

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва
Кафедра технології виробництва продукції тваринництва

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня вищої освіти

бакалавр

на тему: «Вивчення технології варених ковбас та сардельок в умовах ФОП
Венгровський В.В.»

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Технологія виробництва і переробки
продукції тваринництва
спеціальності 204 Технологія виробництва
і переробки продукції тваринництва
ступеня вищої освіти бакалавр
групи 204 ТВПТ бд 2018 р.н.
Максим ЯРЕМЕНКО
Керівник: д. с-г .н. Анатолій ПОЛІЩУК
Рецензент: к.с-г.н. Оксана КРАВЧЕНКО

Полтава 2022 рік

ЗМІСТ

	ст.
ВСТУП.....	7
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	8
1.1. Аналіз ринку ковбасних виробів.....	8
1.2. Інновації в технології виробництва ковбасних виробів	12
1.3. Сучасні тенденції виробництва м'ясних хлібів та варених ковбас.....	15
1.4. Використання різних ковбасних оболонок в технології варених ковбас...	20
2. МЕТОДИ, ПРДМЕТ ТА ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	43
2.1. Характеристика підприємства, діючі види контролю	43
2.2. Основні методики визначення якості варених ковбас.....	50
2.3. Технохімічний контроль виробництва варених ковбас.....	54
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	59
3.1. Уточнення продуктивності виробництва та асортименту продукції	59
3.2. Розрахунок кількості сировини та готової продукції.....	60
3.3. Дослідження якісних показників ковбасних виробів виготовлених на ФОП Венгровський В.В.....	78
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ.....	89
СИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	90
ДОДАТКИ.....	93

ВСТУП

Підприємства м'ясної промисловості вкладають значний внесок в загальний обсяг виробництва продуктів харчування. Основним типом цих підприємств являються ковбасні цехи, м'ясопереробні заводи, які виробляють м'ясопродукти та здійснюють переробку вторинних продуктів забою. Головною задачею переробних підприємств є задоволення попиту населення. Висока харчова цінність м'яса і м'ясопродуктів обумовлена в першу чергу кількістю і якістю білків, а також вмістом в цих продуктах необхідних для нормальної життєдіяльності людини жирів з незамінними жирними кислотами, що входять до їх складу, макро і мікроелементів, ряду вітамінів і інших харчових речовин, що забезпечують високі смакові переваги продукту.

Актуальність даної теми Полягає у вивченні технології виробництва варених ковбасних виробів, оволодінні інноваційними підходами при формуванні ковбасних виробів, аналізі найсучасніших ковбасних оболонок та вивченні вимог НАССР у ковбасному виробництві.

Метою кваліфікаційної роботи є дослідження технологій варених ковбас, м'ясних хлібів та сардельок. Відповідно до визначеної мети в кваліфікаційній роботі були сформовані наступні завдання:

- провести аналіз ринку ковбасних виробів;
- коротко розглянути характеристику підприємства;
- дослідити інновації в технології виробництва ковбасних виробів;
- розглянути основні напрямки збільшення терміну зберігання ковбасних виробів;
- розглянути основні методики визначення основних якісних показників ковбасних виробів;

Об'єктом дослідження в даній роботі є технологія виробництва варених ковбас та сардельок.

Предметом дослідження є основна та допоміжна сировини для виробництва варених ковбасних виробів.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Аналіз ринку ковбасних виробів

Незважаючи на тяжкі економічні труднощі, український ковбасний ринок демонструє досить стабільний розвиток, з тенденцією до зростання виробництва ковбас. Продукція українських виробників поступово надходить на ринки інших країн, поступово збільшуючи власні експортні можливості в цьому секторі. Це пов'язано частково з розмірами та різноманітністю українського ковбасного ринку, який може задовольнити різноманітні смаки споживачів (рис. 1.1). Крім того, сировинна база в Україні забезпечує безперебійну роботу підприємств з виробництва ковбас.



Рис. 1.1 Структура переваг споживачів за видами ковбасних виробів, %

Зараз український ковбасний ринок дає споживачам можливість вибирати з різноманітної продукції, виготовленої за різними технологіями, у різному ціновому діапазоні (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Частота купівлі ковбасних виробів, % від кількості покупців

Ринок ковбасних виробів в Україні має стійку споживчу аудиторію (рис. 1.3), оскільки:

- ковбаса належить до національно-традиційної кухні;
- ковбасні вироби входять до переліку продуктів мінімального споживчого кошика, затвердженого урядом.



Рис. 1.3. Структура покупок ковбасних виробів, %

Моніторинг ринку ковбасних виробів в нашій країні свідчить про наявність значного потенціалу для створення, розвитку та також модернізації виробництва в регіоні. Як наслідок, фактичний обсяг українського ковбасного ринку у 2019 році значно скоротився через зниження виробництва – було вироблено 74 тис. тон ковбас у порівнянні з роком раніше. Імпорттери негайно скористалися тим, що виробник не збільшив пропозицію в п'ять разів за вищих цін, але їм також не вдалося повністю закрити розрив. В результаті фізичний обсяг українського ковбасного ринку в 2019 році скоротився на 6,7%. Показник частково відновився в решті 2020 року за рахунок зростання виробництва та імпорту (рис. 1.4). У 2021 році також зберігалась тенденція зростання поставок за кордон [11].

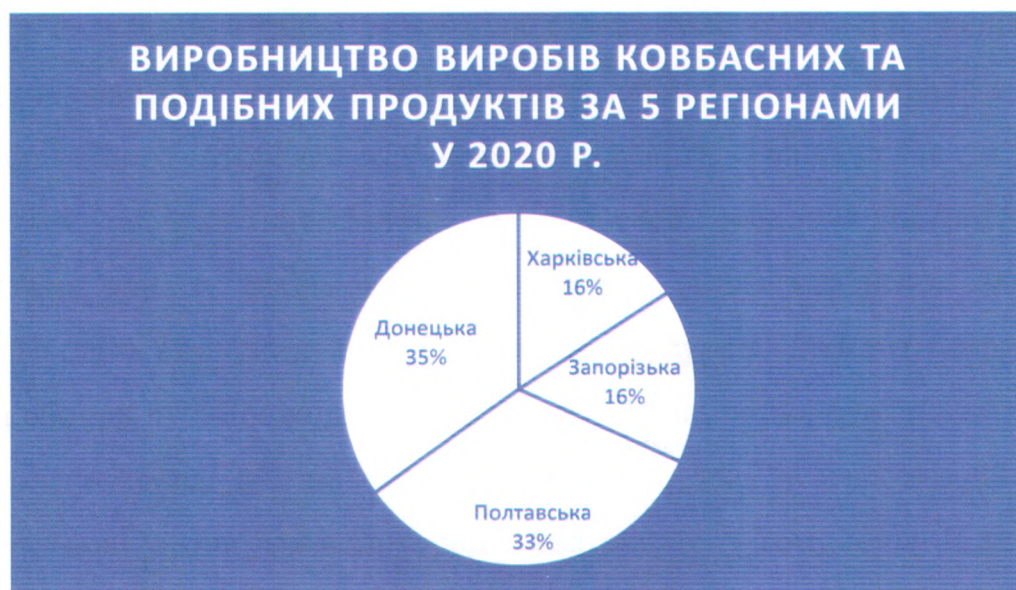


Рис. 1.4. Виробництво виробів ковбасних та подібних продуктів за 5 регіонами у 2020 р.

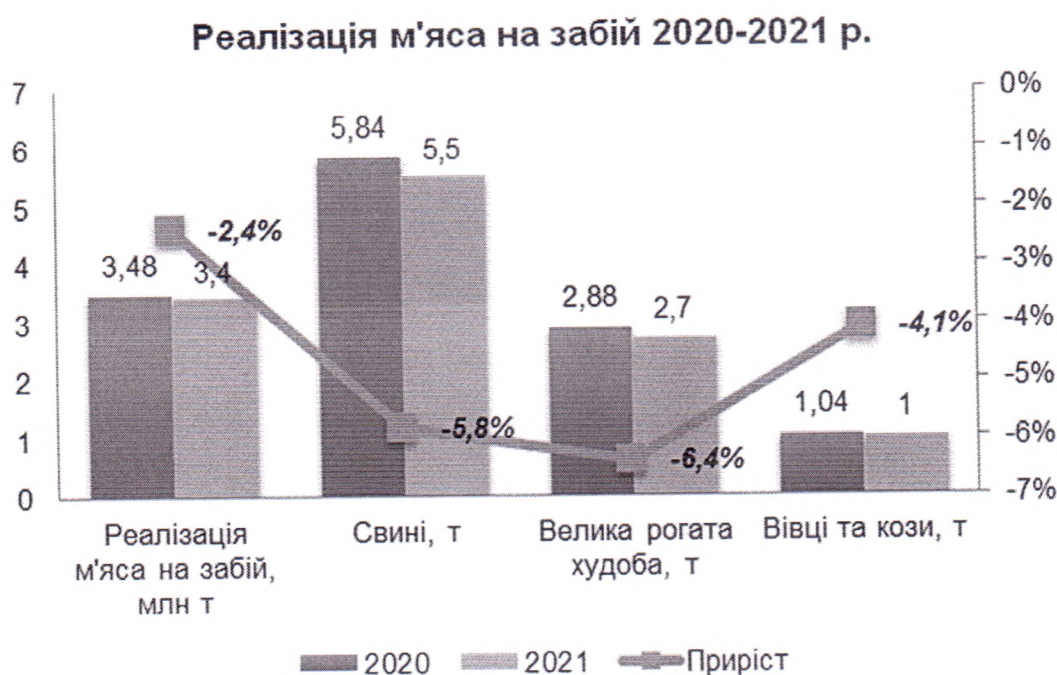
Сучасний стан сировинної бази. Сировиною для ковбасних виробів України є м'ясо сільськогосподарських тварин. Від кількості та якості цієї сировини залежить собівартість та конкурентоспроможність вітчизняної ковбаси. Факторами другого порядку тут є ціни кормів, епізоотії, вартість ветеринарного обслуговування та інші, що впливають на тваринницьку галузь. У досліджуваний період спостерігалася загалом позитивна динаміка

виробництва сирого м'яса у нашій країні. Деякий спад у 2020 році не вплинув на ринок.

Прикладом такої тенденції на українському ковбасному ринку є поширення в суспільстві нетрадиційних моделей харчування, таких як вегетаріанство, сирोїдіння, аюрведа та веганство. Завдяки їм виник і зростає попит на ковбаси, виготовлені тільки з рослинної сировини (переважно сої та бобових). До веганського сегменту українського ковбасного ринку в основному виходять нові гравці, оскільки розвиток таких інноваційних сфер вимагає додаткових грошових витрат, технічних та організаційних зусиль, до яких великі виробники традиційної продукції не готові[13].

Аналітиками компанії Pro-Consulting було проведено дослідження ринку ковбасних виробів в Україні станом на 6 міс. 2022 р. У ході аналізу було охарактеризовано основні тенденції розвитку даного ринку в Україні в умовах повномасштабного вторгнення росіян в Україну. Проаналізовано обсяги виробництва та стан виробничих потужностей основних операторів. За результатами аналізу сформовано перспективи ринку ковбасних виробів в Україні. Нестача сировини, збої у постачанні ресурсів, дефіцит енергоносіїв, нестача робочих рук, пошкодження інфраструктури, порушення логістики – це наслідки військових дій на території України, які на сьогоднішній день створюють нові умови для всіх українських ринків, у тому числі й для ринку ковбасних виробів. Виробники ковбас безпосередньо залежать від ринку м'яса, як від сировинної бази. Через що від обсягу виробництва м'яса залежить обсяг виробництва ковбасних виробів. Додає ризику те, що виготовлення ковбас потребує великих цехів і багато людей, а під час військових дій такі умови створюють великі випробування для виробників, що згодом позначатиметься на ціні та кількості товарів. Реалізація в Україні м'яса на забій (у живій вазі) у 2021 році знизилася на 2,4% порівняно з 2020 роком – до 3,4 млн. тонн, за весь період української незалежності – більш ніж у 5 разів.

Тенденція зниження поголів'я великої рогатої худоби та свиней спостерігається і цього року. Реалізація худоби та птиці на забій у I кварталі 2022 року порівняно з I кварталом 2021 року зменшилась на 17 відсотків.



Джерело: за даними Державної служби статистики України, оцінка Pro-Consulting

Рис.1.5. Реалізація м'яса на забій різних видів худоби та свиней

Військові дії росії на території України призвели до руйнування багатьох підприємств, цехів і складів, великих проблем з логістикою через блокування портів і руйнування залізниць. Але незважаючи на таку обстановку, населення та бізнес починають звикати до нових умов. Ковбасний ринок продовжує виробництво продукції. Більшість компаній відновлюють свої робочі процеси та постачання товарів. З поліпшенням обстановки все більше відкривається підприємств і навіть з'являються нові. А за рахунок підписаної угоди з ЄС для виробників ковбас відкриваються нові можливості на європейському ринку. Можливо, вперше за багато років експорт зрівняється з імпортом ковбасних виробів, а то й зовсім перевищить.

Тому на сьогоднішній день впровадження інноваційних технологій та вихід на Європейський ринок є одним із способів утриматися м'ясопереробним виробникам на ринку.

1.2. Інноваційні підходи у технології виробництва варених ковбасних виробів

Для збільшення обсягів м'ясної продукції та розширення асортименту в наш час використовують нетрадиційну сировину, а саме м'ясо різних видів птиці, яке є об'єктом інноваційних розробок багатьох країн світу. Адже ринок потребує новизни. Тому, щоб зацікавити та задовольнити потреби споживача, необхідно розширювати асортимент, впроваджувати складні рецептури, комбінуючи різні види м'яса, створювати вироби оригінальної форми з різноманітними наповнювачами. Адже наш споживач інноваційний і вимогливий, він хоче бачити якісну продукцію, виготовлену з доброго дієтичного м'яса [14, 23].

В даний час розроблені нові технології й нормативні документи, якими передбачено виробництво не тільки ковбас традиційного асортименту. При цьому не є секретом, що найбільшим попитом у населення все таки користуються ковбаси варені, які випускаються під брендами, широко відомими споживачам: «Лікарська», «Молочна», «Окрема» тощо. Застосування витриманої абсолютно доброякісної сировини (яловичини, свинини) з тугоплавким жиром та достатньою кількістю солі забезпечує хорошу якість цих ковбас. Жирна сировина в рецептурі ковбаси відіграє одну з основних ролей, тому що жир збагачує фарш і при сушінні надає фаршу достатню еластичність. При цьому не всякий жир є придатним для виробництва цих ковбас. Наприклад, хребтовий шпик не рекомендують для використання, тому що під час нагрівання він частково плавиться. До рецептурного складу вводять лише свинячу грудинку, напівтвердий шпик, міжм'язовий та поверхневий жир. Дефіцит абсолютно доброякісної яловичини та свинини, підвищення цін на цю м'ясну сировину і, як наслідок, зниження рентабельності виробництва привели до підвищення цін на всю ковбасну продукцію. Низька купівельна спроможність населення почала стимулювати виробника до збільшення асортименту ковбасних виробів всіх видів за рахунок використання більш доступної за цінами сировини, до якої можна віднести і м'ясо птиці. За певних

умов м'ясо птиці може стати зв'язуючою ланкою фаршів ковбас замість яловичини. Удвічі дешевше яловичини та свинини, воно не поступається цим видам сировини за вмістом тваринного білка. Масова частка білка в білому м'ясі знаходиться в межах від 21 до 22%, а в червоному — від 19 до 20%. При цьому слід зазначити, що м'ясо птиці все-таки поступається яловичині та свинині за функціонально-технологічними властивостями — вологоутримуючою, вологозв'язуючою та когезійною здатністю. Відомо, що попереднє оцінювання функціонально-технологічних властивостей м'ясної сировини здійснюють за співвідношенням в ній масових часток білка вологи $W : R$ для сировини з хорошими функціонально-технологічними властивостями характерно співвідношення $W : R \leq 3,6$, а з низькими — $W : R \geq 4,0$ [2,9,18].

В результаті проведених фахівцями ТІММ НААН досліджень встановлено середні значення співвідношення білка та вологи в фаршах, виготовлених з м'яса курчат-бройлерів — $W : R = 4,3$, а також зусилля зрізування м'язової тканини, яке дорівнює $Q_{\text{ср}} = 67 \text{ кг/м}^2$. Ці дані свідчать про ніжність цієї сировини, низьку її вологозв'язуючу та когезійну здатність і про те, що під час виробництва з неї м'ясних продуктів необхідно застосовувати певні технологічні прийоми.

До таких технологічних прийомів при виробництві ковбас з м'яса птиці можна віднести: по-можливості використовувати м'язову тканину з ніжок; обмежувати використання шкіри птиці; механічну та теплову обробку здійснювати згідно технологічних інструкцій [15,24].

До інноваційних підходів відноситься також використання в технології варених ковбасних виробів рафінованого рису, вологоутримуючих добавок рослинного походження, новим напрямком у технології виробництва варених ковбасних виробів є використання нових видів ковбасної оболонки та пакувальних матеріалів. Зокрема використання модифікованого газового середовища, вакуумної упаковки, чотирьох шарових поліамідних оболонок.

1.3. Сучасні тенденції виробництва м'ясних хлібів та варених ковбас

Для виробництва варених ковбас і м'ясних використовують м'ясо забійних тварин в парному, охолодженому, підмороженому і замороженому станах відпресовану м'ясну масу, субпродукти, а також білкові препарати - соєві білкові, кров, плазму крові, казеїнати, молоко, крохмаль, пшеничне борошно, вершкове масло, яйця і яйце продукти - меланж і яєчний порошок. Підготовка сировини складається з таких етапів: розморожування (при використанні замороженого м'яса), розбирання, обвалювання та жилкування. Розбирання туш – це операція по розділенню туші на менші відруби. М'ясні туші (півтуші) розбирають на відруби у відповідності зі стандартними схемами. Потім туші і півтуші потрапляють на обвалювання – процес відділення м'язової, жирової та сполучної тканин від кісток. На обвалювання потрапляє охолоджена та розморожена сировина з температурою в товщі м'язів 1 – 4°C; для приготування варених ковбас – парне м'ясо з температурою не нижче 30°C, або остигле з температурою не вище 12° С. Жилкування – це процес відокремлення від м'яса маленьких кісток, які залишаються після обвалювання, сухожиль, хрящів, кровоносних судин [13,22].

Подрібнення та соління м'яса

М'ясо для виготовлення ковбас після жилування піддають подрібненню та посолу. При посолі м'ясо набуває солоного присмаку, липкість (клейкість), стійкість до дії мікроорганізмів, підвищення вологоутримуючої здатності при термічній обробці, що важливо при виготовленні варених ковбас, формується смак. При посолі м'яса, призначеного для варених ковбас, вносять 1,7 – 2,9 кг солі на 100 кг м'яса. В результаті термічного оброблення концентрація солі в готових виробах підвищується до 4,5 – 6,0 %. Для швидкого та рівномірного розподілу посолочних речовин м'ясо перед посолом подрібнюють. М'ясо в процесі жилкування нарізають на куски масою до 1 кг або подрібнюють на вовчках з діаметром отворів решітки 2 – 6, 8 – 12 або 16 – 25 мм. Добре подрібнене м'ясо перемішують з розсолом, а крупно подрібнене – з сухою повареною сіллю. Продовження перемішування м'яса з розсолом 2 – 5 хвилин

(до рівномірного розподілу розсолу і до повного його поглинання м'ясом), з сухою сіллю добре подрібненого м'яса 4 – 5, м'яса в шматках або у вигляді шроту – 3 – 4 хвилини. При посолі м'яса додають нітрит натрію в кількості 7,5г на 100 кг сировини у вигляді розчину концентрацією не вище 2,5% (або вводять під час приготування фаршу). Посолене м'ясо розміщують у ємкостях та направляють на витримку при температурі 0 – 4°C. Температура посоленого м'яса, яке потрапляє на витримку в ємкостях до 150 кг, не повинна перевищувати 12°C, в ємкостях більше 150 кг – 8°C. Для охолодження м'яса, яке призначене для виготовлення варених ковбас, при посолі сухою сіллю, допускається додавання харчового льоду в кількості 5 – 10% від маси сировини. М'ясо, подрібнене на вовчках з діаметром отворів решітки 2 – 6 мм, при посолі концентрованим розсолом витримують 6 – 24 години, при посолі сухою сіллю – 12 – 24 години. При ступені подрібнення м'яса 8 – 12 мм витримка триває 12 – 24 години. М'ясо у вигляді шроту для варених ковбас витримують в посолі 24 – 48 годин, а шматки масою до 1 кг – 48 – 72 години. Емульсію, отриману з парної та охолодженої яловичини, розкладають у ємкості шаром не більше 15 см та витримують 12 – 48 годин при 0 – 4°C.

Приготування фаршу.

Фарш – це суміш компонентів, попередньо підготовлених, в кількостях, відповідно до рецептури для даного виду та сорту ковбасних виробів. М'ясо спочатку подрібнюють на вовчках, тоді на кутері або на інших машинах тонкого подрібнення. М'ясо з великим вмістом сполучної тканини, свинячу шкуру та сухожилля подрібнюють на колоїдних млинах. Перед цим м'ясо подрібнюють на вовчках з діаметром отворів решітки 3 мм та додають не менше 30% води. Приготування фаршу відбувається в кутерах (для одноструктурних ковбас) та фаршмішалках (для ковбас, що містять кусочки шпик). У відповідності до рецептури до подрібненого м'яса додають шпик, спеції, прянощі та інші інгредієнти.

При подрібненні різних видів сировини в кутер спочатку загрузають яловичину або нежирну свинину, потім – напівжирну та нежирну свинину,

шпик додають наприкінці кутерування. Воду додають при кутеруванні яловичини та нежирної свинини. Усі інгредієнти перемішують з додаванням води або льоду протягом 10 – 15 хвилин. Новітні фаршмішалки працюють зі створенням вакууму, що підвищує якість фаршу. Якщо м'ясна сировина не була засолена, то на початковій стадії кутерування додають сіль. Також на початковій стадії кутерування вносять фосфати, що підвищують водозв'язуючу здатність фаршу. Після ретельного подрібнення нежирної сировини додають спеції, барвники, сухе молоко. Якщо під час посолу не внесли нітрит натрію, то його 25%-ний розчин розливають по поверхні при складанні. Аскорбінову кислоту, яка підвищує інтенсивність та стійкість окраски варених ковбас, вносять у другій половині кутерування. Процес формування батонів ковбасних виробів включає такі етапи:

- підготовка ковбасної оболонки;
- шприцювання фаршу в оболонку;
- в'язання та штригування ковбасних виробів, навішування їх на вішала та рами [1,7,16].

Шприцювання

Наповнення ковбасної оболонки фаршем) здійснюється під тиском в спеціальних шприцах. Фаршем варених ковбас оболонки наповнюють менш щільно, інакше під час варіння, через об'ємне розширення фаршу, оболонка може розірватися, фарш на пневматичних шприцах рекомендовано шприцювати під тиском 0,4 – 0,5 МПа, на гідравлічних – при 0,8 – 1,0 МПа. Для ущільнення, підвищення механічної щільності та товарної відмітки ковбасні батони після шприцювання перев'язують шпагатом по спеціально утвордженім схемам в'язання. При випусканні батонів у штучних оболонках, де вказані найменування та сорт ковбаси, поперечні перев'язки можна не робити. Після в'язки батонів для видалення повітря, яке потрапило у фарш при його обробці, оболонки проколюють в декількох місцях (штрикають) на кінцях уздовж батону спеціальною металевою штриховкою, яка має 4 або 5 голок. Батони у целофані та штучних оболонках не штригують. Перев'язані

батони навішують на петлі шпагату на вішала так, щоб вони не торкалися між собою [7].

Термічна обробка ковбасних виробів. Це заключна стадія виробництва ковбасних виробів; вона включає осаджування, обсмажування, варіння, охолодження.

Осаджування

Операція осаджування (витримки) фаршу після формування батону є необхідною для усіх видів ковбасних виробів, окрім ліверних ковбас та тих, які шприцювалися під вакуумом. Проводять короткочасне осаджування при виготовленні варених ковбас, вона триває 2 – 4 години. На більшості підприємств осаджування варених ковбас проводять під час проходження шляху з відділу шприцювання у відділ обсмажування при температурі у приміщенні не вище 12°C . Обсмажування є різновидом копчення, його проводять димовим газом при $90(+10)^{\circ}\text{C}$. В залежності від виду ковбасної оболонки, її газопроникності, розмірів та діаметру батону обжарювання проходить на протязі від 30 хвилин до 2,5 годин. При цьому батони прогріваються до $45(+5)^{\circ}\text{C}$, тобто до температури, при якій починається денатурація м'язових білків. Оболонка стає більш міцною та має золотисто-червоний колір, а фарш стає рожево-червоного кольору внаслідок розпаду нітриту натрію [11,17].

Варіння

Його проводять до температури в центрі батону $71(+1)^{\circ}\text{C}$. Ковбасні вироби варять в універсальних та парових камерах, а також у водяних котлах при температурі $75-80^{\circ}\text{C}$. При варінні в універсальних та парових камерах ковбасні вироби на рамах або теліжках завантажують в камеру, куди через трубу потрапляє гострий пар. При варці в водяних котлах ковбасу занурюють в гарячу воду та варять при $85 - 90^{\circ}\text{C}$. Варіння гострим паром менш трудомістке та більш економічне. Температуру контролюють термометрами та термопарами. Час варіння залежить від діаметра та виду ковбаси [5,13].

Мясні хліби піддають запіканню в ротаційних печах при температурі 160-175°C.

Охолодження

Ковбасні вироби після варіння направляють на охолодження. Ця операція необхідна тому, що після термічної обробки в готових виробах залишається частина мікрофлори, і при достатньо високій температурі м'ясопродуктів (35-38 °C) мікроорганізми починають активно розмножуватися. Ковбасні вироби швидко охолоджують до досягнення температури в центрі батона 0-15°C. Щоб знизити втрати, охолодження варених ковбасних виробів в оболонці проводять спочатку водою. Тоді повітрям. Охолодження під душем триває на протязі 10 – 15 хвилин, при цьому температура в середині батону знижується до 30-35°C. Використовують холодну водопровідну воду (8-12° C). Після охолодження водою, ковбасні вироби направляють у приміщення з температурою 0-8° C, де вони охолоджуються до температури не вище 15° C. Вологість готової продукції складає 55-75%. Варені ковбаси зберігають не більше 2-5 діб при температурі до 8°C та не більше 6-12 годин при температурі 20° C. Підприємство випускає групу варених ковбас, яка виробляється згідно технології парного м'яса. Весь технологічний процес від забою до виходу готової продукції займає біля 5-6 годин, що значно впливає на якість ковбаси. Виключаються такі процеси, як заморожування та відтаювання м'яса, які ведуть за собою деякі біологічні процеси, що проходять з м'ясом при мінусових температурних режимах. Відразу парне м'ясо попадає в кутер, де змішується м'ясо, шпик, натуральні яйця, лід, спеції та після формування батонів з фаршу ковбаса потрапляє в термокамеру. Тут достатньо температури 70 °C необхідної для мікробної стабільності та формування структури ковбаси, тоді охолодження та продукт готовий до споживання. Збережені всі вітаміни та амінокислоти натурального м'яса, це екологічно чистий продукт. При технології парного м'яса не потрібні додаткові рослинні білки, щоб створити потрібну структуру ковбаси, утворити міозину м'яса додаткові зв'язки для приєднання жиру та води [8].

1.4. Використання різних ковбасних оболонок в технології варених ковбас

Найбільшу питому вагу в структурі товарного асортименту пакувальних матеріалів для виробництва ковбасних виробів займають оболонки, одержувані на основі екструзії синтетичних полімерів. В даному сегменті значна частка припадає на оболонки вітчизняних виробників [33].

Аналізуючи товарний асортимент поліамідних ковбасних оболонок, слід зазначити широкий спектр їх колірної гами, а також нові можливості флексографічного друку з використанням ультрафіолетової сушки. Всі виробники в даний час готові запропонувати підприємствам м'ясної галузі багат шарові полімерні оболонки, що володіють високими бар'єрними властивостями і імітують натуральний зовнішній вигляд ковбасних виробів. [34]. Відмінною особливістю всіх синтетичних полімерів є їх висока міцність, та не проникність для води і газу, а також характерний блиск поверхні оболонок [31]. Серед класичного асортименту широко представлені на українському ринку і спеціальні види поліамідних оболонок нового покоління. Наприклад, нові оболонки виробництва компанії «Атлантик-Пак»: «АйПіл» і «АйПіл-Черевко», ефективні рішення для виробництва сосисок, «АйЦел» - для виробництва сиркопчених напівсухих ковбас і плавлених сирів, оболонки з матовою поверхнею «Амілайн» - оригінальне рішення для виготовлення елітних варених ковбас. А також поліамідні оболонки з імітацією волокнистих прожилок черева, розроблені компанією Case Tech GmbH [33]. Оболонки, що імітують натуральну синюгу і бульбашки, що володіють високою еластичністю і фаршеємкістю. Оболонки, які беруть задану форму батона для виготовлення формованих шинок і ін.

Серед селективно проникних полімерних оболонок, що з'явилися на споживчому ринку в останні роки, слід відзначити групу димопроникних оболонок. Дані оболонки, володіючи високою механічною міцністю і еластичністю, дозволяють збільшити показник перенаповнення батонів до 20%, але при цьому вимагають проведення процесів теплової обробки при

температурах не перевищують 80°C, забезпечуючи необхідні показники *in vitro* і засвоюваності м'ясного білка після термообробки [33].

Компанією «Атлантик-Пак» в 2014 році була розроблена багат шарова бар'єрна оболонка з динамічної проникністю «ДІПЛЕКС», виготовлена на основі суміші поліаміду, поліолефіну і модифікованого поліетилену, який виступає в якості харчового адгезиву [33].

Компанією Case Tech GmbH (Німеччина) на українському ринку представлена тришарова двовісна орієнтована полімерна оболонка, що володіє селективної проникністю для пари, диму і рекомендована для виготовлення варено-копчених і напівкопчених ковбасних виробів. З метою скорочення тривалості теплової обробки і додання вареним ковбас аромату копчення, компанія Nova Casing (Фінляндія), пропонує поліамідну оболонку «Nova Smoke», внутрішня поверхня якої оброблена рідким димом. У широкому асортименті компанії Naturin (Німеччина) представлені прозорі і сітчасті оболонки Tripan WF 2070, Optan-LF, а також вельми оригінальні поліамідні оболонки сімейства Ham Casing SH 2. Ці оболонки дозволяють сучасним м'ясокомбінатам випускати ковбасні вироби з м'яса птиці в дуже оригінальній формі тушок качки, курчати, а також використовувати їх для приготування галантіна або Андул з кнеліної маси птиці, і випускати довільно нетрадиційні форми ковбасних батонів, виділяючи продукцію серед конкурентів [33]. Всі без винятку світові виробники пакувальних матеріалів більшу частину прибутку спрямовують на розвиток НДДКР. У числі наукових досліджень в області виробництва штучних оболонок і пакувальних матеріалів для ковбасних виробів і м'ясопродуктів особливий інтерес представляють останні розробки фахівців компанії Victus (Австрія) [33]. Особливо в області моделювання функціонально-технологічних властивостей полімерних пакувальних матеріалів і створення нового покоління функціональних оболонок, що беруть участь у створенні не тільки форми і зовнішнього вигляду ковбасних виробів, а й у формуванні органолептичних показників якості м'ясопродуктів, таких як: смак, запах, консистенція [35]. У роботах професора Ісидора Савіка значна

функціональна роль в регулюванні процесів адсорбції, абсорбції і газообміну, а також рівня активності води належить колагеновим волокнам [33]. За останні роки зарубіжними дослідниками проведена величезна робота по систематизації матеріалів, використовуваних в технології виробництва оболонок і пакувальних матеріалів, глибоко вивчені особливості їх молекулярної структури і хімічного складу. В результаті проведеної дослідницької роботи з'явилася нова група модульних оболонок з мультифункціональними споживчими властивостями. У 2019 році іспанськими вченими Інституту харчових технологій при Політехнічному університеті Валенсії були розроблені нові їстівні прозорі плівки. В їх основі міститься хітозан, що отримується з ракоподібних, витримка з орегано і масло розмарину. Дані плівки дозволяють значно продовжити терміни зберігання сировокопчених ковбасок, оскільки оберігають їх від висихання і розвитку бактерій і цвілі. Дані харчові покриття також можуть бути використані для упаковки і продовження термінів зберігання м'ясних напівфабрикатів і плавлених сирів [33]. Суттєвий вплив на якість м'яса при зберіганні чинить розвиток мікроорганізмів, зміни в ліпідах, усушка. Внаслідок високого вмісту вологи і білків м'ясо є сприятливим середовищем для розвитку мікрофлори, яка викликає гнилісне псування продукту. При позитивній температурі в звичайних умовах м'ясо можна зберігати лише недовгий час. Це пов'язано, в перш чергу, з розмноженням мікроорганізмів [1]. Розпад білків, поліпептидів, амінокислот та інших компонентів м'яса, що каталізується ферментними системами мікроорганізмів, супроводжується зниженням біологічної цінності продукту, значним погіршенням органолептичних показників. При цьому не виключена можливість утворення в продукті отруйних речовин і токсинів, продукуємих деякими видами мікрофлори. Тому небезпечно використовувати для харчування м'ясо і м'ясопродукти, які зазнали мікробного псування. Псування м'яса може бути викликане і біохімічними процесами. Одним із таких видів псування є ферментативний. Не виключається можливість утворення в продукті отруйних речовин і попадання в нього токсинів, які виділяються

деякими видами мікрофлори [2]. Мікробіологічні процеси при зберіганні м'яса і м'ясних продуктів протікають порівняно інтенсивно і в кінцевому результаті визначають термін їх зберігання. На інтенсивність мікробіологічних змін впливають: початкове обсіменіння м'яса; умови його охолодження, умови зберігання; стан поверхні, жирність та інші фактори. Стабільність м'яса і м'ясопродуктів при зберіганні залежить від ряду факторів (рис 1.6).

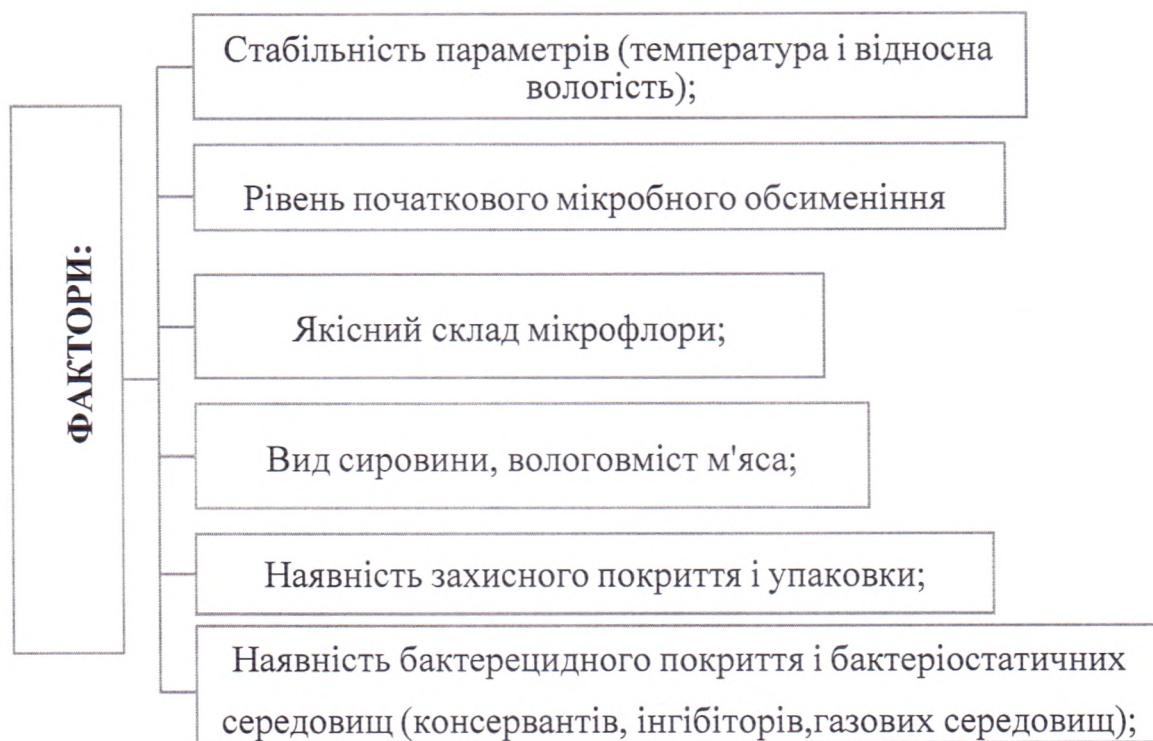


Рис. 1.6. Фактори, що впливають на стабільність м'ясопродуктів при зберіганні

Наявність кірочки підсихання на поверхні м'яса, введення кухонної солі, зниження вологовмісту, величини активності води і рівня рН, використання пакувальних матеріалів (включаючи вакуум-упаковку) підвищує стійкість сировини до дії гнильної мікрофлори [1]. При несприятливих умовах зберігання під дією мікроорганізмів відбувається погіршення якості м'яса, що проявляється у виникненні таких вад, як ослизнення, пліснявіння, закисання та інших.

Ковбасні оболонки – технологічна ємність, що надає виробу форми і яка захищає його від зовнішніх впливів[1]. Ковбасні оболонки виконують декілька функцій: утримують м'ясну емульсію в процесі теплової обробки, дозрівання, сушіння, копчення та інших операцій;

- надають форму ковбасному фаршу або емульсії та стабілізують їх;
- захищають вміст від впливу зовнішнього середовища;
- є носіями обов'язкової інформації для споживача;
- відіграють рекламну роль за рахунок різноманіття діаметрів, кольорів та дизайну маркування.

В кінці XIX століття були створені передумови для розвитку та збільшення обсягів виробництва ковбасних виробів. Причиною цьому послужив розвиток машин для переробки м'яса, які прийшли на зміну ручному приготування фаршу. У результаті відбулося зміщення від споживання м'яса в бік споживання ковбаси. Спочатку при виготовленні ковбаси для наповнення фаршем використовувалися виключно натуральні оболонки, які виходили як побічні продукти при обробленні туш [2].

Проте, дуже скоро натуральних кишок зі зрозумілих причин стало просто не вистачати, адже потреба в них не могла покриватися тільки з резервів забійної худоби. Тому саме в цей час починає активно розвиватися виробництво штучних оболонок, хоча роботи над створенням замінильника натуральної оболонки розпочалась давно шляхом створення штучних оболонок. При розробці та вдосконаленні штучних оболонок прагнули до того, щоб усунути недоліки натуральних оболонок. У зв'язку з цим були сформульовані загальні вимоги до оболонок:

- спрощені умови зберігання;
- попередня підготовка оболонки до використання має бути простою;
- рівномірність калібру.

Фізіологічна безпека. Розрізняють два види ковбасних оболонок:

- ті, які придатні і призначені для спільного вживання разом з м'ясним виробом – їстівні (натуральні);

- штучні оболонки, які в їжу разом з м'ясним виробом не вживають – неїстівні.

продукт харчування або його поверхню, за винятком безпечних для здоров'я, не псують запаху і смаку складових.

Рівномірність калібру. Особливою перевагою штучних ковбасних оболонок є те, що вони можуть виготовлятися практично будь-яких калібрів, та розмірів. У загальному випадку під калібром розуміється діаметр рукава оболонки. Далі розрізняють:

- номінальний калібр;
- калібр наповнення;
- калібр готового виробу.

Номінальний калібр задає діаметр ще не наповненого рукава ковбасної оболонки. При цьому номінальний калібр часто є наближеною величиною і може відрізнятися від виробника до виробника, оскільки до цих пір немає єдиного діючого стандарту на калібри. Європейські виробники штучної оболонки вказують номінальний калібр в міліметрах, тоді як англосаксонські виробники часто використовують індекси (міжнародний номінальний калібр; "Size"), які можуть використовуватися також і європейськими виробниками. При виробництві ковбасних їстівних оболонок та оболонок, що знімаються з готового продукту, переходи від калібру до калібру, як правило, рівні міліметру. Крок калібру для штучних оболонок малого діаметра неїстівних становить переважно 2 міліметри. Для штучних ковбасних оболонок середнього і великого калібру крок калібру становить переважно 5 міліметрів, проте звичайними є також градації по 10 або 25 мм. Наведений нижче перелік відображає звичайні для підприємств, що виробляють ковбасні оболонки, калібри. Номінальний калібр може бути визначений також за допомогою ширини плоскоскладеної оболонки. Ширина плоскоскладеної штучної ковбасної оболонки дорівнює половині довжини кола рукава оболонки. У залежності від застосовуваного типу оболонки між номінальним калібром і

калібром наповнення можуть відмінності. Різниця ця залежить відбагатьох факторів. Велику роль відіграють розтяжність і механічна міцність штучної оболонки, до уваги слід приймати консистенцію і температуру фаршу, а також тиск, який застосовується при наповненні [2].

У випадку газо- і паронепроникних ковбасних оболонок, як правило, немає ніяких відмінностей між калібром наповнення і калібром готового виробу. У разі проникних оболонок слід розуміти різницю між калібром наповнення і калібром готового виробу, які можуть відрізнятися [1].

Якщо виробник ковбас встановить ці змінні параметри для кожного свого виробу, для нього не повинно становити труднощів виготовляти ковбаси однакових калібрів і розмірів, а також однієї ваги. Ця властивість має значення в тих випадках, якщо ковбаси далі повинні упаковуватися в коробки або вакуумні пакети певних розмірів.

Механічна міцність штучних оболонок значно вище, ніж механічна міцність натуральних кишок. На підприємствах, що виробляють штучні ковбасні оболонки, механічна міцність і здатність ковбасних оболонок витримувати навантаження визначаються відповідно до стандартизованих норм. Так, у випадку штучних ковбасних оболонок параметри механічної міцності можуть визначатися на підставі визначення міцності на розрив, розтягнення у момент розриву, модуля пружності, а також опору надриву і міцності на розрив по надриву. Наближене до виробничих умов виготовлення ковбас випробування полягає у визначенні калібру при розриві і тиску при розриві. При такому випробуванні встановлюється, який тиск виражений у кПа, потрібен, щоб довести ковбасну оболонку до стану розриву, і визначити при якому калібрі відбувається розрив. Штучна ковбасна оболонка затискається у вимірювальний апарат й наповнюється водою або стисненим повітрям, і при цьому внутрішній тиск і калібр безперервно визначаються і реєструються до самого моменту розриву. Для кожного типа ковбасної оболонки і для кожного калібру дане випробування на розрив дає різні результати. На підставі

отриманих значень може бути визначений також набивний калібр, якщо відомо, під яким тиском набивається ділянка штучної ковбасної оболонки.

Проникність для газу і водяної пари. Особливе значення має проникність ковбасної оболонки для газу або водяної пари. У випадку газів дуже важливим параметром є проникність для кисню. Якщо проникність для кисню висока, дуже швидко на поверхні ковбасного виробу можуть початися окислювальні процеси. Жирові компоненти фаршу можуть піддатися самоокисленню, пігмент міоглобін може перетворюватися на метміоглобін, в результаті чого продукт набуває сірий і невиразний зовнішній вигляд [1].

Проникність для водяної пари дуже впливає на втрату ваги і висихання фаршу всередині ковбасної оболонки. Якщо у випадку емульсій варених ковбас і сосисок втрат у вазі намагаються уникнути використанням ковбасних оболонок, непроникних для водяної пари, то для сирокочених ковбас необхідне використання оболонок, проникних для газу та водяної пари. Сирокочені ковбаси повинні мати гарну зв'язність і міцність до різання при забезпеченні гарного висушування. Проникність штучної ковбасної оболонки для диму забезпечується проникністю, як для газу, так і для водяної пари, оскільки дим при копченні складається з газової фази і фази диспергованих частинок. Для оцінки проникності для ароматичних речовин, як і у випадку проникності для диму, загальне значення має проникність для газу і для водяної пари, оскільки є леткі ароматичні речовини, які дифундують через штучну ковбасну оболонку в газовій фазі. Проникність для газу визначається як перерахований для умов $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ і 760 Торр (1 Торр = 1 мм рт. ст.) обсяг певного газу (для якого виконуються вимірювання), наприклад, кисню, який протягом одного дня при певній температурі і при певному градієнті тисків проходить наскрізь через 1 м^2 випробуваної оболонки [18].

Проникність штучних ковбасних оболонок із регенерованих натуральних продуктів як для водяної пари, так і для кисню – висока, і навпаки, проникність для водяної пари штучних ковбасних оболонок, які виготовляються з регенерованих натуральних продуктів і синтетичних

матеріалів – мала. При вимірі визначається, яка вагова кількість водяної пари за один день при певному градієнті вологості повітря і певній температурі дифундує через 1 м² оболонки.

Проникність для світла. Прозорі штучні ковбасні оболонки повинні мати залежно від їх складу та їх структури більш-менш високу світлопроникність. Нефарбовані ковбасні оболонки затримують приблизно 10% світла. Оскільки окислення жирових компонентів фаршу залежить від проникності штучної оболонки для кисню і світла, а також від температури і часу зберігання ковбаси, кращим у разі довгострокового зберігання ковбаси є застосування забарвлених штучних ковбасних оболонок. Для сортів ковбас з високим вмістом нітрозоміоглобіна, наприклад, для всіх сирокопчених ковбас і для частини варених ковбас, рекомендується застосування забарвлених штучних ковбасних оболонок. Забарвлення призначених та придатних для вживання разом з ковбасою оболонок або оболонок, для яких можна передбачити таке вживання, навпаки, заборонено. Світлопроникність штучних ковбасних оболонок вимірюється у відповідних вимірювальних пристроях – спектрофотометрах [2]. Для отримання надійного висновку щодо світлопроникності штучних оболонок під час вимірювання враховується весь спектр, тобто, хвильовий діапазон від приблизно 300 нм до 700 нм. Світлопроникність зменшується при різних забарвленнях по-різному і залежить також як від інтенсивності самої пігментації, так і від товщини стінок оболонки. Поряд зі світлопроникністю у штучних оболонок важливі також й інші оптичні властивості, при цьому особливо слід вказати тьмяність і глянцевість. Тьмяність (матовість) являє собою міру прозорості штучної оболонки, тоді як глянцевість залежить від структури поверхні або типу відображення падаючого світла. Штучні ковбасні оболонки володіють самими різними значеннями в залежності від їх структури і складу. Оцінка також сильно залежить від області застосування. Пластикові оболонки мають високу прозорість і високий глянець, тоді як ковбасні оболонки, виготовлені з використанням волокон і тканин, не мають таких властивостей.

Теплові властивості. Основний температурний діапазон, в якому використовується оболонка, розташовується вище нульової температури. У той час, як натуральні кишки, як правило, не відчують впливу температури понад 90°C, то штучні ковбасні оболонки допускають застосування суттєво вищих температур. Ця властивість деяких штучних ковбасних оболонок особливо важлива у випадку виготовлення тих ковбас, які в процесі виробництва піддаються варінню (100°C) або стерилізації, наприклад, варених ковбас і сосиски. Застосування більш високих температур теплової обробки дозволяє скоротити час обробки, або при тому ж часу отримати більш тривале зберігання виготовлених ковбасних і м'ясних виробів, оскільки виготовлені таким чином продукти відрізняються меншим мікробіологічним обсіменінням. Деякі штучні оболонки, наприклад, ті, що виготовляються з поліаміду і складного поліефіру, допускають при виготовленні м'ясних і ковбасних виробів застосування температур до 121°C (стерилізація) і вище. Ці оболонки практично непроникні для газу та водяної пари, так що досягнутий в результаті нагрівання бактеріологічний стан може підтримуватися довго. При цьому, слід звертати увагу на те, щоб рецептура сортів ковбаси, які виготовляються адаптувалася до умов виготовлення, для того, щоб запобігти розділенню ковбасної маси і уникнути утворення бульйонно-жирових набряків [1].

Жиростійкість. М'ясні та ковбасні вироби містять жирову тканину. Від штучних ковбасних оболонок потрібно, щоб вони мали стійкість по відношенню до різних видів жирів, тобто, щоб штучні ковбасні оболонки не змінювалися під впливом жирів і щоб самі вони не чинили на жири негативного впливу. Якщо мова йде про використання маркованих штучних оболонок, то особлива увага повинна приділятися тому, щоб фарба, нанесена зовні, мала стійкість до жирів. Проникність різних оболонок для жирів і олій може бути різною. Штучні ковбасні оболонки з регенованих натуральних продуктів мають високу жиропроникність, тоді як пластикові оболонки відрізняються практично повною непроникністю для жирів. Загалом, непроникність до жирів штучних оболонок значно краща, ніж натуральних кишок [1].

Усадочні властивості. Якщо штучні ковбасні оболонки наповнюються фаршем, який в ході технологічного процесу зменшується в об'ємі в результаті вологовіддачі (наприклад, сиркопчені ковбаси), то від цих оболонок потрібно, щоб вони осідали разом із вмістом, щоб уникнути появи зморшкуватої поверхні ковбасного батона і відшарування оболонки від продукту. Цю властивість ковбасних оболонок називають спільною усадкою. Якщо фарш наповнюється в практично непроникні для газу та водяної пари штучні оболонки, а потім у процесі виготовлення ковбасні батони варяться парою або у воді (варені ковбаси, сосиски), то під час підвищення температури відбувається розширення фаршу. Одночасно внаслідок зростання парціального тиску водяної пари у фарші під час варіння наростає також внутрішній тиск ковбасного батона укладеного у штучну оболонку. В результаті розширення фаршу і підвищення внутрішнього тиску під час варіння відбувається розширення оболонки. Якщо після теплової обробки ковбаса знову охолоджується і фарш знову стискається, розширена штучна нетермоусадочна оболонка "охоплює" вміст ковбасного батона зі зморшками на поверхні [1].

Властивості усадки в ході створення та розвитку штучних оболонок дуже важливі. Більшість оболонок з регеноерованої натуральної сировини перед їх застосуванням замочуються. При цьому гідрофільні матеріали поглинають воду, в результаті чого відбувається розбухання й розтягування ковбасних оболонок. Під дією тиску в момент наповнення і закриття кінців оболонки має місце подальше розширення набряклої від води оболонки. Коли набитий таким чином ковбасний батон втрачає в процесі виготовлення у вазі і зменшується обсяг фаршу, ковбасна оболонка з регеноерованих натуральних продуктів усаджується разом з наповнювачем. Ця властивість ковбасних оболонок називається також "гідрофільною усадкою" [18]. У випадку пластикових оболонок гідрофільна усадка відсутня, оскільки вони по більшій частині непроникні для водяної пари і відрізняються малим водопоглинанням. Для виготовлення ковбас у пластиковій оболонці з гладкою поверхнею ковбасного батона необхідно використовувати оболонки з властивістю термічної усадки.

При цьому розрізняють два види термоусадочних пластикових оболонки: ковбасні оболонки, які під час охолодження ковбаси усаджуються самостійно, і оболонки, які після охолодження повинні піддаватися в окремій технологічній операції додатковій усадці.

Відшарування. Штучні ковбасні оболонки, як і натуральні кишки, є захисними оболонками для їх вмісту, що забезпечують форму і стабільність під час виготовлення та зберігання. Всі штучні оболонки, крім їстівних оболонки, виконують свою функцію лише до того моменту, коли укладена в них ковбаса повинна вживатися в їжу. Перед вживанням оболонка повинна видалятися. Видалення штучної ковбасної оболонки є завданням або виробника, або продавця ковбасних виробів, або ж цю операцію повинен здійснювати сам кінцевий споживач [1].

Винятком є оболонки, які знімаються відразу після виготовлення ковбасних виробів видаляються з поверхні продукту, а потім тільки відправляються в реалізацію. У випадку "бескожурних" ковбасок видалення оболонки з поверхні продукту становить робочу операцію в процесі виготовлення виробів.

У будь-якому випадку, хто б не виконував операцію зняття оболонки, вимога повинна бути єдиною: ковбасна оболонка повинна легко і по можливості без налипання фаршу відшаровуватися від поверхні ковбаси. Запропоновані сьогодні штучні оболонки справляються з поставленим завданням, оскільки вони обробляються спеціальними імпрегніруючими (просочувальними) складами внутрішньої сторони, які забезпечують оптимальне зчеплення наповнювача з самою оболонкою. Внаслідок того, що є безліч різних сортів ковбас, які мають різну спорідненість з поверхнею штучної оболонки, різні й відповідно до цього імпрегніруючі склади. Є оболонки, які легко відшаровуються від поверхні ковбаси і такі, які відрізняються сильною адгезією [2].

Оболонки, які легко відшаровуються застосовують, наприклад, для наповнення такими сортами ковбас і м'ясних виробів, які мають сильну

адгезію, або ж оболонки ці використовують для ковбас, які відносно швидко пускаються в реалізацію.

Оболонки зі збільшеною адгезією застосовуються особливо часто в тих випадках, коли очікуються тривалі терміни зберігання, так як це має місце при виготовленні сирокоччених ковбас. При цьому прагнуть уникнути ослаблення адгезії оболонки з поверхнею її наповнювача або повного відшаровування оболонки [34]. Для упакування і формування м'ясних виробів застосовують різноманітні форми, штучні й натуральні оболонки, плівки. Недавно створено спеціальні термозварювальні пакувальні матеріали, які мають високі захисні властивості у поєднанні зі стійкістю до біокорозії, і є екологічно та гігієнічно безпечними. Нові багатошарові пакувальні матеріали відрізняються підвищеною антимікробною, протипліснявою, антидріжджовою активністю. Вони призначені для пакування, у тому числі вакуумного, багатьох м'ясних продуктів, у першу чергу делікатесних, для збільшення терміну їх зберігання та зручності споживання [4,10,12]

Значна увага приділяється дрібному фасуванню готових до споживання м'ясних виробів: м'ясо тушковане, сосиски, сардельки. Тара і упаковка можуть мати різну форму, відрізнятися тривалістю зберігання виробів у відповідній тарі. З урахуванням цього використовують різноманітну полімерну тару, лотки, ковбасні оболонки тощо.[27]

Термоупаковка може подовжити термін реалізації варено-копчених виробів до 15, а сирокоччених — до 30 діб. Завдяки такій упаковці делікатесні вироби стають доступними для споживача. Наприклад, вакуумна нарізка виробів малої маси, невисокої ціни забезпечує необхідну доступність продукту, і термін придатності сервірованої нарізки до 10 діб.

Нова технологія Second Skin (друга шкіра) дозволяє виробляти упаковку сервірованої нарізки, і така продукція має підвищений попит [3].

Сучасні технологічні процеси в м'ясній промисловості не завжди запобігають забрудненню м'яса і м'ясних продуктів мікроорганізмами, у тому числі і патогенними. З метою забезпечення виробництва високоякісної

продукції необхідно дотримуватися ветеринарно-санітарних правил на всіх етапах технологічного циклу. Упаковка захищає продукт від псування і збільшує терміни його зберігання. Порушення санітарно-гігієнічних правил під час пакування і зберігання може сприяти зниженню якості продукції, її стійкості під час зберігання. Гальмування розмноження бактерій досягається різноманітними методами пакування і зберігання сировини та готових продуктів. Ідеальною для зберігання м'яса є багатошарова плівкова упаковка. Вона дозволяє захистити упакований продукт від проникнення ззовні всередину упаковки мікроорганізмів, кисню, вологи, сторонніх ароматичних речовин, сонячних променів, а із упаковки назовні — вологи, ароматичних і летких речовин [5,7].

Для упаковки теплого м'яса в модифікованій атмосфері в Німеччині виробляють ряд оболонок із спеціальної суміші полістиролу. Вони відрізняються високою прозорістю і ударною міцністю. В окремих випадках використовують абсорбційні прокладки.[28]

Для пакування свіжого м'яса перспективними є пластикові пакети, виготовлені з екструзійної плівки серліну і нейлону [7]

Серлін — це іономірна смола у вигляді пластикового грануляту, який застосовується для виготовлення пакувальних плівок. Серлінова плівка здатна до термозварювання, витягування і вторинного зварювання. Вона надійно герметизується у широкому діапазоні температур, підвищуючи експлуатаційну гнучкість і надійність термозварювальної упаковки. Порівняно з іншими плівками, серлін дозволяє знизити кількість негерметичних м'ясних упаковок на всіх технологічних стадіях. Підвищена міцність цього матеріалу зменшує шанси протікання і забезпечує довготривале зберігання, перевезення на великі відстані, а також гарантує складні вантажно-розвантажувальні роботи.

Заморожене м'ясо втрачає протягом року 1,5—2,5 % маси. Якщо його упаковувати у вологонепроникну плівку (наприклад поліетилен), ці втрати можна скоротити до 0,1 % і нижче. Для довготривалого зберігання

замороженого м'яса використовують тришарові співекструзійні плівки на основі поліетилену. Вони мають підвищену міцність до проколів і надривів, що гарантує надійну герметизацію туш, півтуш, четвертин, відрубів або шматків з виступаючими частинами і кістками. Багатошарові співекструзійні поліетиленові плівки мають спеціальні зовнішні шари, що забезпечує добру зварюваність при низьких температурах. Зберігання свіжозамороженого м'яса і птиці проводять у споживчій упаковці із картону або вспіненого полістиролу коробок, яка закривається стретч-плівкою із ПЕ або ПВХ. Вона не має особливої непроникності, але при температурі -12 — -20 °C і нижче гарантує якість розібраного і обробленого м'яса протягом 6—12 міс. Терміни зберігання м'яса у такій упаковці в охолодженому стані 0 — $+6$ °C лише 5 діб, а без холодильника — менше доби [4,16,22]

Створено систему пакування Pi-Vac для теплого м'яса з використанням постійно-еластичної полімерної плівки з непроникним для газу шаром. Ця система має ряд переваг порівняно з традиційним вакуумним пакуванням щодо обмеженого виділення м'ясного соку, кращого збереження кольору м'яса і м'якої структури.

Прозорі ламінати і співекструзійні плівки із середнім бар'єром товщиною 30—120 мкм виробляє «Укрпластик». Їх використовують для виготовлення різноманітних пакетів, у які можна упакувати м'ясо і м'ясопродукти (ковбасу, шинку, корейку, буженину тощо). З метою попередження окислення жирів, міоглобіну, пригнічення активності мікроорганізмів необхідно видалити повітря з такої упаковки або створити всередині упаковки безкисневе чи слабокисневе газове середовище з додатковим введенням CO_2 і N_2 . Співекструзійні бар'єрні плівки відрізняються високою прозорістю, еластичністю і добре обтягують товар.

Розповсюджена бар'єрна упаковка — термоформована — для сосисок, сардельок та інших м'ясних продуктів. Нижня частина цієї упаковки готується із багатошарових плівок середньо- і високобар'єрних. Верх упаковки виготовляють із співекструзійної або ламінованої плівки [5]

Для формування і пакування м'ясних виробів застосовують різноманітні форми, штучні й натуральні оболонки, плівки. Створені спеціальні термозварювані пакувальні матеріали, які відрізняються високими захисними властивостями у поєднанні зі стійкістю до біологічного розкладу, характеризуються екологічною та гігієнічною безпекою. Нові багатошарові пакувальні матеріали відрізняються підвищеною антимікробною, протипліснявою і антидріжджовою активністю. Вони можуть використовуватись для пакування під вакуумом багатьох продуктів, особливо м'ясних делікатесних виробів, що гарантує подовження терміну зберігання і зручність у використанні [5,16].

Фірма CRYOVAC (Німеччина) пропонує пристрій Ulma Flow-Vac, який призначено для пакування теплого м'яса, працює по горизонтальній технології формування, заповнення і зварювання з використанням плівок CRYOVAC RS 1000 і RS 2000. RS 1000 — матеріал із середньою проникністю для кисню, підходить для короткочасного зберігання (наприклад теплої свинини). RS 2000 відрізняється високими бар'єрними властивостями щодо кисню і призначений для тривалого зберігання. Обидва матеріали разом з доброю усадкою і оптичними властивостями, відрізняються надійним зварюванням.

Компанія CRYOVAC вважається світовим лідером новаторських технологій харчової упаковки. Пакувальні матеріали CRYOVAC — це велика кількість різних типів термоусадкових плівок, пакетів, рукавів і ламінатів. Понад 50 років вона забезпечує відчутні економічні переваги своєї упаковки, направлені на поліпшення якості, зовнішнього вигляду продукції і подовження строків зберігання.

Для охолодженого м'яса використовують упаковку CRYOVAC CASE-READY. Це дозволяє виробникам раціонально фасувати м'ясо, виділити свою торгову марку, підвищити ефективність виробництва і розширити співробітництво з роздрібною торгівлею. Остання може збільшити обсяг продажу завдяки наявності і розширення асортименту продукції, реально

контролювати якість по всьому ланцюгу товаропросування, більш наочно представляти товар, завдяки удосконаленому зовнішньому вигляду упаковки. Для споживача можна гарантувати постійну якість, свіжість і гігієнічні характеристики м'яса, можливість контролю якості та джерела походження м'ясної продукції. Така упаковка надійна, герметична, приваблива, зручна, гарантує зберігання продукції [8,13,25].

Плівка CRYOVAC BDF® — термоусадкова, з високими бар'єрними властивостями, застосовується для упаковки підкладок зі свіжим м'ясом. Завдяки цьому утворюється захищена упаковка, яка не протікає і гарантує довготривалий термін зберігання, відрізняється повною прозорістю, поліпшеною споживчою привабливістю і можливістю пакування лотків різних типів.

Вакуумна упаковка CRYOVAC DARFRESH® добре підходить для зберігання більше 10 діб. Система вакуумної упаковки типу «друга шкіра» CRYOVAC DARFRESH® пропонує широкий асортимент верхніх і нижніх бар'єрних плівок [17]

Термоупаковка збільшує термін реалізації варено-копчених виробів до 15 діб, а сирокочених — до 30 діб. Крім цього, вона робить доступними для споживача делікатеси, особливо сервірувального нарізання і вакуумного пакування. Перевагами цього пакування можна вважати невелику масу, доступну ціну і оптимальний термін придатності у вакуумній упаковці (10 діб). Нова технологія (Second Skin) дозволяє виробляти упаковку, яка легко відкривається, із сервірувальним нарізанням і користується стійким попитом у споживачів.

Використання розчинів молочної і надоцтової кислот до і під час пакування значно збільшує строки зберігання тушок птиці. У щільній упаковці ріст колоній і розмноження *Pseudomonas* проходить менш інтенсивно, ніж на неупакованих тушках або в упаковках, що багаторазово відкриваються. Це зумовлено тим, що в процесі газообміну інтенсивно зростає кількість ентеробактерій. Для охолодження неупакованих тушок бройлера за

допомогою вуглекислого газу забезпечується збільшення термінів зберігання до десяти діб [11,21].

Для м'ясних напівфабрикатів досить поширеною є упаковка у формі контейнера-лотка, який має достатню жорсткість. Він характеризується компактністю, зручною формою, невеликою масою і розміром. Стійкість лотка забезпечують ребра жорсткості. Лотки мають в основному прямокутну форму, що дозволяє раціонально організувати викладку товару на вітрині. Матеріал відтворює початкову форму навіть при деякій деформації лотка. Упаковку легко відкривати, вона має спеціальний reel-ефект за рахунок термозварювального шару пропіленового лотка. Міцність зварного шва досягається завдяки щільності сполучення покривної плівки і матеріалу лотка при навантаженнях під час транспортування або у роздрібній торговельній мережі [17,24].

Розроблено препарати антимікробної і протипліснявої дії, які включають до складу захисного покриття і можуть наноситись на оболонки ковбасних виробів. При використанні полімерної упаковки досягається тривалий захист м'ясних, рибних та інших продовольчих товарів.

Зниження міграції консервантів у продукт здійснюється їх іммобілізацією у високомолекулярні сполуки. На прикладі латексних і полімерних плівок встановлено, що такий підхід ефективний, оскільки він дозволяє закріпити консервант на межі: захисна плівка — продукт.

Створено спеціальні термозварювальні пакувальні матеріали, які відрізняються високими захисними властивостями у поєднанні зі стійкістю до біокорозії і відповідають екологічній та гігієнічній безпеці. Нові багат шарові пакувальні матеріали серії «Полі-форм» марки ОА характеризуються підвищеною антимікробною, протипліснявою і антидріжджовою активністю [19,26].

У виробництві нового комбінованого пакувального термозварювального паперополімерного матеріалу «Антимік» для упаковки сухих

продуктів використано нові консерванти як модифіковані добавки у складі композиції, що дозволило застосувати його як антимікробне покриття.

Упаковка ковбас в усадкову плівку має привабливий вигляд, попереджує зловживання, дозволяє маркувати і наносити малюнок, удосконалювати герметизацію, вводити бандеролі, покращити гігієнічний стан продукту. Нові сучасні матеріали формують широкий вибір упаковки, урізноманітнення технологічних процесів, підвищення технологічності окремих операцій [3,6,15].

В нашій країні найбільш придатною є вакуумна упаковка у плівкові пакети. Перевагами її можна вважати: подовження термінів зберігання упакованих продуктів, збільшення прибутку на 18—20 %, легкість і малий об'єм самої упаковки, можливість наглядного представлення виробів споживачам, пакування різноманітного асортименту продукції на одному обладнанні. Але на сьогоднішній день стає перспективним використання газового середовища, за рахунок наявності модифікованого газу сповільнюються біохімічні процеси [16].

Отже, вибір оболонки є дуже важливою при виробництві ковбасних виробів, адже саме вони допомагають зберегти цілісність батонів, утримують вологу і формують якість продукту.

Актуальність використання вакуумного та газового пакування

Сучасні технології пакування ковбасних виробів передбачають використання двох видів упаковки — вакууму та модифікованої газової атмосфери. Завдяки таким технологіям можна суттєво зменшити втрати продуктів на стадіях транспортування, зберігання і реалізації. У літературі наводяться дані, що упаковані м'ясні вироби в атмосфері з модифікованим газовим середовищем можна зберігати у 1,5—4 рази довше, ніж при звичайному пакуванні [20].

Модифіковане газове середовище передбачає регулювання газового складу, завдяки якому сповільнюються біохімічні процеси у відповідних продуктах. Найбільш часто для цього використовують азот, вуглекислий газ,

їх суміш, а також у поєднанні з відповідною концентрацією кисню. Газоподібні суміші можуть зв'язуватись з окремими складовими харчових продуктів, набуваючи стійкості до кисню повітря або мікроорганізмів. Вуглекислий газ вважається біостатичною сполукою проти багатьох гнилісних бактерій. Азот виконує роль наповнювача для зниження концентрації інших газів усередині упаковки, а також запобігає зминанню упаковки і служить інертним замінником кисню, оскільки не пригнічує ріст мікроорганізмів і не змінює колір м'яса. Кисень сповільнює ріст анаеробних патогенних грибів, але сприяє окисленню жирів. Вважають, що кисень необхідний при виявленні всередині упаковки навіть невеликої кількості гнилісних бактерій [6,15].

Для зберігання охолодженого м'яса рекомендують модифіковане газове середовище, що включає 20 % вуглекислого газу і 80 % кисню, або 85—90 % O_2 і 10—15 % CO_2 . М'ясо курчат-бройлерів краще зберігається в середовищі вуглекислого газу і азоту у співвідношенні 50:50 або 30:70. Вуглекислий газ попереджує розмноження патогенних бактерій і грибів, а кисень забезпечує збереження натурального забарвлення м'яса.

Для упаковки м'ясних виробів з використанням захисного газу застосовують пакувальні матеріали, що виключають проникнення не тільки його, але й пари. Крім подовження термінів зберігання м'ясних виробів важливим є те, що упаковка неторкається верхньої сторони продукту. Для підтримання незмінного об'єму застосовують суміш азоту і вуглекислого газу [16,24].

Упаковка повинна компенсувати зміну швидкості дихання продукту при зміні температури зберігання шляхом регулювання проникності кисню і вуглекислого газу в певних умовах.

Форма і розміри упаковки повинні забезпечувати максимальний контакт газового середовища з продуктом, що, у свою чергу гарантує рівномірну розчинність газів у продукті і збільшує термін його зберігання.

Ефективність пакування продуктів з модифікованим газовим середовищем помітно зменшується з підвищенням температури, оскільки розчинність газів

у них різко знижується. У продуктів, які дихають, таке збільшення прискорює процес газообміну і відповідно зменшує термін зберігання.

Вакуум-упаковка широко використовується для пакування м'ясних товарів.

Вакуум-упаковка забезпечує не тільки подовження терміну зберігання, але й запобігає втраті маси та аромату продукту. Розроблено різноманітне вакуум-пакувальне обладнання: одно- і двокамерне, напів- і автоматично вмонтоване у технологічні лінії [2,7,24].

Вона передбачає застосування комбінованих матеріалів, що включають шар поліетилену, а також ламінованих багатошарових матеріалів на основі поліпропілену. Для збільшення газонепроникності застосовують шар етиленвінілового спирту.

Для пакування свіжого м'яса використовують технології, які працюють за схемою «термоформування — фасування — закупорювання» упаковки. Термоформовані лотки виготовляють із ламінованого матеріалу полівінілхлорид/поліетилен, кришки — із полівініліденхлориду з покриттям із полієфіру, поліетилену і шару з антизапотівним покриттям.

Поштовхом до розвитку вакуумної упаковки і упаковки з модифікованою атмосферою у полімерній тарі із комбінованих матеріалів послужила відмова від стерилізації продуктів харчування. Вакуумна технологія пакування значно подовжує терміни зберігання продукту, забезпечує дотримання високих гігієнічних норм, завдяки чому поліпшуються споживні властивості товару. Збереження продукції досягається обмеженням процесу розвитку бактерій, шляхом їх видалення, особливо при максимальному вакуумі (нижче 95 %) [3,7].

Формування модифікованого газового середовища за рахунок вуглекислого газу досить ефективно, оскільки він проявляє виражені антисептичні властивості. Це особливо важливо для продуктів з високою активністю вологи.

З урахуванням вмісту міоглобіну регулюється концентрація кисню в атмосфері упаковки м'яса. Наприклад, свинина з низькою концентрацією

пігменту вимагає меншої кількості кисню, ніж яловичина. При оптимальному складі захисної атмосфери термін зберігання м'яса в охолодженому вигляді може бути збільшений удвічі [13,26].

Для вакуумної і упаковки у модифікованій газовій атмосфері використовують плівки з високими бар'єрними властивостями, які мало пропускають гази, зокрема ПА і ПЕТ, а відчутно підвищує бар'єрні властивості шар ПВДХ.

З метою попередження накопичення конденсату на внутрішній стороні верхньої плівки, що використовується для зварювання піддонів, застосовують плівку antifog, яка має антиконденсаційні властивості.

Найчастіше для упаковки із застосуванням модифікованої атмосфери використовують такі матеріали: ПЕНГ, орієнтований ПП, ПВХ, ПС, ПЕТ, ПА, саран та інші, а також різноманітні ламінати.

Значна кількість термоусадкових пакетів використовується для фасування м'ясних продуктів. Зокрема, пакети Clear-tite 51/52 призначені для упакування різних свіжозаморожених м'ясних продуктів, кулінарних виробів, домашньої птиці [4,9,15].

Для стандартної упаковки з глибоким витягуванням застосовується плівка ecoterm. Якщо надають вакуумній упаковці певні оригінальні властивості, то використовують спеціальні види плівок, які вигідно відрізняються від традиційних матеріалів. До них відносять ecoform, ecostar, ecolight, multipeel, reseal-it та ін. з наповненням МГА.

При зберіганні свіжі продукти можуть виділяти кисень. Для його поглинання в упаковку підбирають відповідний сорбент, який здатний поглинати не лише молекули кисню і води, але й інших небажаних при зберіганні продукту речовин. Співвідношення газів контролюється приладами і може змінюватись вручну або автоматично.

Запатентовано використання поглинача кисню в упаковках із швидкопсувною продукцією. Завдяки цьому знижується концентрація кисню у МГС упаковки. Спосіб передбачає внесення в упаковку пакетика з поглиначем

кисню, введення рідкого прискорювача поглинача кисню безпосередньо на поверхню, швидке запаювання упаковки з МГС. Бокові стінки пакетика утворюють замкнутий простір, де розміщується поглинач кисню, який може містити залізо, силікагель, джерело діоксиду вуглецю і електроліт [12,16].

Вакуумна упаковка може самостійно використовуватись для захисту продуктів від хімічного і мікробіологічного псування. При вакуум-упаковці частіше використовують полімерні матеріали з високими бар'єрними властивостями. До них відносяться комбінації на основі сарану, поліпропілену, поліамідів з виключенням ЕВОН для підвищення бар'єрних властивостей упаковки, а також матеріали металізовані і з фольгою.

Якість вакуумного пакування залежить від властивостей використаних матеріалів і обладнання. Для вакуумного пакування використовують плівки з низькими показниками проникності кисню, вуглекислого газу, азоту і водяної пари. При виборі важливо враховувати і порівнювати бар'єрні властивості плівки для упакованої продукції. Досить ефективно застосування багат шарових плівок, які включають різні матеріали [2,10].

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ, ПРДМЕТ ТА ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Характеристика підприємства, діючі види контролю

ФОП Венгровський В.В. розташоване в історичній зоні поблизу центра поля Полтавської битви. На території крім ковбасного цеху також знаходяться готель, ресторан, невеличка пивоварня, де виготовляють живе, не пастеризоване, не фільтроване пиво без добавок і консервантів, пекарня, де печуть запашний та смачний хліб і магазин, де можна купити власну продукцію. Територія знаходиться в селі Тахтаулове, в напрямку траси Полтава-Диканька. Відстань до станції залізничного вокзалу «Полтава-Південна» становить 11 км, Полтава Київський автовокзал знаходиться в 6 км. Під'їзд до території здійснюється з боку траси. Ділянки території вільні від будівель і споруд, проїжджих частин і тротуарів (в середньому 15% території), зайняті зеленими насадженнями. Розташування будівель і споруд узгоджується з напрямком дороги до переважаючого вітру для захисту сховища від пилу та випарів, можливих викидів аміаку, а також для забезпечення максимального природного освітлення для провітрювання сховища. Відстань між будівлями та спорудами надзвичайно мала і відповідає вимогам гігієни та санітарії. Територія м'ясокомбінату поділена на дві частини: виробничу, де розміщені будівлі основного виробництва та АПК;

- господарську, з блоком підсобних цехів та складів.

До основних будівель і споруд відноситься:

- головна виробнича будівля (холодильник м'ясопереробне виробництво);
- адміністративно-побутовий корпус (адміністративні і побутові приміщення виробнича лабораторія їдальня медпункт та ін.);
- підсобні цехи (ремонтні майстерні, столярня складські приміщення, пральня, електрощитовий і та ін.);
- гаражі для власного автотранспорту;
- склад пального та аміаку;

- споруди для водопостачання;
- котельна.

Підприємство має власну артезіанську свердловину. Власники бізнесу контролюють кількість води, необхідної для ведення бізнесу. На м'ясокомбінаті встановлені лічильники води. Власна лабораторія контролює якість води відповідно до чинних нормативних вимог.

Головним споживачем холоду для м'ясокомбінату є холодильник. У схему охолодження входить таке обладнання: компресори, холодильники та морозильні камери, кондиціонери. Усі холодильні камери мають власний холодильний агрегат які працюють на фреоні у приміщенні при середніх показниках температури від -4°C до $+2^{\circ}\text{C}$.

Джерелом стисненого повітря підприємства є компресорна станція, а джерелом розрідження – вакуумний насос.

Паливо для котельні береться з газопроводу. Потужність котельні залежить від потреб виробництва, утримання котельні залежить від потреб виробництва, а обслуговує котельню бригада слюсарів.

Електропостачання електростанції здійснюється магістральною лінією мережі через підстанцію.

Під відходами розуміються будь-які речовини, матеріали та предмети, що утворюються в ході діяльності людини, які не мають подальшого використання на місці утворення чи виявлення і власники яких повинні утилізувати шляхом знешкодження або знешкодження.

Відходи поділяються на використані та невикористані у виробництві та непереробні. Відходи, які підприємства можуть використовувати для виробництва первинного та вторинного виробництва, вважаються виробничими.

Відходи виробництва, що підлягають вторинній переробці - це сировина, напівфабрикати та інші види матеріальних цінностей, що утворюються у процесі виробництва, які повністю або частково втратили споживчі властивості (хімічні та фізичні) вихідних матеріалів і тому є використовується

з високою вартістю зниженого виробництва) або не використовується за призначенням. Ця матеріальна цінність, яка не належить до відходів, також утворюється в процесі виробництва. Перш за все, це решта матеріальних ресурсів, які за встановленою технологією передаються іншим цехам і цехам як зрілі матеріали для виробництва іншої продукції. Також не включає супутні продукти, отримані одночасно з цільовим (основним) продуктом в одному процесі. Відповідна продукція повинна відповідати встановленим стандартам або технічним умовам і бути прийнята відділом технічного контролю і призначатися для подальшої переробки або відпуску стороннім підприємствам [9]. На підприємстві активно впроваджується система «Управління якістю за вимогами МС ISO 9001/9004: 2000 і система управління ризиками НАССР на підприємствах харчової промисловості». НАССР - концепція, яка передбачає систематичну ідентифікацію, оцінку і управління небезпечними чинниками, які впливають на безпеку продукції. НАССР є запобіжною (превентивною) системою в частині безпеки харчової продукції. Особливістю цієї системи є те, що при її допомозі вивчається кожен крок (етап) у харчовому виробництві, виявляються специфічні ризики / небезпеки, впроваджуються ефективні методи контролю та моніторингу. Методи НАССР на підприємстві охоплюють:

- аналіз ризиків і небезпек;
- визначення потенційних дефектів продукції по відношенню до виробничих чинників (критичні контрольні точки);
- запобіжний (превентивний) контроль, а не подальший (що реагує);
- відповідальність і звітність;

Система НАССР не є системою відсутності ризиків. Вона призначена для зменшення ризиків, викликаних можливими проблемами з безпекою харчової продукції. Система НАССР є ефективним знаряддям управління, яке використовується для захисту підприємства (торгової марки) при просуванні на ринку харчових продуктів і захисті виробничих процесів від біологічних (мікробіологічних), хімічних, фізичних і решти ризиків забруднення. Система

НАССР спочатку розроблялася для роботи з ризиками для безпеки харчової продукції за допомогою систематичного дослідження кожного етапу виробничого процесу, починаючи від сировини і закінчуючи кінцевим споживачем [19]. Система НАССР ґрунтується на ідеях інженерної системи FMEA (типізація відмов і аналіз ефектів). Розробку системи НАССР започатковано у США для НАСА та військових лабораторій. Основним завданням було створення безпечної їжі для астронавтів. В період 1960 – 1980 рр. росте застосування принципів забезпечення якості в харчовій промисловості. У 80-ті роки відбуваються крупні міжнародні інциденти, пов'язані з виробництвом харчової продукції, і виникає необхідність в створенні превентивної системи їх безпеки. В результаті розробляється система НАССР, яка на даний час отримала широке визнання і застосовується багатьма компаніями в сферах торгівлі і страхування, у законодавстві. Для підтримки створення і впровадження НАССР було виконано:

- керівні вказівки Національної консультативної ради з мікробіологічних критеріїв для продуктів харчування США (NACMCF);
- проведення сумісної комісії Організації продуктів харчування і сільського господарства та Світової організації охорони здоров'я (F.A.O. / W.H.O);
- керівний документ комісії Codex Alimentarius;
- прийняття і впровадження директиви ЄС по гігієні харчових продуктів;
- Американський департамент сільського господарства (USDA) і Адміністрація по продуктах харчування і медикаментах (FDA) наказують проводити контроль за допомогою системи НАССР для окремих галузей промисловості, зокрема таких як: м'ясна, переробка морських продуктів, садівництво і городництво [20]. Нормативна база системи НАССР ґрунтується на:
 - роботі сумісного FAO / WHO комітету Codex Alimentarius (1993);
 - семи міжнародновизнаних принципів;
 - стандарті ISO 15161 «Керівництво по застосуванню ISO 9001:2000 в харчовій промисловості», що показує взаємодію ISO 9001:2000 і НАССР;

- роботі Національної консультативної ради з мікробіологічних критеріїв для продуктів харчування США (NACMCF);

- роботі CACFH - Комітету Codex Alimentarius з гігієни продуктів харчування ICMSF - Міжнародної комісії з мікробіологічних специфікацій для продуктів харчування, патентованим визначенням, що включають описи безпеки і якості. Система НАССР отримала світове визнання, зокрема такими організаціями як: комісія Codex Alimentarius (комісія ООН), Європейським Союзом і рядом країн таких як Канада, США, Австралія, Нова Зеландія. Японія [25]. Розроблена і впроваджена система безпеки харчової продукції дає підприємству упевненість в тому, що безпека дотримується. Упровадивши і підтримуючи систему НАССР, підприємство має можливість уникнути:

- застосування великого спектру потенційно небезпечних матеріалів;
- трьох видів ризиків: біологічних, хімічних і фізичних;
- загрози для здоров'я людей;
- непродуктивних витрат фінансових коштів;
- витрат внаслідок псування/неправильного виробництва (саботажу) або неправильного вживання (зловживання) покупця.

Інспекційний контроль, що проводиться по закінченню процесу, може не забезпечувати достатніх умов для створення в подальшому достатньої упевненості в безпеці. Ретроспективне мікробіологічне дослідження також не завжди може дати таку впевненість. Отже, доцільне використання превентивних програм для контролю процесів, які охоплюють: - вхідні матеріали; - обробку; - упаковку;

- зберігання;
- розподіл, реалізацію.

До проблем інспекційного контролю (контролю якості) відносяться:

- відбір зразків, що надає результати вже після події, яка відбулася;
- значний часовий проміжок між відбором проб і отриманням результатів випробовувань;

- метод «виявлення дефекту» скрутний у вживанні, але часто використовується;
- руйнуючі хімічні і мікробіологічні випробування, що покладаються на якісні аналітичні методики і статистичний метод відбору проб;
- труднощі у виявленні дефектів, наприклад невидимих патогенів.

При впровадженні системи НАССР реалізується:

- доповнення контролю продукції контролем процесів;
- задоволення необхідності в постійно безпечних продуктах харчування;
- підвищення ефективності вкладення засобів.

Слід уточнити, що система НАССР - не є гарантією безпеки продуктів харчування і це не система відсутності ризиків. Ця система призначена для зниження ризиків для безпеки харчових продуктів.

Введення НАССР до стандартів, законів, директив дає широке визнання систем забезпечення безпеки в харчовій промисловості, зростання франчайзингових послуг, необхідності в захисті торгових марок - все це у сукупності веде до ширшого застосування системи.

Підприємства з відомими торговими марками (брендами) використовують систему НАССР для досягнення вимог стандартів по безпеці продуктів харчування і для створення повної упевненості в захисті торгової марки. Для інших підприємств може виникати питання «Чому існує потреба в розробці системи НАССР?». Варіантами відповіді на це питання є:

- національні законодавчі або регуляторні структури рекомендують або вимагають створення даної системи;
- її потребує клієнт;
- споживачі чекають отримати безпечні харчові продукти.

Система НАССР надає виробникові:

- упевненість в собі;
- страховку;
- захист торгової марки;
- можливість перевірки наявності системи НАССР аудиторями;

- докази (страхування), які можуть бути використані в судових процесах;
- визнання системи НАССР страховими компаніями.

Система НАССР є перевіреною системою, яка, надає упевненість в тому, що на підприємстві управління безпекою продуктів харчування виконується ефективно. Вона дозволяє підтримувати спрямованість зусиль на безпеку і якість харчової продукції як що мають найвищий пріоритет. Вона також дозволяє проводити планомірне попередження непорозумінь, а не чекати їх або намагатися управляти після їх виникнення.

Основна причина впровадження системи НАССР - управління безпекою харчових продуктів і попередження випадків отруєння їжею. Отруєння продуктами харчування може відбутися на місцевому рівні або викликати широко поширені захворювання і подальші проблеми. Коли безпека харчових продуктів управляється не адекватно і не контролюється ризики того, що деякі дії можуть виконуватися неправильно - витрати компаній можуть бути величезними. Це може привести до позовів і судових розглядів у разі виявлення ризиків для безпеки, навіть якщо ці ризики не привели до захворювань або травм. Хоча зазвичай позови найчастіше викликані сторонніми матеріалами в продуктах харчування, мікробіологічні ризики потенційно можуть викликати набагато серйозніші наслідки [14,26].

Основними причинами інцидентів, викликаних їжею, є:

- погана якість сировини;
- невірне поводження з сировиною;
- зміни у формулі продукції;
- зміни в процесі виробництва продукції;
- перехресне забруднення;
- невідповідне прибирання / чищення;
- невідповідне обслуговування;
- додавання неправильних компонентів.

До переваг використання НАССР можна віднести:

- систематичний підхід до безпеки харчової продукції;

- застережлива система управління;
- доповнення і посилення системи управління якістю;
- можливість інтеграції в систему управління якістю;
- допомога в демонстрації зацікавленим сторонам належної обачності;
- використання міжнародновизнаного підходу;
- мала кількість відмов;
- ефективність витрат;
- підвищення довіри / задоволеності замовника [20].

2.2. Основні методики визначення якості варених ковбас

Об'єкт дослідження : Технологія виготовлення варених ковбасних виробів та сардельок з використанням різних способів пакування.

Предмет дослідження: сировина, яка використовується для виробництва ковбасних виробів

- яловичина знежирована 1 сорту – м'язова тканина з масовою часткою сполучної та жирової тканини не більше 6 % згідно ДСТУ 6030:2008 [22];
- свинина знежирована напівжирна – м'язова тканина з масовою частиною жирової тканини від 30 до 50 % згідно ДСТУ 7158:2010 [123];
- молоко сухе згідно ДСТУ 4273: 2003 [24];
- часник свіжий згідно ДСТУ 3233-95 [25];
- модельні ковбасні фарші;
- дослідні зразки варених ковбас згідно проекту ТУ У 15.1-01597997-013:2010
- контрольні зразки варених ковбасних виробів згідно ДСТУ 4436:2005 [26];
- перець чорний згідно ДСТУ ISO 959 - 1:2008 [27];
- цукор білий згідно ДСТУ 4623:2006 [28];
- перець духмяний згідно ГОСТ 29045 - 91 [29];
- сіль кухонна згідно ДСТУ 3583 - 97 [30].

Методи дослідження:

В даному розділі наведені методики визначення якості ковбас.

Таблиця 2.1

Показник	Нормативний документ на метод випробувань
Зовнішній вигляд	ДСТУ 4823.2:2007 «Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників» [27]
Консистенція	ДСТУ 4823.2:2007 «Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників» [27]
Вигляд фаршу на розрізі	ДСТУ 4823.2:2007 «Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників» [27]
Масова частка білку, %	ДСТУ ISO 937:2005 «М'ясо та м'ясні продукти. Визначення вмісту азоту (контрольний метод)» [28]
Масова частка жиру, %	ДСТУ 8380:2015 «М'ясо та м'ясні продукти. Метод вимірювання масової частки жиру» [29]
Масова частка вологи, %	ДСТУ ISO 1442:2005 «М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод) (ISO 1442:1997, IDT)» [32]
Масова частка нітриту натрію, %	ДСТУ ISO 2918:2005 «М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення загального вмісту нітриту (контрольний метод) (ISO 2918:1975, IDT)» [31]
Масова частка кухонної солі, %	ДСТУ ISO 1841-1:2004 «М'ясо та м'ясні продукти. Визначення вмісту хлоридів. Частина 1. Метод Волхарда (ISO 1841-1:1996, IDT)» [32]
МАФАМ, КУО в 1 г	ДСТУ 8720:2017 «Вироби ковбасні та продукти з м'яса. Методи визначення мікробного забруднення (п.10)» [33]
БГКП в 1 г	ДСТУ 8720:2017 «Вироби ковбасні та продукти з м'яса. Методи визначення мікробного забруднення (п.11)» [33]
Патогенні м/о в т.ч. сальмонели в 25 г	ДСТУ 8720:2017 «Вироби ковбасні та продукти з м'яса. Методи визначення мікробного забруднення (п.12)» [33]

Для достовірності випробувань дуже важливим фактором є про

Масова частка білку

Визначення масової частки білку проводить згідно нормативного документа методом Кьельдаля. Дослідження проводиться в двох паралелях. Потрібно взяти наважку в колбу Кьельдаля масою $1 \text{ г} \pm 0,01$ додати каталізатор $0,5 \text{ г}$ і 20 см^3 концентрованої сірчаної кислоти. Для озолення використовують автоматичний інфрачервоний дігестор для визначення білку BEGER. Після чого досліджувану пробу охолоджують і додають 20 см^3 дистильованої води (згідно ДСТУ ISO 3696: 2003 «Вода для застосування в лабораторіях»).

Перегонку для визначення масової частки азоту виконують на паровому дистилаторі SDU 100. В ході досліду використовується 33% NaOH 25 см^3 , 4% борна кислота з індикатором для визначення білку. Колір індикатору змінюється з фіолетового на зелений. Отриману речовину титрують розчином HCl $0,1 \text{ моль/дм}^3$. Об'єм використаної соляної кислоти обчислюють за формулою, номер формули (2.1)

$$X = \frac{(v_1 - v_2) \cdot c \cdot 14,0067 \cdot 6,25}{m}$$

де v_1 - об'єм кислоти витраченої на титрування, см^3 ;

v_2 - об'єм кислоти витраченої на титрування контрольної проби,

см^3 ; c - концентрація соляної кислоти, моль/дм^3 ;

m - маса наважки досліджуваної проби, г ;

14,0067 - коефіцієнт перерахунку об'єму кислоти на масову частку загального азоту, $\% \text{ г} \cdot \text{дм}^3 / \text{моль} \cdot \text{см}^3$;

6,25 - маса білку, в перерахунку на еквівалент азоту.

Масова частка жиру

Визначення масової частки жиру визначаємо за допомогою арбітражного методу Сокслета за допомогою рядового екстрактора RS100.

Перед дослідом колби просушують в сушильні шафі за температури 130°C 20хв. Після чого колбу зважують з точністю 0,001 г масу колби записують. Беруть наважку досліджуваного зразка $5\text{г} \pm 0,001$ додають в співвідношенні 1:5 калій сірчаноокислий, пробу ретельно перемішують для видалення зайвої вологи і формують патрон. Досліджуваний зразок поміщають в екстрактор, і заповнюють діетиловим ефіром. Екстракція проводиться за температури 40-60°C 24-48 годин. Для визначення кінця екстракції проводять пробу на склі патроном з досліджуваним зразком. На склі не повинно залишатися жирної плями. Після цього екстракцію можна вважати закінченою.

Дослідження мікробіологічних показників ковбасних виробів

Визначення кількості мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів проводили за ГОСТ 9958 - 81. Суть методу полягає в здатності мезофільних аеробів і факультативних анаеробів рости на поживному середовищі м'ясопептонного агару при температурі ($30 \pm 0,5$ °C) протягом 72 годин з утворенням колоній, які спостерігаються при збільшенні 5^x. Для визначення загальної кількості мікроорганізмів в 1 г продукту, підраховували кількість колоній і множили на ступінь розведення.

Визначення кількості бактерій групи кишкової палички проводили згідно ГОСТ 9958 - 8. Метод ґрунтується на здатності бактерій групи кишкової палички розщеплювати глюкозу і лактозу. При цьому в середовищах ХБП (хінозол бром крезол пурпурол), Хайфеца утворюються кислі продукти, які змінюють колір індикатора, а в середовищі Кеслера утворюється газ внаслідок розщеплення глюкози.

Наявність бактерій роду *Salmonella* в 25 г. продукту визначали згідно ГОСТу 9958 - 81 та ДСТУ EN 12824:2004. Для визначення у м'ясопродуктах бактерій цього роду посів матеріалу проводили безпосередньо на диференціально-діагностичні поживні середовища (Ендо, Плоскірева та інші.) в чашки Петрі і паралельно на середовища збагачення (Мюллера, Кауфмана та інші.). На зазначених середовищах виростають прозорі колонії різні за

розірами 3 підозрілих на сальмонели колоній готували мазки, забарвлювали їх по Граму і визначали рухливість бактерій.

Визначення наявності сульфітрeredуючих клостридій проводили за ГОСТ 9958-81. Метод заснований на посіві визначеної кількості досліджуваного продукту або його розведень у залізусульфітвмісній середовищі, інкубуванні посівів при $(37 \pm 1)^\circ\text{C}$ не більше 72 годин, підтвердженні належності мікроорганізмів до сульфітрeredуючих клостридій.

Мікроорганізми *груп Staphylococcus aureus* в 1 г продукту визначали згідно ДСТУ ISO 6888-1-2003.

2.3. Технохімічний контроль виробництва варених ковбас

Виробництво м'ясних продуктів високої якості забезпечує дотримання встановлених санітарних норм і технологічних режимів на всіх етапах виробничого процесу. Виконання цих умов створюється високою санітарною культурою, суворою виробничою дисципліною.

Виробничо-ветеринарний та хіміко-технологічний контроль на виробництві проводить центральна виробнича лабораторія та цехова лабораторія.

Ковбасні вироби повинні вироблятися згідно з вимогами нормативної документації, за технологічними інструкціями, з дотриманням санітарних вимог. Сировина повинна відповідати вимогам стандартів.

Для виробництва ковбасних виробів використовують наступну сировину та матеріали:

— яловичину за ДСТУ 4426:2005 М'ясо. Яловичина у відрубках.
в охолодженому або замороженому стані;

— ДСТУ 7525:2014 Вода питна.

А також для виробництва ковбас з яловичини використовують наступну сировину та матеріали:

— яловичину за ДСТУ 4426:2005 в охолодженому або замороженому стані;
— жир-сирець яловичий ТУ У 61. 1094;

- молоко незбиране сухе ДСТУ 4556:2006. Молоко сухе швидкорозчинне
 - сіль харчову за ДСТУ 3583-97 Сіль поварена харчова
 - м'со яловичина в тушах та напівтушах ДСТУ 4426:2005 ;
 - шпик боковий або хребтовий , грудинка свиняча по ТУ 47 38 029;
 - нітрит натрію за ТУ 6-09-580-75 ; борошно ГОСТ 46 . 004;— цукор- пісок за ДСТУ 2316-93;— сіль кухоння харчова за ДСТУ 3583-97 ;
 - перець чорний або білий за ДСТУ 29052-91;
 - перець духмянний за ДСТУ 29045-91 ;
- Перелік іншої сировини наведено в додатку

Вимоги до сировини

При виробництві ковбас використовують м'ясну сировину згідно з вимогами “Правил передзабійного ветеринарного огляду тварин і ветеринарно-санітарної експертизи мяса та м'ясних продуктів”. Допоміжну сировину, зокрема кожен партію, що поступає на виробництво контролюють, при цьому контролюють документи постачальників, якість та відповідність продуктів та матеріалів вимогам ДСТУ та ТУ, відбирають проби на аналізи.

Вимоги до приміщень та обладнання

Порушення санітарно-гігієнічного стану на виробництві відображається на якості готової продукції (зменшується термін зберігання, тощо), тому, необхідно дотримуватися санітарно-гігієнічних норм, що стосуються проектування, будівництва, монтажу та технічного оснащення виробничих

повинні мати достатнє освітлення, механічну та змішану вентиляцію з гарним повітрообміном, та притоками чистого повітря . в цехах, суміжних з холодильником, стіни, поли, та стеля, повинні мати теплоізоляцію.

У виробничих приміщеннях необхідно дотримуватись слідуючих температурних режимів:

- у сировинному відділенні 0 – 4 С°;
- в технологічному відділенні – 12 С°;
- в експедиції, не більше 6 С°. Відносна вологість приміщення повинна бути в межах 75%. При проектуванні слід передбачити раковини, з підводом

гарячої та холодної води, а також приміщення для мийки інструментів (гарячою водою та розчинами лугів). Профілактична дезінфекція повинна проводитись не рідше ніж 1 раз на тиждень.

Вимоги до технологічних процесів

На виході з холодильника пів туші підлягають огляду, санітарній обробці. Обвалювання проводиться вручну при температурі повітря да 12 С°. Температура готових напівфабрикатів та ковбас повинна бути не вище 8 С°. Упакування повинно бути герметичне, щоб ізолювати продукт від обсіменіння, дозволяє зменшити процес усушки в процесі зберігання.

Таблиця 2.2

Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва

№ п/п	Об'єкт контролю	Контролюючий показник	Метод контролю	Періодичність контролю	Хто контролює
1.	Вхідний контроль сировини та матеріалів	Відповідність до стандартів	Органолептичний. Фізико - хімічний	Кожна партія сировини і матеріалів, що поступає	Технолог, майстер, ветлікар
2.	Зберігання, накопичення м'яса в холодильниках	Якість м'яса, термін зберігання, режими зберігання	Хімічний, технічний, органолептичний	Не менше 3 – х разів в зміну	Технолог, майстер, ветлікар
3.	Розморожування	Температура камері, температура в туші	Органолептичний, технічний	Кожна партія	Технолог, майстер
4.	Санітарна обробка	Якість обробки, процент відходів	Органолептичний, технічний	Один раз в зміну	Майстер, технолог
5.	Зважування м'яса	Точність зважування	Технічний	Безперервно	Майстер
6.	Зачищення м'яса	Якість зачищення туш	Технічний	Безперервно	Технолог, майстер

1	2	3	4	5	6
7.	Відділення шпику від свинини	Наявність м'яса біля шпику	Технічний, органолептичний	Не менше 2-х разів в зміну	Майстер
8.	Розпилювання та розбирання напівтуш	Дотримання анатомічного складу напівтуш. Якість розробки(наявність мілких кісток)	Органолептичний, технічний	Безперервно	
9.	Обвалювання і жилювання	Наявність м'язової тканини на кістках	органолептичний, технічний, мікробіологічний	один раз в зміну	
10	Подрібнення м'яса . перемішування з сіллю	Якість подрібнення, дотримання рецептури при підготовці солі та нітриту натрію	Органолептичний, технічний	Безперервно	Технолог, майстер
11	Соління .	Дотримання режимів соління	Технічний	Безперервний	Технолог, майстер
12	Підготовка спецій, . прянощів, льоду	Якість спецій, прянощів	Органолептичний	Не менше 3-х разів в зміну	Майстер, технолог
13	Приготування . фаршу	Якість фаршу, дотримання рецептури, температура фаршу	Органолептичний, технічний	Не менше 4-х разів в зміну	Технолог, майстер
14	Підготовка шпику .	Якість подрібнення шпику	Технічний	Не менше 2-х разів в зміну	Технолог, майстер
15	Перемішування . фаршу	Якість та температура фаршу	Органолептичний, технічний	Безперервно	Технолог, майстер
16	Формування . ковбасних виробів	Якість оболонки, щільність набивки	Технічний, органолептичний	Не менше 3-х разів в зміну	Технолог, майстер
17	Перев'язування . ковбасних виробів	Контроль перев'язування батонів, довжини кінців шпагату та оболонки	Технічний, органолептичний	Не менше 3-х разів в зміну	Технолог, майстер

Продовження таблиці 2.8

1	2	3	4	5	6
17.	Перев'язування ковбасних виробів	Контроль перев'язування батонів, довжини кінців шпагату та оболонки	Технічний, органолептичний	Не менше 3-х разів в зміну	Технолог, майстер
18.	Осадка ковбасних виробів	Контроль та дотримання режимів осадки	Технічний	Не менше 3-х разів в зміну	Технолог, майстер
19.	Обжарювання	Контроль та дотримання режимів обжарювання	Технічний	Не менше 3-х разів в зміну	Технолог, майстер
20	Варіння	Контроль та дотримання режимів варіння	Технічний	Не менше 3-х разів в зміну	Технолог, майстер
21	Охолодження	Контроль режимів охолодження, контроль температури в середині батонів	Технічний	Не менше 3-х разів в зміну	Технолог, майстер
22.	Копчення	Контроль та дотримання режимів коптіння	Технічний	Не менше 3-х разів в зміну	Технолог, майстер
23.	Варка субпродуктів для ліверних та кров'яних ковбасних виробів	Контроль якості сировини та дотримання режимів варіння субпродуктів	Органолептичний, технічний	Не менше 3-х разів в зміну	Технолог, майстер
24.	Приймальний контроль готової продукції	Відповідно стандартам	Органолептичний, технологічний, хімічний	Кожна партія	Технолог, майстер, лаборант
25.	Зберігання готової продукції	Відповідно вимогам стандарту	Органолептичний, технологічний, хімічний	Кожна партія	Технолог, майстер

3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Уточнення продуктивності виробництва та асортименту продукції

На прикладі асортименту ковбасного цеху ФОП Венгровський В.В., в якому переважають варені ковбасні вироби виконуємо розрахунок сировини та готової продукції з розрахунку на його максимальну завантаженість.

Таблиця 3.1.

Груповий асортимент продукції

Назва ковбасних виробів	Гатунок ковбасних виробів	Кількість ковбасних виробів	
		кг/зм	т/рік
1	2	3	4
Варені		3000	768
Любительська	вищий	578	148
Українська	вищий	369	94,5
Лікарська	вищий	578	148
Олів'є	перший	473	121,1
Любительська свиняча	перший	264	67,6
Шинкова	перший	475,25	121,6
Чайна	другий	263	67,3
Сардельки		1000	256
Свинячі	вищий	280	71,7
Сардельки 1 гатунку	перший	200	51,2
Шпикачки	вищий	199	50,9
Яловичі	перший	321	82,2
Напівкопчені		1500	384
Пріма	вищий	265,5	68
Талінська	вищий	352,5	90,2

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
Одеська	перший	411	105,2
Польська	другий	471	120,6
Варено – копчені		500	128
Сервілат	вищий	148,5	38
Ростовська	перший	104	26,6
Любительська	перший	247,5	63,4
Ліверні		300	76,8
Азовська	перший	36,75	9,4
Домашня	перший	36,75	9,4
Білково-молочна	вищий	31,5	8,06
Зельц Черкаський	вищий	90	23,05
Зельц Сірий	третій	105	26,8
Вироби з соленого м'яса		4200	1075
Окорок тамбовський	вищий	1575	403,2
Окорок воронежський	вищий	1306,2	334,3
Корейка	вищий	680,4	174,2
Грудинка	вищий	638,4	163,3
Всього		10500	2688

3.2. Розрахунок кількості сировини та готової продукції

Розрахунок сировини та посолочних матеріалів для виробництва копченостей. Згідно завдання ковбасний цех випускає 4,2 т копченостей за зміну. Першим етапом розрахунку сировини є розподіл загальної кількості копченостей по видам продукції в залежності від виходу продукту та виду термічної обробки. Цех випускає переважно копчено – варені вироби.

Серед ковбасних виробів переважають варені ковбаси, ліверні та сардельки.

Таблиця 3.2.

Розрахунок сировини для виробів з соленого м'яса

№	Назва копченостей	Вид обробки	Вихід	Кількість продукції	
				%	Кг
1	Окіст тамбовський	Копч\варен	76	37,5	1575
2	Окіст воронежський	Копч\варен	77	31,1	1306,2
3	Корейка	Копч\варен	81	16,2	680,4
4	Грудинка	Копч\варен	81	15,2	638,4
	Всього			100	4200

Потрібну кількість сировини (м'яса на кістках) розраховують з врахуванням виходу готової продукції та норм виходу частин туші при розробці свинячих напівтуш [2,3].

Кількість основної сировини для кожного виду копченостей визначається за формулою 3.1.

$$A_c = A_i \cdot 100 / n_i; \quad (3.1.)$$

де A_i – кількість конкретного виду готової продукції, що виробляється в зміну, т/зм;

n_i – норма виходу готової продукції, % до маси сировини.

Наприклад кількість сировини для виробництва корейки

$$A_c = 680,4 \cdot 100 / 81$$

$$A_c = 840 \text{ кг}$$

Аналогічно виконуємо інші розрахунки сировини для виробів з соленого м'яса та ковбасних виробів почергово, дані по виробам з соленого м'яса заносимо в таблицю 3.3. та 3.4.

Таблиця 3.3

Кількість несоленої сировини

1 №	Асортимент копченостей	Вид обробки	Вихід	Кількість продукції		Кількість сировини
				%	кг	
1	Окіст тамбовський	Копч\варен	76	37,5	1575	2072,4
2	Окіст воронежський	Копч\варен	77	31,1	1306,2	1696,9
3	Корейка	Копч\варен	81	16,2	680,4	840
4	Грудинка	Копч\варен	81	15,2	638,4	788,3
	Всього			100	4200	5397,6

Для виробництва копченостей по вибраному асортименту, ми використовуємо схему розділення свинячих напівтуш № 1

Але перш за все розраховуємо кількість м'яса на кістках, розрахунок виконуємо за формулою (3.2)

$$A_k = A_c \cdot 100 / n \quad (3.2.)$$

де n – норма виходу частин напівтуші при розділенні за схемою

$$A_k = 5397,6 \cdot 100 / 70,6$$

$$A_k = 7646 \text{ кг.}$$

Кількість напівтуш $7646/45=169,9$ приймаємо 170 напівтуш

Таблиця 3.4.

Схема розділення №1

Сировина	%	кг
Окіст задній	27,1	2072
Окіст передній	22,2	1697,4
Корейка	11,0	840,7
Грудинка	10,3	787,5
Всього	70,6	5397,6
Свинина жилована :	18,5	1414,51
в тому числі		
жирна	18,0	1376,3

Продовження таблиці 3.4.		
напівжирна	0,5	38,23
шпик	1,0	76,46
Сировина для рагу	7,2	550,5
Сухожилля ,хрящі	0,5	38,24
Шкурка	2,0	152,95
Технічні втрати	0,2	15,3
Всього	100,0	7646

Свинина жилована, що залишається після розділення півтуш на копченості в такій кількості :

свинина жирна – 1376,3кг

свинина напівжирна – 38,23кг направляється в ковбасне виробництво.

Проводимо перевірку на забезпеченість необхідною кількістю сировини, перевірку виконуємо у вигляді таблиці 3.5

Таблиця 3.5.

Баланс сировини для виробництва копченостей

Продукція	Наявність сировини	Потреба в сировині	Різниця
	кг	кг	
Окіст тамбовський	2072	2072,4	-0,4
Окіст воронежський	1697,4	1696,9	+0,5
Корейка	840,7	840	+0,7
Грудинка	787,5	788,3	-0,8
Всього	5397,6	5397,6	0,0

Аналіз балансу зведеного в таблиці 1.10 показав, що цех випускає 4,2 тони копченостей, при цьому максимальне відхилення складає 800 грамів, тому можна вважати, що асортимент підібраний вдало.

Розрахунок засолювальних інгредієнтів

Кількість інгредієнтів для приготування розсолів розраховують в такій послідовності: 1) визначають масу розсолу та кількість засолювальних інгредієнтів, необхідних для його приготування; 2) визначають об'єм розсолу, необхідного для шприцювання чи заливання сировини. Розрахунок згідно вище перерахованої послідовності виконуємо у вигляді таблиці 3.6.

Таблиця 3.6.

Розрахунок засолювальних інгредієнтів для окостів, корейки та грудинки

№	Напрямок використання	Маса сировини, кг	% до маси сировини	Маса кг	Сіль		Цукор		Нітрит	
					%	кг	%	кг	%	кг
1	Шприцювальний розчин	5397,6	5	269,9	11	29,68	0,5	1,34	0,05	0,13
2	Посолочна суміш	5397,6	4	215,9	97	209,4	3	6,48		
3	Заливочний розчин	5397,6	50	2698,8	11	296,86	0,5	13,49	0,05	1,35
	Всього			3184,6		535,9		21,3		1,48

Розраховуємо об'єм заливочного та шприцювального розсолу. Розрахунок виконуємо за формулою: (1.5)

$$V_0 = P_p / c; \quad (3.3)$$

c - густина розсолу; кг/м³

P_p – маса розсолу; кг

Визначаємо об'єм заливочного розсолу.

$$V_0 = 2698,8 / 1,1$$

$$V_0 = 2453,45 \text{ м}^3$$

Визначаємо об'єм шприцювального розсолу.

$$V_0 = 269,9 / 1,087$$

$$V_0 = 248,3 \text{ м}^3$$

Розраховуємо необхідну кількість шпагату для формування копченостей, норма на 100 кг продукції 0,1 кг шпагату.

$$42000,1 / 100 = 4,2 \text{ кг шпагату}$$

Розрахунок кількості сировини та готової продукції для ковбасних виробів

Кожен вид ковбасних виробів за груповим асортиментом розраховуємо за формулою:

$$A_i = (A \cdot b_i) / 100 \quad (3.4)$$

де i – група ковбасних виробів ;

b_i – доля i -ї групи в загальному асортименті, % ;

A – загальна продуктивність цеху ; кг

Знаходимо кількість варених ковбас ;

$$A_i = (10500 \cdot 28,5) / 100$$

$$A_i = 3000 \text{ кг}$$

Асортимент ковбасних виробів в групі розраховуємо за формулою:

$$A_{ij} = (A_i \cdot n_i) / 100 \text{ кг/зм, (3.5.)}$$

де n_i – доля j – го виду ковбаси i – ої групи, %.

Для кожного ковбасного виробу по виходу готового продукту визначається кількість основної сировини:

$$A_{oj} = A_{ij} \cdot 100 / k_j, \text{ кг/зм} \quad (3.6.)$$

де k_j – вихід j – ої ковбаси, % .

Розраховуємо кількість основної сировини для ковбаси

“Любительської”

$$A = 578 / 107 \cdot 100 = 540,2 \text{ кг.}$$

Кількість основної сировини по видам знаходимо по формулі:

$$D = A \cdot n / 100 \quad (3.7.)$$

де D - кількість одного із видів сировини, кг;

A - кількість основної сировини, кг;

n - норма витрат на 100 кг сировини, кг;

n - 35 (яловичина вищий ґатунок)

$$D = 540,2 \cdot 35 / 100 = 189,1 \text{ кг.}$$

Розрахунок основної сировини для інших ковбасних виробів розраховуємо аналогічно, результати заносимо в таблицю 3.7.

Розрахунок солі спецій та інших добавок виконуємо по формулі:

$$C = A \cdot k / 100 \quad (3.8)$$

де C - кількість солі та спецій, кг ;

A - кількість основної сировини, кг ;

k - норма витрат на 100 кг сировини, кг .

Розраховуємо кількість солі для “Любительської” ковбаси

$$C = 540,2 \cdot 2500 / 100 = 13505 \text{ г} = 13,5 \text{ кг}$$

Аналогічно приведеному прикладу виконуємо інші розрахунки спецій та інших компонентів, згідно рецептури, і заносимо ці розрахунки до таблиці 3.8

Кількість фаршу знаходимо як суму всіх складових згідно рецептури, для варених ковбас додатково враховуємо ще і 20% води чи льоду.

Розрахунок основної сировини

Назви ковбасних виробів	Кількість ковбасних виробів	Вихід, %	Кількість сировини	Яловичина						Свинина						Шпик			Інша сировина							
				в/г		Іг		2г		не жирна		напів жирна		Жирна		Боковий		хребтовий		Грудинка		Жир сирець		крохмаль		
1	Кг	%	Кг	%	Кг	%	Кг	%	Кг	%	кг	%	Кг	%	Кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
Варені	3000																									
Лобителська	578	107	540,2	35	189,1						40	216,1			25	135,05										
Українська	369	109	338,5	50	169,25								25	84,63				25	84,63							
Лікарська	578	108	535,2	25	133,8								20	107	50	267,6	2	10,7	3	16,1						
Олівє	473	117	404,27			60	242,56						25	101,1			15	60,64								
Лобителська																										
Свинна	264	107	246,73								75	185							25	61,68						
Шинкова	475,25	108	458,56			50	229,4				48	220,1											2	9,17		
Чайна	263	112	234,82										20	46,96								10	23,5			
Сардельки	1000																									
Свинячі	280	95	294,74			30	88,42								70	206,32										
Сардельки І гатунку	200	113	176,99			80	141,59														20	35,4				
Шпикачки	199	123	161,79								58	93,84			42	67,95										
Яловичі	321	121	248,55			40	99,42	50	124,28												10	24,9				

Продовження таблиці 3.7.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Напівкопчені	1500																								
Пріма	265,5	81	327,8			40	131,12					20	65,56	40	131,12										
Талінська	352,5	80	440,63			55	242,45					20	88,13	25	110,15										
Одеська	411	73	563			40	225,2	25	140,75			10	56,3					25	140,7 5						
Польська	471	71	663,38					30	199			10	66,34	60	398										
Варено - копчені	500																								
Сервілат	148,5	61	243,44	25	60,86							25	60,86	50	121,72										
Ростовська	104	68	152,94					20	30,58	20	30,58			60	91,76										
Любительська	247,5	60	412,5					65	268,13					35	144,4										
Разом	6000		6444,2		553,01		1400,2		1020,91		651,78 - 38,23= 613,55		676,88		1674,07 - 1376,3= 297,77		71,34		303,1 6		60,3		23,5		9,17
Всього				2974,12						1588,2						374,5									

Таблиця 3.8

Розрахунок допоміжних матеріалів

Назва ковбас	Кількість сировини	Сіль		Цукор пісок		Перець чорний		Горіх мускатний		Суміш пряностей		Тмін	Г	Часник	Г	Нітрит натрію		Вода		Кількість фаршу
		г/100 кг	Г	г/100 кг	Г	г/100 кг	Г	г/100 кг	Г	г/100 кг	кг	г/100 кг	г	г/100 кг	г	г/100 кг	%	кг	кг	
Варені ковбаси	Кг																			
Любителська	540,2	2500	13505	110	594,2	85	459,2	55	297,1							5,6	30,25	25	135,1	690,2
Українська	338,5	2500	8462,5	130	440,1	130	440,1	50	169,3					120	406,2	5,6	18,9	25	84,6	433
Лікарська	535,2	2300	12310	200	1070,4			50	267,6							6,7	35,9	25	133,8	682,68
Олівє	404,27	2500	10107	150	606,4	100	404,27			100	404,3			120	485,1	6,4	25,9	25	101,1	517,4
Любителська свиняча	246,73	2500	6168,3	110	271,4	85	209,7	55	135,7							5,6	13,8	25	61,68	315,21
Шинкова	458,56	2500	11464	100	458,56	150	728,34							100	458,6	6,0	27,5	25	114,64	586,34
Чайна	234,82	2500	5870,5	135	317	175	410,94					90	219,4	240	563,6	6,8	15,97	25	58,7	300,98
Сардельки																				
Свинячі	294,74	2000	5894,8	200	589,48	120	353,68	40	117,9	80	235,8					4,5	13,26	25	73,69	375,63
Сардельки 1 гаунку	176,99	2500	4424,8	200	353,98	230	407,1							50	88,49	6,0	10,6	25	44,25	226,52
Шпикачки	161,79	2500	4044,8	150	242,69					220	355,9			100	161,8	7,5	12,13	25	40,45	207,05
Яловичі	248,55	2500	6213,8	180	447,39	110	273,4			110	273,4			120	298,3	6,8	16,9	25	62,14	385,92
Напівкопчені																				
Пріма	327,8	3000	9834	100	327,8	100	327,8							40	131,1	7,5	24,6			338,44
Талінська	440,63	3000	13218	100	440,63	100	440,63					25	105,75	40	176,25	7,5	33			455,04
Одеська	563	3000	16890	150	844,5	135	760,1					50	331,7	150	844,5	7,5	42,2			582,38
Польська	663,38	3000	19902	100	663,38	100	663,63							200	1326,8	7,5	49,8			686,32
Варено-копчені																				
Сервілат	243,44	3000	7303	200	486,88	150	365,2	30	73							10	24,34			251,69
Яловича	152,94	3000	4588	220	336,47	100	152,94	20	30,6							10	15,29			158,06
Любителська	412,5	3000	12375	200	825	150	618,8	30	123,8							10	41,25			426,48
Всього	6444,2		172576		9316,3		7009,6		1215		1269,4		656,84		4940,7		451,59		910	

Розрахунок кількості м'яса на кістках.

Необхідна кількість жилованого м'яса складає:

Яловичини 2974,12 кг

Свинини 1588,2 кг

Шпик 374,5 кг

Розраховуємо кількість м'яса на кістках по нормах виходу при жилюванні та обвалюванні.

Приймаємо, що яловичина першої категорії складає 30%, а вихід при жилюванні та обвалюванні – 71,5% , друга категорія складає 70% , вихід-70%
За формулою (3.9) знаходимо кількість яловичини першої та другої категорії

$$A_{к1} = A_{ж} \cdot 30 / 100 \quad (3.9)$$

$$A_{к2} = A_{ж} \cdot 70 / 100$$

$$A_{к1} = 2974,12 \cdot 30 / 100 = 892,24 \text{ кг.}$$

$$A_{к2} = 2974,12 \cdot 70 / 100 = 2081,88 \text{ кг.}$$

Знаходимо кількість м'яса для першої категорії

$$Гм. к. = 892,24 \cdot 100 / 71,5 = 1247,88 \text{ кг} \quad (3.10)$$

Для другої категорії вгодованості

$$Гм. к. = 2081,88 \cdot 100 / 70 = 2974,12 \text{ кг};$$

Загальна кількість м'яса на кістках є сума першої та другої виконаний вище розрахунок заносимо в таблицю 3.9.

Таблиця 3.9.

Розрахунок кількості м'яса на кістках яловичини

Категорія вгодованості	Кількість жилованої сировини		Норми виходу	Кількість мяса на кістках
	%	Кг	%	Кг
Перша	30	892,24	75,5-4=71,5	1247,88
Друга	70	2081,88	71,5-1,5=70	2974,12
Разом	100	2974,12		4222

Розраховуємо кількість яловичих напівтуш

Приймаємо середню вагу однієї напівтуші 150 кг, та кількість напівтуш розраховуємо за формулою 3.11

$$N_{н.т.} = G_{ял.} / p \quad (3.11)$$

де $G_{ял.}$ – загальна кількість м'яса на кістках, кг;

P – середня вага однієї напівтуші, кг.

$$N_{н.т.} = 4222 / 150 = 28 \text{ н/т.}$$

Розрахунок супутньої продукції

Після обвалювання та жилювання яловичих і свинячих напівтуш утворюється ряд супутньої продукції, яку розраховуємо по нормам виходу сировини, за формулою:

$$N_{с.п.} = G_{м.к.} \cdot k, \quad (3.12)$$

де $G_{м.к.}$ – кількість м'яса на кістках, кг;

k – норма виходу сировини, %;

Для першої категорії вгодованості яловичини, м'ясо жиловане складе:

$$N_{с.п.} = 1247,88 \cdot 71,5 / 100 = 892,24 \text{ кг};$$

Інші розрахунки для яловичини виконуємо аналогічно і результати зводимо в таблицю 3.10

Таблиця 3.10

Розрахунок супутньої продукції після обвалювання та жилювання яловичих напівтуш

№	Категорії вгодованості	М'ясо на кістках	М'ясо жиловане		Жир сирець		Сухожил ля,хрящі і обрізки		Кістки		Технічні зачистки	
		Кг	%	Кг	%	Кг	%	кг	%	кг	%	кг
1	перша категорія	1247,88	71,5	892,24	4	49,91	3	37,44	21,2	264,6	0,3	3,74
2	друга категорія	2974,12	70	2081,88	1,5	44,61	4	118,96	24,2	719,7	0,3	8,92
3	Всього	4222		2974,12		94,52		156,4		984,3		12,66

Зводимо баланс жилованої яловичини.

Для ковбасного виробництва використовують першу і другу категорію вгодованості яловичини в межах 100%, тобто розділяємо по гатункам:вищий гатунок – 20% ;перший гатунок – 45% ;другий гатунок – 35% .

Таблиця 3.11

Баланс яловичини

Сировина	Наявність		Потреба	Різниця
	%	Кг	Кг	Кг
в/г	20	594,82	553,01	41,81
1 гатунок	45	1338,35	1400,2	-61,85
2 гатунок	35	1040,95	1020,91	20,04
Разом	100	2974,12	2974,12	0

Розрахунки для свинини виконують аналогічно , як і для яловичини.

Для розрахунку кількості м'яса на кістках користуємося формулами 9,10

Для виробництва ковбасних виробів використовуємо свинину другої та четвертої категорії вгодованості. Розраховуємо кількість м'яса на кістках свинини, по нормах виходу при жилюванні :

другої категорії вгодованості - 68,7% ;

четвертої – 62,2% ;

Для другої категорії вгодованості Гм. к. = $1588,2 \cdot 65 / 68,7 = 1502,66$ кг ;

Для четвертої категорії вгодованості Гм. к. = $1588,2 \cdot 35 / 65,6 = 847,36$ кг ;

Загальна кількість м'яса на кістках 2350 кг;

Таблиця 3.12

Розрахунок кількості м'яса на кістках свинини

Категорія вгодованості	Кількість жилованої сировини		Норми виходу	Кількість мяса на кістках
	%	Кг	%	Кг
Друга	65	1032,33	84,7-16=68,7	1502,66
Четверта	35	555,87	83,6-18=65,6	847,36
Разом	100	1588,2		2350

Розраховуємо кількість свинячих напів туш, розрахунок виконуємо за формулою 11. Середню вагу однієї напівтуші приймаємо 45 кг;

$$N_{н.т.} = 2350/45 = 52 \text{ н.т.}$$

Розрахунок супутньої продукції при обвалювання та жилювання свинячих напівтуш

Розрахунок виконуємо аналогічно яловичині результати заносимо в таблицю 3.13

Таблиця 3.13

Розрахунок супутньої продукції

№	Вгодованість	М'ясо на кістках	М'ясо жиловане		Шпик		Сухожилля, хрящі і обрізки		Кістки		Технічні зачистки	
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			%	Кг	%	Кг	%	кг	%	Кг	%	кг
1	Друга категорія	1502,66	68,7	1032,33	16	240,43	2,1	31,55	13	195,34	0,2	3
2	Четверта категорія	847,36	65,6	555,87	18	152,52	2,1	17,79	14	118,63	0,2	1,69
	Всього	2350		1588,2		392,95		49,34		314		4,69

Для виробництва ковбас використовують четверту і другу категорію вгодованості свинини в межах 100% і розділяють по гатункам:

свинини: нежирна – 40% ;

напівжирна – 40% ;

жирна – 20% ;

Таблиця 3.14

Баланс свинини

Сировина	Наявність		Потреба	Різниця
	%	Кг	Кг	Кг
не жирна	40	635,28	613,55	21,8
напівжирна	40	635,28	676,88	-41,6
Жирна	20	317,64	297,77	19,8
Разом	100	1588,2	1588,2	0

Розраховуємо витрати допоміжних матеріалів.

Витрати кишкової оболонки , шпагату та тирси розраховуємо враховуючи витрати кг/ тону готової продукції по нормам витрат допоміжних матеріалів, [3] за формулою 1.15

$$\Pi = A \cdot k, \text{ кг}; \quad (3.13)$$

де A – кількість готової продукції по виду , т/зм;

k – норма витрат кг / 1т.

Розрахунок кількості шпагату та тирси ведеться з врахуванням норм витрати даної допоміжної сировини на тонну готової продукції , наприклад для виробництва 1 т. ковбаси вареної «Любительська» необхідно 2,5 кг шпагату, а так як її випуск становить 578 кг, кількість шпагату складе

$$578 \cdot 2,5 / 1000 = 1,45 \text{ кг}$$

$$\text{Оболонка } 0,578 \cdot 64 = 36,99 \approx 37 \text{ пучків}$$

Розрахунок основної сировини та допоміжних матеріалів для ліверних ковбас та тельців.

№	Назва ковбасних виробів	Сировина														Допоміжні матеріали														Кількість фаршу																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
		Кількість ковбасних виробів		Вихід, %		Кількість основної сировини		Тушена м'ясна маса	М'ясо стерилізоване	Печінка сира	Печінка бланшована	Вим'я варене	Щокovina свиняча	Козінат натрію	М'ясо з яловичих голів варене	М'ясо з свинячих голів варене	Сиворотка крові	Яловичі губи	Субпродукти другої категорії	Крохмаль	Вода	Сіль	Цукор-пісок	Нітрит натрію	Перець чорний	Перець духм'яний	Перець червоний	Кардамон	Коріандр		Кориця	Цибуля	Часник																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
1	2	кг	3	%	кг	5	кг	6	кг	7	кг	8	кг	9	кг	10	кг	11	кг	12	кг	13	кг	14	кг	15	кг	16	кг	17	кг	18	кг	19	кг	20	кг	21	кг	22	кг	23	кг	24	кг	25	кг	26	кг	27	кг	28	кг	29	кг	30	кг	31	кг																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	Ліверні	105																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					

Опис технологічних процесів виробництва варених ковбасних виробів

Приймання сировини в ковбасний цех здійснюється по якості та кількості м'яса. Проводиться органолептична оцінка сировини, ветеринарний огляд та зважування заморожених туш на монорельсових вагах. Зберігаються заморожені туші в холодильній камері при температурі від -15°C до -18°C , $\phi=97-98\%$ на протязі 2 діб, яка розташована за межами цеху. З холодильної камери заморожені туші по підвісному шляху подається в камеру накопичення та розморожування. На вході в камеру туші зважують на монорельсних вагах. Процес розмороження проходить на протязі 1 доби при температурі $+20^{\circ}\text{C}$ до досягнення температури в товщі м'язів $+1^{\circ}\text{C}$. Розморожені туші по підвісному шляху подається в сировинне відділення до майданчику зачистки де проводиться видалення клейма, забруднень, та згустків крові. Потім по підвісному шляху туші подаються на розпилювання пилкою та розрубку, далі м'ясні відруби з температурою в товщі м'язів $+1..+4^{\circ}\text{C}$ подаються на конвеєрні столи для обвалювання та жилювання. Жилювання та обвалювання відбувається диференційним методом. Жиловану яловичину сортують на три гатунки:

- Вищій гатунок - це яловичина без включень жирової та сполучної тканини ; перший гатунок – це яловичина з вмістом сполучної тканини та жирової тканини не менше 6 %; другий гатунок – це яловичина з вмістом сполучної та жирової тканини до 20%.

Свинину також сортують на три гатунки :

- Свинина нежирна з вмістом жирової тканини не більше 10%;
- свинина напівжирна з вмістом жирової тканини не більше 30%;
- свинина жирна з вмістом жирової тканини 50-58%;

Жиловане м'ясо зважують на платформних напільних вагах . Окремо для варених ковбас і окремо для сардельок. Подрібнення м'яса на шматки 2-4 мм та перемішування з заздалегідь підготовленою сіллю виконується в засолювальному агрегаті Я2- ФЛН- 0,8. Сіль перед використанням зважують на вагах згідно рецептури. При засолювання м'яса на варені ковбаси, та

сардельки солі додають 2,5 кг на 100кг м'ясної сировини. Посолене м'ясо візками перевозять в засолювальне відділення де його розкладають в тазики по 20 кг і витримують у камері з температурою $+2..+4^{\circ}\text{C}$ на протязі 6-12 годин. Після дозрівання м'ясо надходить в машинне відділення де на кутері Л5-ФКН -1Н готують фарш для варених ковбас та сардельок. Спочатку у кутері обробляють нежирну свинину, потім додають частину льоду, який отримуємо на льодогенераторі ІЛ-300. Після 3-6 хв. обробки до фаршу додають нітрит натрію в кількості 5,6 г на 100 кг (у вигляді 1%...2,5% розчину), решту льоду, жирну свинину, прянощі, та обробляють на протязі 5-6 хв. Загальна тривалість обробки фаршу складає 5-6 хв, температура готового фаршу не повинна перевищувати $8...12^{\circ}\text{C}$ в залежності від температури вихідної сировини та кількості додавання льоду.

При виготовленні ковбас з неоднорідною структурою тонкоподрібнений фарш направляють в фаршмішалку Л5-ФМУ де його перемішують з шпиком чи грудинкою на протязі 5-8хв, або ця ж операція виконується в кутері на мінімальних оборотах до рівномірного розділення шпику в масі фаршу, при цьому шпик попередньо підморожується і подрібнюється на шпигорізці.

Приготування фаршу для сардельок проводять аналогічно вареним ковбасам, у фарш додають 20% льоду. Приготовлений фарш візками перевозять у шприцювальне відділення де здійснюється формування варених ковбас на вакуумному шприці ФШВ далі на формовочний стіл, де сформовані батони перев'язують та навішують на палиці та на рами. Сардельки формують на формувальному столі, довжиною 7-9см, діаметром 32-40мм., з використанням цівки з пристроєм для перекручування батончиків.

Рами з ковбасними виробами направляють на термічну обробку в автоматизовану термокамеру Я5-ФТГ, так як шприцювання виконували на вакуумному шприці осадка перед термообробленням не виконується.

Термічна обробка включає: підсушування, об смаження та варіння.

Підсушування для сардельок проводиться на протязі 10хв при $t=70-80^{\circ}\text{C}$, $\phi=10-20\%$. Після підсушування сардельки та варені ковбаси піддаються обсмажуванню: варені ковбаси обсмажують 60..180 хв при $t=50..120^{\circ}\text{C}$; сардельки на протязі 60...100 хв при $t=60-90^{\circ}\text{C}$, та $\phi=10-20\%$ до температури в середині батону $40..55^{\circ}\text{C}$. Обсмажуванню не піддаються варені ковбаси в штучній оболонці. Після обсмаження ковбасні вироби варять пароповітряною сумішшю: варені ковбаси при $t=75-85^{\circ}\text{C}$, тривалістю 60..180хв до температури в середині батону $70..72^{\circ}\text{C}$; сардельки варять при $t=85-90^{\circ}\text{C}$, тривалістю 30..35хв, до температури в середині батону $70..72^{\circ}\text{C}$. Після варіння ковбасні вироби охолоджують під душем тривалістю 5..8 хв до температури у центрі батону $27..30^{\circ}\text{C}$. Остаточне охолодження відбувається в камері охолодження охолодженим повітрям, тривалістю 4...6 годин до температури у центрі батону $0-15^{\circ}\text{C}$.

Після охолодження кожна виготовлена партія готових варених ковбас та сардельок піддається контролю відповідно до вимог стандартів. Основні якісні показники контролю – органолептичні та хіміко-мікробіологічні характеристики готових ковбасних виробів. Потім ковбасні вироби направляють в камеру зберігання, де зберігаються при температурі від 0°C до 8°C . Термін зберігання та реалізації ковбасних виробів вищого ґатунку не більше 72годин, а інші не більше 48годин. Блок-схема наведена у додатку Д.

3.3.Дослідження якісних показників ковбасних виробів виготовлених на ФОП Венгровський В.В

Ковбасні вироби надходять в реалізацію і реалізуються розфасованими і ваговими. Щоб забезпечити тривале зберігання продукту свіжим і непошкодженим, попри те що дуже важливою є оболонка, найбільш важливим є пакування, яке використовується для реалізації розфасованим методом. На сьогодні дуже поширеним є пакування в модифіковане газове середовище та вакуум, вони допомагають зберегти смак, аромат, консистенцію і забезпечити довготривале зберігання продукту.

Для досліджу взято зразки з целюлозною, поліамідною та натуральною оболонкою і упаковано їх у вакуум та модифіковане газове середовище. Було досліджено вплив середовищ на якість продукту і досліджено якість на протязі терміну зберігання. Всі вироби з різними оболонками і способом пакування були збережені на протязі 21 дня за температури 0-6°C та відносній вологості від 75-78%. Досліди проводилися протягом терміну зберігання і відстежувалися зміни продукту під впливом температури, вологості і зовнішніх факторів. Початкові показники якості наведені у табл. 3.16-3.17

Таблиця 3.16

Вихідні органолептичні показники з дослідження впливу пакування сосисок «Молочних» в/с

Назва показ-нику	Нормативне значення згідно НД	Целюлозна		Поліамідна		Натуральна	
		<u>вакуум</u>	<u>МГС</u>	<u>вакуум</u>	<u>МГС</u>	<u>вакуум</u>	<u>МГ</u> <u>С</u>
Зовнішній вигляд	Батони з чистою сухою поверхнею, без пошкоджень оболонки, напливів фаршу, злипів, бульйонних і жирових набряків	Батони з чистою сухою поверхнею, без пошкоджень оболонки, напливів фаршу, злипів, бульйонних і жирових набряків					
Консистенція	Ніжна, соковита	Ніжна, соковита					
Вигляд фаршу на розрізі	Рівномірно перемішаний фарш від світло-рожевого кольору, без стороннього присмаку та запаху	Рівномірно перемішаний фарш від світло-рожевого кольору, без стороннього присмаку та запаху					

Дослідження показали, що спосіб пакування не впливає на вихідні органолептичні показники сосисок «Молочних» вищого сорту, повноцінно зберігає властивості початкових даних продукту.

Оскільки показники такі як: масова частка білку, жиру, нітриту натрію та кухонної солі є незмінними і пакування не впливає на їх вміст, то у змінах фізико-хімічних показників на протязі терміну зберігання будуть досліджуватися тільки зміни вологи (табл. 3.17.).

Таблиця 3.17

**Вихідні фізико-хімічні показники з дослідження впливу
пакування сосисок «Молочних» в/с**

Назва показ- нику	Нормативне значення згідно НД	Целюлозна		Поліамідна		Натуральна	
<u>Тип пакування</u>		<u>вакуум</u>	<u>МГС</u>	<u>вакуум</u>	<u>МГС</u>	<u>вакуум</u>	<u>МГС</u>
Масова частка вологи, %	Не більше ніж 75,0	69,4	69,6	69,7	69,8	70,1	70,4

Мікробіологічні показники на початку випробувань (табл. 3.18.).

Таблиця 3.18

**Вихідні мікробіологічні показники з дослідження
впливу пакування сосисок «Молочних» в/с**

Назва показ- нику	Нормативне значення згідно НД	Целюлозна		Поліамідна		Натуральна	
<u>Тип пакування</u>		<u>вакуум</u>	<u>МГС</u>	<u>вакуум</u>	<u>МГС</u>	<u>вакуум</u>	<u>МГС</u>
МАФАМ, КУО в 1 г	Не більше $1 \cdot 10^3$	$3,0 \cdot 10^2$	$3,0 \cdot 10^2$	$3,0 \cdot 10^2$	$3,0 \cdot 10^2$	$3,3 \cdot 10^2$	$3,2 \cdot 10^2$
БГКП в 1 г	Не допускаєть ся	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в
Патогенн і м/о в т.ч. сальмоне лив 25 г	Не допускаєть ся	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в

Оскільки мета досліду продовжити термін зберігання за рахунок пакування і дослідити найкращий тип пакування і оболонки, для того щоб забезпечити якість продукту на 21 день. Дослідження було проведено на 21-й день зберігання, адже сосиски «Молочні» без пакування зберігаються тільки 15-діб. Для дослідження впливу пакування зразки сосисок «Молочних» були досліджені на 15 день і на 21 день зберігання для дослідження продовження терміну зберігання за рахунок пакування.

Показники на 15-й день зберігання відображено у табл. 3.19 – 3.20.

Таблиця 3.19

Органолептичні показники на 15-й день зберігання.

Назва показ-нику	Нормативне значення згідно НД	Целюлозна		Поліамідна		Натуральна	
<u>Тип пакування</u>		<u>вакуум</u>	<u>МГС</u>	<u>вакуу</u> <u>м</u>	<u>МГС</u>	<u>вакуу</u> <u>м</u>	<u>МГС</u>
Зовнішній вигляд	Батони з чистою сухою поверхнею, без пошкоджень оболонки, напливів фаршу, злипів, бульйонних і жирових набряків	Відповідає вимогам нормативного документу.					
Консистенція	Ніжна, соковита	Відповідає вимогам нормативного документу.					
Вигляд фаршу на розрізі	Рівномірно перемішаний фарш відсвітло-рожевого кольору, без стороннього присмаку та запаху	Відповідає вимогам нормативного документу.					

Дослідивши органолептичні показники, можна зробити висновок, що на 15-й день сосиски «Женевські» за органолептичними показникам відповідають вимогам ДСТУ 4436:2005.

На підставі даних про те, що пакування допомагає забезпечити максимальне збереження вологи в продукті досліджуємо, яке саме є найефективнішим. Визначаємо фізико-хімічні показники масової частки вологи на 15-й день зберігання (таблиця 3.15) і порівнюємо з даними без пакування.

Таблиця 3.20

Фізико-хімічні показники на 15-й день зберігання.

Назва показ- нику	Нормативне значення згідно НД	Целюлозна		Поліамідна		Натуральна	
<i>Тип пакування</i>		<i>вакуу</i> <i>м</i>	<i>МГС</i>	<i>вакуу</i> <i>м</i>	<i>МГС</i>	<i>вакуу</i> <i>м</i>	<i>МГ</i> <i>С</i>
Масова частка вологи, %	Не більше ніж 75,0	68,7	69,0	69,1	69,4	69,4	69,9

Виявлено, що при використанні пакування зразки втрачають менше вологи. Після дослідження можна відобразити зміни показників масової частки вологи на 15-й день зберігання на рисунку (рис. 3.3- вакуум, рис.3.4.- МГС).

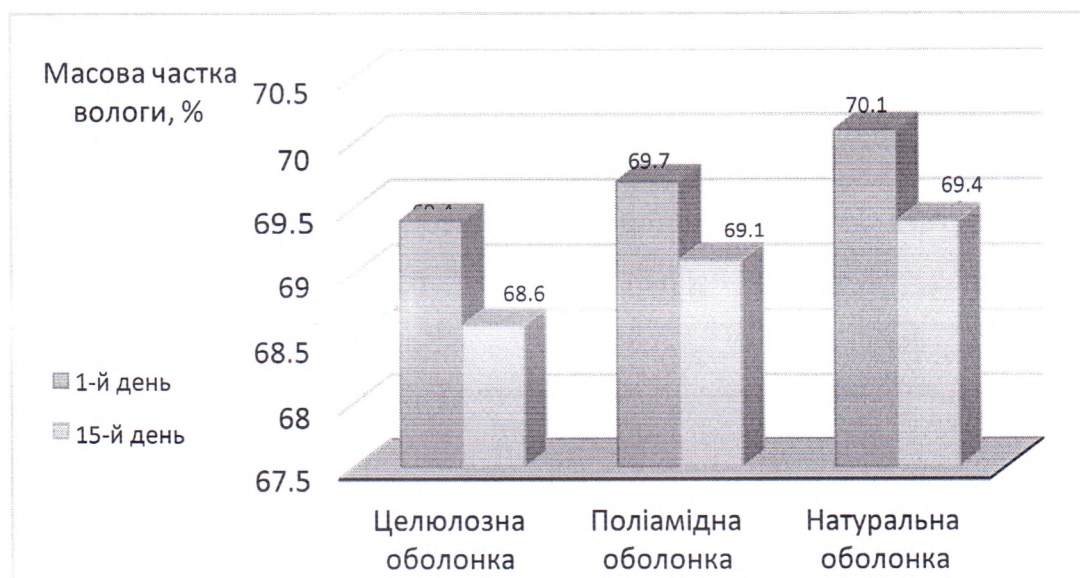


Рис. 3.1. Вплив вакуумної упаковки на сосиски «Молочні» вищого сорту на 15-й день зберігання.

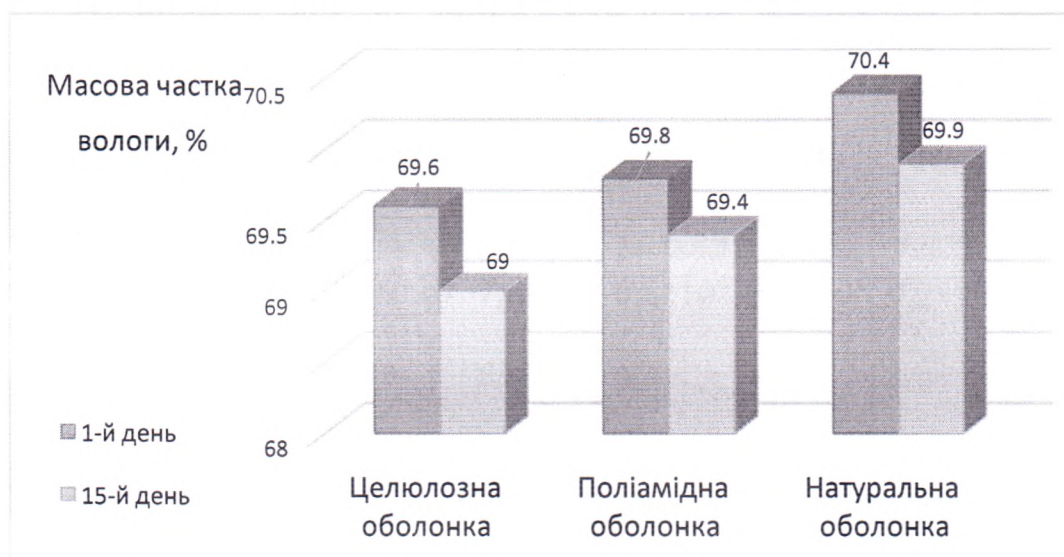


Рис. 3.2. Вплив модифікованого газового середовища на сосиски «Молочні» вищого сорту на 15-й день зберігання

Досліджено, що найменші втрати води при використанні модифікованого газового середовища, оскільки при зберіганні у вакуумному середовищі втрати більші (табл. 3.21.).

Таблица 3.21

Втрати масової частки води, % за 15 діб зберігання

Тип середовища	Тип оболонки		
	Целюлозна	Поліамідна	Натуральна
Вакуум	0,7	0,6	0,7
МГС	0,6	0,4	0,5

Найменші втрати були на протязі 15 діб сосисок «Молочних» при зберіганні в модифікованому газовому середовищі і поліамідній оболонці-0,4%. Отже можна зауважити, що МГС зберігає воду в продукті краще ніж вакуум його використання є ефективним.

Таблиця 3.22

Мікробіологічні показники на 15-й день зберігання

Назва показ- нику	Нормативне значення згідно НД	Целюлозна		Поліамідна		Натуральна	
<i>Тип пакування</i>		<i>вакуум</i>	<i>МГС</i>	<i>вакуум</i>	<i>МГС</i>	<i>вакуум</i>	<i>МГС</i>
МАФАМ, КУО в 1 г	Не більше $1 \cdot 10^3$	$8,0 \cdot 10^2$	$7,8 \cdot 10^2$	$6,5 \cdot 10^2$	$6,3 \cdot 10^2$	$9,2 \cdot 10^2$	$9,1 \cdot 10^2$
БГКП в 1 г	Не допускає ться	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в
Патогенні м/о в т.ч. сальмонели в 25 г	Не допускає ться	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в

Досліджено, що за 15 днів зберігання найменша кількість МАФАМ у зразку сосисок «Молочних» в поліамідній оболонці і модифікованому газовому середовищі, це на 0,2 КУО в 1 г ніж у вакуумному пакуванні.

Отже, згідно з дослідженнями на 15-й день зберігання можна зробити висновок про те що МГС і поліамідна оболонка є найкращими.

Для продовження терміну зберігання потрібно дослідити показники якості сосисок «Молочних» на 21-й день зберігання і виокремити найкращу оболонку і середовище. Показники на 21-й день зберігання відображено у таблицях (таблиця 3.23- органолептичні, таблиця 3.24- фізико-хімічні, таблиця 3.25- мікробіологічні).

Таблиця 3.23

Органолептичні показники на 21-й день зберігання.

Назва показ-нику	Нормативне значення згідно НД	Целюлозна		Поліамідна		Натуральна	
<u>Тип пакування</u>		<u>вакуум</u>	<u>МГС</u>	<u>вакуу</u> <u>м</u>	<u>МГС</u>	<u>вакуу</u> <u>м</u>	<u>МГС</u>
Зовнішній вигляд	Батони з чистою сухою поверхнею, без пошкоджень оболонки, напливів фаршу, злипів, бульйонних і жирових набряків	Відповідає вимогам нормативного документу.					
Консистенція	Ніжна, соковита	Відповідає вимогам нормативного документу.					
Вигляд фаршу на розрізі	Рівномірно перемішаний фарш від світло-рожевого кольору, без стороннього присмаку та запаху	Відповідає вимогам нормативного документу.					

Отримавши результати дослідів органолептичних досліджень на 21-й день зберігання сосисок «Молочних» вищого сорту робимо висновок про те що вони відповідають вимогам нормативного документу і можуть досліджуватися фізико-хімічні та мікробіологічні показники для підтвердження продовження терміну зберігання. Визначаємо масову частку вологи на 21-й день зберігання (табл. 3.24).

Таблиця 3.24

Фізико-хімічні показники на 21-й день зберігання.

Назва показ- нику	Нормативне значення згідно НД	Целюлозна		Поліамідна		Натуральна	
<i>Тип пакування</i>		<i>вакуу</i> <i>м</i>	<i>МГС</i>	<i>вакуу</i> <i>м</i>	<i>МГС</i>	<i>вакуу</i> <i>м</i>	<i>МГ</i> <i>С</i>
Масова частка вологи, %	Не більше ніж 75,0	68,0	68,4	68,6	69,1	68,2	68,9

Досліджено зміну вологи на протязі 21 доби під впливом пакування вакууму (рис 3.5) та МГС (рис 3.6).

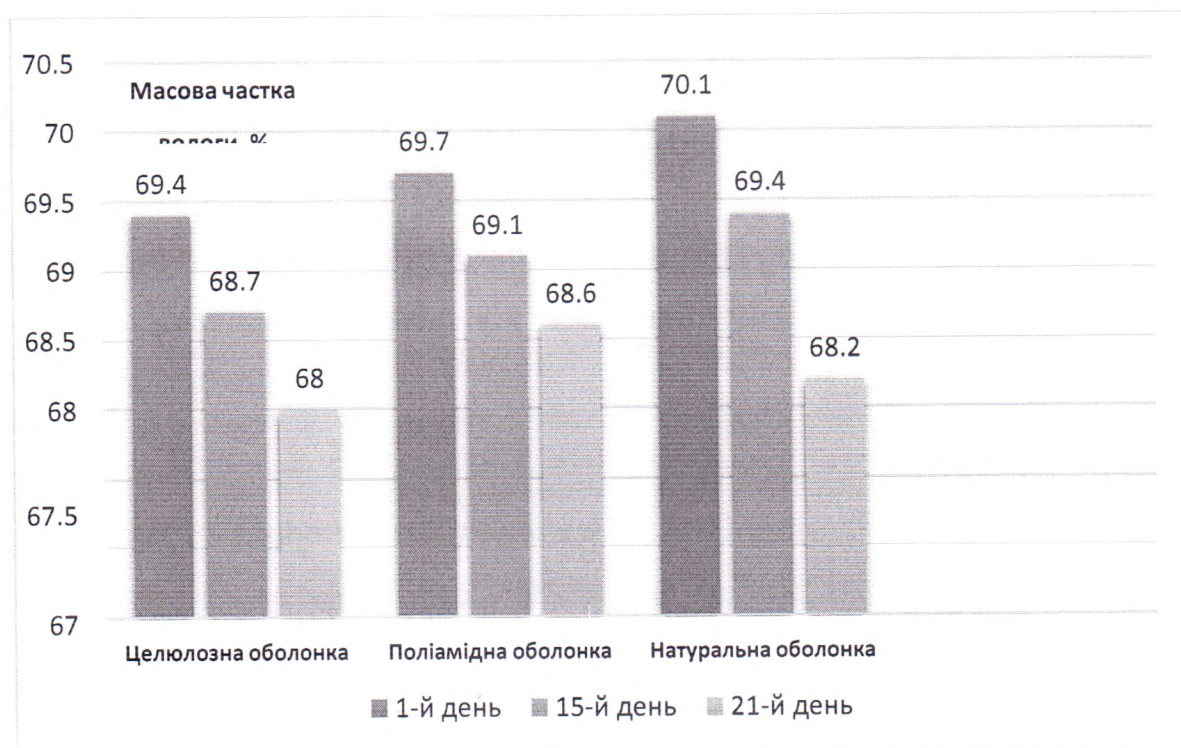


Рис. 3.5 Вплив вакуумного пакування на вміст вологи у сосисках «Молочних» вищого сорту на 21-й день зберігання

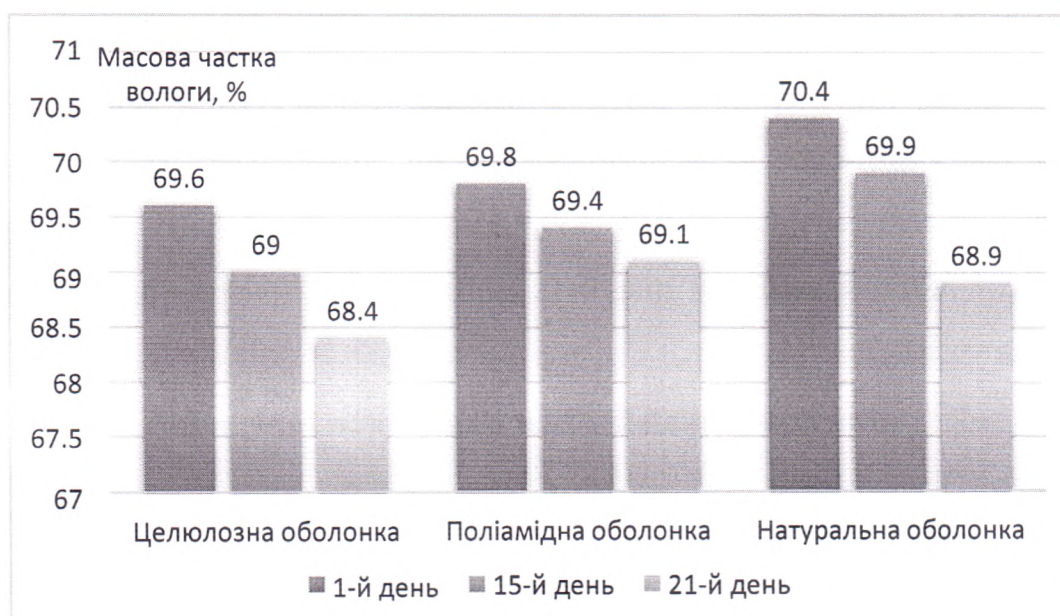


Рис 3.6 Вплив модифікованого газового середовища на вміст води у сосисках «Молочних» вищого сорту на 21-й день зберігання

Досліджено, що найменші втрати води при використанні модифікованого газового середовища, оскільки при зберіганні у вакуумному середовищі втрати більші (таблиця 3.25).

Таблиця 3.25

Втрати масово частки води в % за 21 добу зберігання

Тип середовища	Тип оболонки		
	Целюлозна	Поліамідна	Натуральна
Вакуум	1,4	1,1	1,9
МГС	1,2	0,7	1,5

Проаналізувавши дослідження на протязі 21-ї доби найбільш ефективним пакуванням для сосисок «Молочних» за фізико-хімічними показниками

якості є у зразка з модифікованим газовим середовищем і поліамідною оболонкою, втрачено 0,7% вологи найменше з усіх зразків.

Оскільки для визначення продовження терміну зберігання потрібно визначення саме мікробіологічні показники, то для підтвердження якості досліджено мікробіологічні показники на 21-й день зберігання (табл. 3.26).

Таблиця 3.26

Мікробіологічні показники на 21-й день зберігання

Назва показ-нику	Нормативне значення згідно НД	Целюлозна		Поліамідна		Натуральна	
<i>Тип пакування</i>		<i>вакуум</i>	<i>МГС</i>	<i>вакуум</i>	<i>МГС</i>	<i>вакуум</i>	<i>МГС</i>
МАФAM, КУО в 1 г	Не більше $1 \cdot 10^3$	$1,0 \cdot 10^3$	$0,9 \cdot 10^3$	$9,5 \cdot 10^2$	$7,0 \cdot 10^2$	$2,6 \cdot 10^3$	$1,5 \cdot 10^3$
БГКП в 1 г	Не допускається	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в
Патогенні м/о в т.ч. сальмонели в 25 г	Не допускається	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в	н/в

Дослідивши сосиски «Женевські» вищого сорту на 21-й день зберігання за умови зберігання при температурі повітря 0 - 6°C і відносній вологості повітря 75 - 78% можуть зберігатися тільки сосиски в поліамідній оболонці. Але слід зауважити, що модифіковане газове середовище більш ефективно зберігає мікробіологічну цілісність продукту ніж вакуум. Отже, за рахунок використання модифікованого газового середовища та поліамідної оболонки можна зберігати сосиски «Женевські» вищого сорту 21 добу і можуть вживатися споживачем, за умов дотримання умов зберігання зберігаючи не тільки мікробіологічну допустиму норму, а й не втрачати соковитість, зберігати консистенцію, смак і запах. Відповідають вимогам органолептичним, фізико-хімічним, і мікробіологічним показникам якості.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

1. Досліджено, що використання полімерних пакувальних матеріалів харчових покриттів може гарантувати високу якість м'ясопродуктів при умові контролю за температурою на всіх етапах процесу: упакування, зберігання-транспортування-реалізація.

2. Визначено предмети та матеріали дослідження. Проведено підбір методів дослідження, необхідних для визначення фізико-хімічних, органолептичних та мікробіологічних показників, планування експерименту та математичної обробки експериментальних даних з використанням комп'ютерних програм, що забезпечує високий рівень вірогідності результатів дослідження.

3. Побудовано профілограму процесу зберігання варених ковбасних виробів з використанням МГС та наглядно демонструє залежність вмісту масової частки вологи від тривалості зберігання, їх вплив на органолептику готового продукту.

4. Визначено, що за рахунок використання модифікованого газового середовища та поліамідної оболонки можна зберігати сосиски «Молочні» вищого сорту 21 добу і можуть вживатися споживачем, за умов дотримання. Вивчено схему контролю безпеки виробництва з використанням системи НАССР. Визначено точки контролю та критичні точки контролю в процесі виробництва сосисок., виконано основні технологічні розрахунки сировини і готової продукції.

ПРОПОЗИЦІЇ

1. Розробити зміни до технічних умов на виробництво сосисок «Молочних» з урахуванням використання модифікованого газового середовища.

2. Зробити промислове впровадження виробництва сосисок «Молочних» з використанням модифікованого газового середовища.