали.

У ковбаси був кращий вигляд, текстура, соковитість і смак. Ковбаси з

додаванням фосфату натрію, в свою чергу, характеризувалися кращим кольором ковбас [11]. Ковбаси з додаванням цитратів мали кращий запах [12].

3.4. Економічна ефективність виробництва вареної ковбаси

На українському ринку попит на ковбаси значний і з кожним роком зростає.

ПП «Малицький» має стабільні контракти на поставку м'ясної сировини і продаж готової продукції, перевезення, сучасне обладнання, висококваліфікований персонал, необхідну інфраструктуру, хороший досвід роботи.

Стратегічні напрямки діяльності підприємства:

- зниження виробничих витрат;
- збільшення виробництва, вдосконалення виробничих технологій;
- збільшення виробництва і продажів;
- впровадження ефективних маркетингових заходів.

Тому керівництво м'ясопереробного підприємства поставило перед технологами колективу наступні завдання:

- подальше збільшення виробництва, підвищення якості продукції;
- розширення і поліпшення асортименту в інтересах споживача;
- досягнення максимальної рентабельності виробництва ковбас за сучасними технологіями і обладнання.

При виготовленні та реалізації продукції необхідно застосовувати систему контролю на всіх етапах технологічного циклу, укладати довгострокові контракти з постійними і оптовими покупцями, підтримувати доступну, але високу ціну, те ж саме з високою якістю продукції [20].

Виробнича програма м'ясопереробного підприємства визначає склад, кількість і обсяг продуктів, які повинні бути зроблені і доставлені споживачам в плановий період.

Основна мета ПП «Малицький» – задовольняти потреби споживачів у

високоякісній продукції, максимально використовувати ресурси підприємства і максимізувати прибуток.

Для виконання поставленої мети при розробці виробничої програми на всіх рівнях представники керівництва виконали наступні вимоги:

- правильно визначили попит на продукцію;
- повністю визначили натуральні і вартісні показники виробництва;
- обґрунтували план виробництва по ресурсах.

Ефективність процесу виготовлення варених ковбас залежить від затвердженої технології, обсягу виробництва і виду сировини, яка використовується при виробництві м'ясних продуктів [10].

Визначення ефективності виробництва проводиться з урахуванням виходу готової продукції і її вартості.

Вартість одного кілограма вареної ковбаси «Московська» відрізнялася залежно від виду добавок і виходу готової продукції (таблиця 7).

Найвищі показники вартості спостерігалися в ковбасах з додаванням каррагенану (38,03 грн.) у порівнянні з продуктами із додаванням фосфату натрію (36,82 грн) і цитрату натрію (37,61 грн).

Найбільший прибуток на кілограм готової продукції був досягнут при виробництві ковбасних виробів з додаванням фосфату натрію в порівнянні з іншими продуктами.

Це пов'язано з більш низькою оптовою ціною на цей вид добавок.

Ці дані показують, що рентабельність виробництва ковбаси з фосфатом натрію становить 30,4%.

Таким чином, при використанні фосфату натрію в якості вологозв'язуючої добавки досягається найбільша економічна ефективність.

**Рентабельність виробництва вареної ковбаси
«Московська» І сорту з різними добавками**

Показники	Тип вологоутримаючої добавки		
	фосфат натрію	цитрат натрію	каррагенан
Виробництво ковбас за зміну, кг:	51,3	50,4	51,5
Вартість продукції, грн:			
1 кг ковбаси	48.00	48.00	48.00
Всього	2462,40	2419.20	2472,00
Собівартість продукту, грн:			
1 кг ковбаси	36,82	37,61	38,03
Всього	1888,87	1895,54	1958,54
Чистий прибуток від реалізації, грн.:			
1 кг ковбаси	11,18	10,39	9,97
Всього	573,53	523,66	513,46
Рівень рентабельності,%	30,4	27,6	26,2

ОХОРОНА ПРАЦІ

Ефективність трудової діяльності людини в значній мірі залежить від предмета і знарядь праці, працездатності організму, організації робочого місця, гігієнічних факторів виробничого середовища, які характеризуються умовами праці.

Умови праці на виробництві диференціюються залежно від фактично визначених рівнів факторів виробничого середовища порівняно із санітарними нормами, правилами, гігієнічними нормативами, а також з урахуванням можливого шкідливого впливу їх на стан здоров'я [5].

Людина, що працює, проводить на виробництві значну частину свого життя. Для нормальної життєдіяльності в умовах виробництва необхідно створити такі умови, які б дали змогу їй плідно працювати, не перевтомлюючись та зберігаючи своє здоров'я. Для цього треба, щоб енергетичні витрати при праці компенсувалися відпочинком та умовами оточуючого середовища.

Різноманітність характеру і змісту праці знаходить відображення в різноманітності класифікаційних видів праці [8]. Не заперечуючи ролі суспільної форми праці (наймана, приватна, індивідуальна, колективна), слід визнати, що характер праці формується значною мірою під впливом особливостей змісту праці.

Працездатність людини і її самопочуття залежать від декілька факторів, основним з яких є мікроклімат - комплекс фізичних факторів навколишнього середовища в обмеженому просторі - робочій зоні. Фізичний стан повітряного середовища визначається сполученням температури, відносної вологості і швидкості руху повітря, барометричним тиском та інтенсивністю теплового випромінювання [7].

У виробничих приміщеннях виробництва варених ковбас в умовах ПП «Малицький» м. Миколаїв у вікнах влаштовані пристрої, що забезпечують провітрюваність приміщень і напрямленість руху повітря, що надходить. ПП

«Малицький» частково має цехи з відкритим технологічним процесом, у таких приміщеннях передбачено очищення зовнішнього повітря, що подається, від пилу в системах механічної припливної вентиляції. Забір припливного повітря для виробничих приміщень проводиться в зоні найменшого забруднення.

У приміщеннях, де відбувається виділення тепла, обладнана припливно-витяжна вентиляція. На деяких робочих місцях влаштовані місцеві відсмоктувачі. Крім того, кожне приміщення виробництва варених ковбас має додаткове природне провітрювання.

Побутові приміщення підприємства обладнані припливною і витяжною вентиляцією. Однократний повітрообмін дозволяє влаштувати природну припливну і витяжну вентиляцію. На підприємстві постійно проводиться аналіз вмісту шкідливих газів, пари і пилу в робочій зоні виробничих приміщень, за актами перевірок вміст шкідливих газів, пари і пилу в робочій зоні виробничих приміщень виробництва варених ковбас в умовах ПП «Малицький» відповідає санітарним нормам та правилам.

Варильні камери, шпарильні чани, варильні котли та інші джерела значних виділень парів герметизовані і обладнані місцевими відсмоктувачами. Викид в атмосферу повітря, що видаляється загальнообмінною вентиляцією і місцевими відсмоктувачами мають пристрої очищення. У виробничих приміщеннях з виділенням шкідливих парів встановлені газоаналізатори, заблоковані із звуковою і світловою сигналізацією, що попереджає про небезпечну концентрацію шкідливих речовин.

Температура, відносна вологість, швидкість руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень ПП «Малицький» відповідає вітчизняним стандартам. Вентиляційні канали, повітровідводи від технологічного устаткування згідно графіка періодично прочищаються (акти перевірки стану вентиляційних каналів, повітровідводів).

Основним джерелом шуму в робочих зонах виробничих приміщень і території підприємства ПП «Малицький» являються:

— транспортери, дробарки;

- вентилятори, компресори, парові і водогрійні котли;
- транспортно-технологічні засоби – автомобілі, машини наземного безрейкового електротранспорту.

Зниження шуму і вібрації на підприємстві забезпечується такими заходами:

- обмежується швидкості обертання вентиляторів і швидкість руху повітря;
- обладнувати системи звукоізоляції;
- установка переносних вентиляторів передбачається на звукопоглинальних основах;
- проведення періодичних оглядів і заміна (за необхідності) підшипників вентилятора;
- усунення порушень балансування колеса вентилятора і ротора електродвигуна під час проведення ремонтних і налагоджувальних робіт;
- проведення своєчасного планового і попереджувального ремонту машин з обов'язковим післяремонтним контролем вібраційних характеристик;
- улаштування огорожень, сигналізації, блокування, попереджувальних написів тощо.

При дослідженні технічної документації на виробниче устаткування, що створює шум і вібрацію, ПП «Малицький» було з'ясовано - виробниче устаткування та обладнання, що створює шум і вібрацію має паспорти, де зазначається шумові характеристики і рівні вібрації під час роботи цього устаткування. На підприємстві забезпечений контроль рівнів шуму і вібрації на робочих місцях (один раз на рік). Рівень шуму і вібрації визначається на працюючому устаткуванні на холостому режимі і під навантаженням.

Кожний працівник на підприємстві несе відповідальність за виконання правил особистої гігієни, за стан робочого місця, за виконання технологічних і санітарних вимог на своїй ділянці [25]. Під час прийому на роботу і впродовж роботи працюючі на підприємстві ПП «Малицький» проходять

медичні обстеження у відповідності з вимогами, встановленими санітарно-епідеміологічної служби. Кожний працівник має особисту медичну книжку.

Працівники підприємства під час прийому на роботу пройшли підготовку за програмою санмінімуму і здали з особистої гігієні та санітарії (відмітки у відповідному журналі, особиста медична книжка працівника). Один раз у два роки всі працівники проходять навчання і перевірку знань із санітарного мінімуму (відмітки у відповідному журналі, особиста медична книжка працівника). Особи, які не здали санмінімум, до роботи не допускаються.

Згідно з інструкції про порядок проведення медичних обстежень осіб, які поступають на роботу і працюють на харчових підприємствах до роботи в цехах виробництва варених ковбас в умовах ПП «Малицький» працівників, які страждають захворюваннями не допускають (акти медичних обстежень). При аналізі методом анкетування було з'ясовано, що працівники, які мали ознаки хвороби (шлунково-кишкові захворювання, підвищена температура, нагноєння, симптоми інших захворювань) своєчасно повідомляли про хвороби адміністрацію підприємства та зверталися у медичну установу для одержання відповідного лікування.

В обов'язковому порядку працівники виробничих цехів перед початком роботи приймають душ, перевдягаються у чистий спеціальний одяг так, щоб він цілком закривав особистий одяг. Жінки (чоловіки) підбирають волосся під косинку (ковпак). Після закінчення роботи також приймають душ. Заміна спецодягу проводиться працівниками щоденно і за мірою забруднення.

У періоди епідеміологічного неблагополуччя (COVID – 19) працівники цехів перед миттям рук дезінфікують їх 0,2%-ним розчином хлораміну або 0,1%-ним освітленим розчином хлорного вапна. У разі ураження шкіри працівника у вигляді поранень, опіків, гноячок, злущування, пораненні місця обробляються антисептичними розчинами, працівник відстороняється від роботи та звертається у медичний заклад.

Для запобігання попаданню сторонніх предметів у сировину та в готову продукцію забороняється:

— заносити і зберігати в цехах дрібні скляні і металеві предмети (крім металевих інструментів і технологічного інвентаря);

— застібати спецодяг шпильками, голками і зберігати в кишенях халатів предмети особистого вжитку (дзеркала, гребінці, обручки, цигарки, сірники тощо).

Працівники підприємства слідкують за чистотою рук. Нігті на руках зстригають коротко і не покривають їх лаком. Миють руки перед початком роботи і після кожної перерви в роботі, у разі переходу від однієї операції до іншої, після стикання із забрудненими предметами [32] (особисті дослідження при аналізі стану виконання санітарних вимог норм і правил). Вживати їжу під час перерви на обід працівники тільки в їдальнях, кімнатах для вживання їжі, розташованих на території підприємства. В індивідуальних шафах гардеробної харчові продукти не зберігаються.

На основі проведеного аналізу, незважаючи на деякі відхилення від нормативно-правових актів з охорони праці, можна зробити висновки, що стан організації охорони праці при виробництві варених ковбас в умовах ПП «Малицький» м. Миколаїв є задовільним та відповідає вимогам нормативно-правовим актам з охорони праці.

ВИСНОВКИ

На підставі даних досліджень з виробництва вареної ковбаси «Московська» можна зробити висновки:

1. Встановлено, що вага батонів після термообробки ковбас з додаванням каррагенану був найвищим і склав 51,5 кг. Перевага за вагою готового продукту склала 1,1 кг (з $P > 0,99$) в порівнянні з сосисками, в які додавали цитрат натрію як вологозв'язуючу добавку. Аналогічна тенденція спостерігалася і за показником «вихід готової продукції», який був максимальним для ковбас з каррагенаном. Різниця склала 2,5% при $P > 0,999$.

2. При додаванні добавок вихід готової продукції збільшується і становить відповідно: при додаванні фосфату натрію – 122,1%; з добавкою цитрату натрію – 119,9%; при додаванні каррагинану – 122,4%.

3. Введені добавки по-різному впливають на активну кислотність фаршу, а саме: фосфат натрію збільшує активну кислотність, цитрат натрію знижує рН; додавання каррагенану не впливає на активну кислоту.

Було виявлено, що активна кислотність м'ясного фаршу перед додаванням становила $5,6 \pm 0,03$ одиниць рН. Додавання фосфату натрію збільшувало рН до 5,8. Додавання цитрату натрію знизило активну кислоту на 0,1. Додавання каррагенану не вплинуло на рН фаршу.

4. Активна кислотність готових ковбасних виробів вище, ніж у фаршу. Ковбаси з фосфату натрію мали найвище активне кислотне число. Перевага перед ковбасами з додаванням цитрату натрію становило 0,3 рН (при $P > 0,999$).

5. У всіх дослідних групах вологість відповідає технологічним вимогам і становить відповідно: для ковбас з додаванням фосфату натрію $66,1 \pm 0,78\%$, з добавкою цитрату натрію – $62,6 \pm 0,81\%$ і з введенням каррагенану – $66,3 \pm 0,58\%$.

6. Встановлено, що в ковбасних виробках з додаванням фосфату натрію в кількості 300-400 г на 100 кг у сировину залишкова активність кислої фосфатази склала $0,005 \pm 0,0003\%$, що відповідає нормативному значенню.

7. За органолептичними показниками найкращими виявилися ковбаси з додаванням каррагенану, вони мали кращий зовнішній вигляд, консистенцію, соковитість і смак. Загальний бал їх органолептичної оцінки склав $8,7 \pm 0,33$. Різниця склала 2,4 бали (з $P > 0,999$) в порівнянні з ковбасами з додаванням цитрату натрію і 1,4 бали (з $P > 0,95$) з додаванням фосфату натрію. Ковбаси з додаванням фосфату натрію, в свою чергу, характеризувалися кращим кольором ковбас. Сосиски з додаванням цитратів мали кращий запах.

8. Найбільший прибуток досягається при виробництві ковбасних виробів з додаванням фосфату натрію в порівнянні з іншими продуктами. Це пов'язано з більш низькою оптовою ціною на цей вид добавок. Ці дані показують, що рентабельність виробництва ковбаси з фосфатом натрію становить 30,4%.

ПРОПОЗИЦІЇ

1. Потужність обладнання використовується не повністю, що свідчить про необхідність розширення виробництва за рахунок збільшення інтенсивності встановленого обладнання.

2. При використанні універсального інкубатора необхідно оптимізувати температуру варіння ковбаси для отримання стабільного кольору та еластичної консистенції.

3. Для отримання високоякісної продукції у виробничих приміщеннях повинні підтримуватися належні санітарні умови.

Порада для виробництва полягає в тому, що всі методи мають право на існування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Божко Н.В., Пасічний В.М., Бордунова В.В. (2016). М'ясовмістні варені ковбаси з використанням м'яса свинини. Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С.Ж. Жицького. Серія «Харчові технології». Стр. 143–147. doi: 10.15421 / nvlvet6829.
2. Бредихин С.А. Эффективность деаэрации при переработке мясного сырья М.: Мясная индустрия. 2019. №2. С. 18-20.
3. Бредихин С.А. Эффективность деаэрации при переработке мясного сырья М. : Мясная индустрия, 2019. №2. С. 18–20.
4. Дубіна А.А., Хацкевіч Ю.М., Попова Т.М., Ленерт С.О.. Загальна технологія харчових виробництв. Навчальний посібник / Х.: ХДУХТ, 2016. – 497 с.
5. Іваненко В. С. Комплексна безпека підприємств агропромислового комплексу, як складова система управління // Проблеми та перспективи розвитку бізнесу в Україні : матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених і студентів, м. Львів, 19 лютого 2021р. Львів : Львівський торговельно-економічний університет, 2021. С. 295 – 297. URL:<http://dSPACE.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/8880>.
6. Колодязная В. С. Технология мясных изделий эмульсионного типа с заданными функциональными свойствами. М.: Вестник Международной академии холода, 2016. № 3. С. 34-36.
7. Курепін В. М. Агрохімічне обслуговування та його вплив на екологічний стан і охорону навколишнього середовища – Миколаїв : МНАУ, 2019. – С. 92 – 94. URL:<http://dSPACE.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/6405>
8. Курепін В. М. Сутність відшкодування шкоди, завданої джерелом підвищеної небезпеки – Миколаїв: МНАУ, 2020. – С. 31-33. URL:<http://dSPACE.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/7042>.
9. Мельник Ю. Ф., Новиков В. М., Школьник Л. С. Основи управління безпечністю харчових продуктів. К.: ССУ, 2015. 297 с.

10. Міждержавні стандарти. Показчик. К. Держспоживстандарт України, 2016. Том 2. 23 с.
11. Оніщенко В.І. Технологія та товарознавство ковбасних оболонки. К.: Видавництво Університетська книга, 2015. – 224 с.
12. Пасічний В.М. Внесення колагенвмісних сумішей у фаршеві системи / В.М. Пасічний, М.М. Полумбрик // Науковий вісник ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького. Технічні науки. Серія «Харчові технології». Частина 4. — 2016. — Том 18, № 2(68). — С. 150—152.
13. Страшинський, І. М.; Пасічний, В. М.; Фурсік, О. П. Стабілізація Показників Фаршів Варених Ковбас з Використанням Білоквмісної Композиції. Наукові Праці Національного Університету Харчових Технологій 2016, 1(22), с 210-218.
14. Пасічний В.М., Желуденко Ю.В. (2014). Перспектива натуральних антиоксидантів для використання в м'ясопереробній галузі. Збірник наукових занять ХДУХТ. Харків: ХДУХТ, 264–276.
15. Пасічний, В. М.; Страшинський, І. М.; Фурсік, О. П. Дослідження Емульсій на Основі Білоквмісних Функціональних Харчових Композицій. Технологічний Аудит та Резерви Виробництва 2015 с 136-141.
16. Пасічний В.М. Функціонально-технологічні властивості фаршевих систем з використанням білоквмісних композицій на основі тваринного білка «Білкозин» / В.М. Пасічний, М.М. Полумбрик, О.Ю. Хоменко, Ю.В. Желуденко // Збірник наукових праць ВНАУ. — 2015. — Випуск 2 (90). Серія технічні науки. — С.72—76.
17. Перцевий Ф.В. Промислові технології переробки м'яса, молока та риби. К.: Інкос, 2016. – 340 с.
18. Пешук Л.В. Технологія переробки вторинних продуктів м'ясної галузі, К. : Центр навчальної літератури, 2019, – 368 с.
19. Плахотін Я.В. Теоретичні основи технологій харчових виробництв: навчальний посібник К.: ЦНЛ, 2016. 640 с.

20. Страшинський, І. М.; Пасічний, В. М., Маринін, А. І., Гончаров, Г. І., Фурсік, О. П. Властивості Фаршів Варених Ковбас з Білоквмісною Функціональною Харчовою Композицією. Харчова Промисловість 2017, 21, с 20- 26.
21. Страшинський, І. М.; Фурсік, О. П.; Пасічний, В. М.; Маринін, А. І. Дослідження Реологічних Властивостей Харчових Гідроколоїдів. Прогресивні Техніка та Технології Харчових Виробництв Ресторанного Господарства і Торгівлі. Збірник наукових праць ХДУХТ 2016, 2(24), с 288-298.
22. Страшинский, И.; Пасичный, В.; Фурсик, О. Влияние Содержащей Белок Пищевой Композиции на Качество Вареных Колбасных Изделий. Maisto Chemija ir Technologija. Mokslo Darbai Proceedings (Food Chemistry and Technology) 2016, 1(50), pp 56-67.
23. Страшинський, І. М.; Фурсік, О. П. Кваліметрична Оцінка Органолептичних Показників Варених Ковбас. Науковий Вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького 2017, 19(75), с 72-75.
24. Страшинський, І. М.; Пасічний, В. М.; Фурсік, О. П. Стабілізація Показників Фаршів Варених Ковбас з Використанням Білоквмісної Композиції. Наукові Праці Національного Університету Харчових Технологій 2016, с. р 53-58.
25. Тараненко В. В. Карантин, як захід попередження поширення інфекційних захворювань: МНАУ, 2021, С. 61-63.
26. В.І. Теличкун, О.М. Гавва, Ю.С. Теличкун, О.О. Губеня, М.Г. Десик /Технологічні комплекси харчових виробництв. Навчальний посібник К.: Сталь, 2017. – 456 с.
27. Технологія м'яса та м'ясних продуктів: Навчальний посібник. – Одеса, 2015. – 321 с.
28. Топчий О.А., Пашенко О.В., Котляр Е.О. (2014). Використання природного антиоксиданту у виробництві сирих напівфабрикатів. Матеріали міжн. наук. конф: «Нові ідеї в харчовій науці - нові продукти харчової промисловості» (13-17 жовтня 2014 року). Київ: НУХТ, 210 с.

29. Фурсік, О. П.; Страшинський, І. М.; Пасічний, В. М. Визначення Амінокислотного Складу та Мікробіологічних Показників Варених Ковбас. Науковий Вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького 2016, 18, 2(68), с 115-120.
30. Фурсик, О. П.; Страшинский, И. М. Исследование Способности к Ферментации Вареных Колбас с Белоксодержащей Композицией. Том 1, Семей, Республика Казахстан, март 10, 2017; с 188-191.
31. Фурсік, О. П.; Страшинський, І. М.; Пасічний, В. М.; Святненко, Р. С. Біологічна Ефективність Білків Варених Ковбас. Науковий Вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького 2019, 21(91), с 48-53.
32. Чіріков А. О. Дезінфекція, як захід попередження поширення інфекційних захворювань – Миколаївський національний аграрний університет, 2020. С. 89-91.
33. Янчева М.О., Пешук Л.В., Гащук О.І., Технологія м'ясопродуктів з нетрадиційної м'ясної сировини. К.: Центр навч. літер.. 2017. – 296 с.
34. Янчева М.О., Пешук Л.В., Дроменко О.Є. Фізико-хімічні та біохімічні основи технології м'яса і м'ясних продуктів. К. Центр навч. літер., 2017. –304 с.

ДОДАТОК А

Маса вареної ковбаси «Московська» у процесі термообробки залежно від виду добавок

Показник	Вид вологоутримуючої добавки								
	фосфат			цитрат			карагенан		
	номер досліду			номер досліду			номер досліду		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Маса основної сировини, кг	42	42	42	42	42	42	42	42	42
Маса батонів ковбас до термічної обробки, кг	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Маса ковбас після термічної обробки, кг	51,5	50,3	52,2	50,2	50,3	50,5	51,4	51,2	51,7
Вихід готової продукції, %	122,6	119,7	124,2	119,5	119,9	120,3	122,4	121,8	123,0
Втрати маси при термічній обробці, %	9,2	11,3	8,0	11,5	11,2	10,9	9,3	9,8	8,9

ДОДАТОК Б

Якісні та фізико-хімічні показники вареної ковбаси «Московська» залежно від виду добавок

Показник	Вид вологоутримуючої добавки								
	фосфат			цитрат			карагенан		
	номер дослід			номер дослід			номер дослід		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Активна кислотність фаршу до внесення добавок, рН	5,71	5,68	5,62	5,71	5,68	5,62	5,71	5,68	5,62
Активна кислотність фаршу після внесення добавок, рН	5,83	5,72	5,75	5,46	5,47	5,44	5,71	5,68	5,62
Активна кислотність готових ковбасних виробів, рН	6,12	5,96	6,05	5,79	5,83	5,89	6,07	5,90	5,98
Вміст води у фарші, %	83,6	81,7	79,9	81,3	78,1	78,7	82,9	81,9	79,8
Вміст води у ковбасних виробках, %	67,6	66,0	64,9	64,1	61,3	62,5	67,1	66,7	65,2
Залишкова активність кислої фосфатази, %	0,005	0,006	0,005	–	–	–	–	–	–

ДОДАТОК В

Оргонолептичні показники вареної ковбаси «Московська» залежно від виду добавок

Показник	Вид вологоутримуючої добавки								
	фосфат			цитрат			карагенан		
	номер дослід			номер дослід			номер дослід		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Зовнішній вигляд	8	7	8	7	8	7	9	8	9
Колір на розрізі	8	7	8	7	8	8	8	8	9
Запах (аромат)	7	6	7	8	7	7	7	8	8
Консистенція	9	8	8	7	6	7	9	9	8
Смак	7	8	7	7	8	6	9	8	8
Соковитість	8	8	6	6	7	6	8	9	9
Загальний бал	7,9	7,8	7,3	7,0	7,2	6,8	8,3	8,3	8,5