Наказ Вищого навчального закладу Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

08 липня 2015 року № 152-Н

***Форма № П-4.04****.*

ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСПІЛКИ

«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»

**Факультет харчових технологій, готельно-ресторанного**

**та туристичного бізнесу**

**Форма навчання** \_\_заочна\_\_

*денна, заочна*

**Кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства**

|  |
| --- |
| **Допускається до захисту** |
| Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Г.П. Хомич  (підпис) |
| «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 р. |

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему : Вдосконалення технології зберігання варених ковбасних виробів

***зі спеціальності*** \_\_\_\_\_**181 Харчові технології\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_освітня програма «Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса»**

(шифр та назва)

**\_\_\_\_\_ступеня магістра\_\_\_\_\_**

**Виконавець роботи Рибалко Олександра Анатоліївна** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я, по батькові)

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(підпис, дата)

Науковий керівник к.т.н., доцент Ткач Надія Іванівна\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(підпис, дата)

Рецензент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

**ПОЛТАВА** **2020**

**РОЗДІЛ 1.**

**АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ**

* 1. **Науково-технологічні аспекти сучасного пакування м’ясопродуктів.**

У маркетинговому дослідженні, проведеному в 2014 році компанією Pelican Communications, наводяться дані про те, що 38,5% покупців приймають рішення про покупку під впливом емоційного враження, виробленого на них інноваційними та креативними рішеннями в області упаковки сучасних м'ясопродуктів. В даний час ринок пакувальних матеріалів інтенсивно розвивається. За різними даними, більше половини українського ринку пакувальних матеріалів для ковбасних виробів і м'ясопродуктів займає продукція зарубіжних виробників. Наприклад, частка вітчизняних колагенових оболонок на українському ринку в порівнянні з 2000 роком скоротилася більш ніж в 10 разів. При цьому коефіцієнт оновлення товарного асортименту зарубіжних аналогів в порівнянні з 2000 роком зріс в 3,3 рази [3].

Інноваційні рішення в області упаковки, як правило, обумовлені інтенсифікацією виробництва ковбасних виробів, а також, прагненням виробників забезпечити високу конкурентоспроможність м'ясопродуктів на світовому споживчому ринку[3].

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[3].

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 багатошарові полімерні оболонки, що володіють високими бар'єрними властивостями і імітують натуральний зовнішній вигляд ковбасних виробів.

Відмінною особливістю всіх синтетичних полімерів є їх висока міцність, та не проникність для води і газу, а також характерний блиск поверхні оболонок.

Серед класичного асортименту широко представлені на українському ринку і спеціальні види поліамідних оболонок нового покоління. Наприклад, нові оболонки виробництва компанії «Атлантіс-Пак»: «АйПіл» і «АйПіл-Черево» - ефективні рішення для виробництва сосисок, «АйЦел» - для виробництва сирокопчених 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 [3].

Оболонки, що імітують натуральну синюгу і бульбашки, що володіють високою еластичністю і фаршеемкостью. 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˚С, забезпечуючи необхідні показники in vitro і засвоюваності м'ясного білка після термообробки [3].

Компанією «Атлантіс-Пак» в 2014 році була розроблена багатошарова бар'єрна оболонка з динамічної проникністю «ДІПЛЕКС», виготовлена ​​на основі суміші поліаміду, поліолефіну і модифікованого поліетилену, який виступає в якості харчового адгезиву [3].

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 полиамидную 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 кнельної маси птиці, і випускати довільно нетрадиційні форми ковбасних батонів, виділяючи продукцію серед конкурентів[3].

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) [3].

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 [3].

У роботах професора Ісидора Савіка значна функціональна роль в регулюванні процесів адсорбції, абсорбції і газообміну, а також рівня активності води належить колагеновим волокнам [3].

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 2014 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 сирокопчених 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 [3].

* 1. **Проблеми зберігання ковбасних виробів.**

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 [4].

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 [4].

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 1.1).

Рис 1.1 Фактори. що впливають на стабільність м’яса та 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 [4].

При несприятливих умовах зберігання під дією мікроорганізмів відбувається погіршення якості м'яса, що проявляється у виникненні таких вад, як ослизнення, пліснявіння, закисання та інших.

**Ослизнення** з'являється в початковий період зберігання на поверхні м'ясних туш в вигляді суцільного слизового нальоту, який складається з різних бактерій, дріжджів, інколи з інших мікроорганізмів. Основні збудники ослизнення – аеробні бактерії групи Pseudomonas-Ashromobacter, a найчастіше бактерії роду Pseudomonas. Kpiм цих аеробних бактерій, на поверхні м'яса при температурі вище 5°С розмножуються мікрококи, стрептококи, актиноміцети, деякі бактерії гниття та інші мезофільні мікроорганізми, які мають найнижчу мінімальну температуру росту. В разі зберігання м’яса в анаеробних умовах ослизнення можуть викликати психрофільні бактерії родів Lactobacterium, Microbacterium і Aeromonas [4].

Ослизнення м'яса виникає при порушенні умов зберігання, різких коливаннях температури і вологості, недостатньому охолодженні туш. Ослизнення м'яса викликають стійкі до низьких температур слизоутворюючі мікроорганізми (молочнокислі бактерії, дріжджі, мікрококи, тощо), які добре розвиваються, навіть при 0°С. Вони нешкідливі для людини. Процеси ослизнення спостерігаються на поверхні усієї туші або в місцях забруднення кров'ю, в складках поверхні м'яса[4].

При виявленні ознак ослизнення м'ясо необхідно промити водою або 15…20% розчином солі з наступним провітрюванням та підсушуванням. Місця з явно вираженим ослизненням зачищають. М'ясо необхідно швидко використати – краще для виготовлення перших страв або переробити на м'ясо­продукти, технологічний процес яких включає високо­температурну обробку сировини.

Спочатку мікроорганізми утворюють окремі колонії, які потім зливаються в вигляді суцільного слизистого нальоту. Швидкість появи ослизнення залежить від вологості повітря і температури зберігання.

**Пліснявіння м'яса**. Виникає при появі на поверхні пліснявих грибів. Розвитку плісняви сприяє висока вологість м'яса і погана вентиляція повітря в місцях зберігання. Ця вада проявляється утворенням на поверхні м'яса різних за формою і кольором колоній: білих, сіро-зелених, темно-зелених, чорних, оксамитових зі специфічним неприємним та відносно сильним запахом. Оскільки плісняві гриби є типовими аеробами, то розвиток їх обмежується виключно поверхнею м'яса. Плісені дуже добре розвиваються на дозрілому м'ясі, рН якого 5…6. Вони відрізняються високою стійкістю до дії кислого середовища. При рН, близькому до 2, плісень не гине. На розвиток плісені впливає швидкість циркуляції повітря в камерах зберігання. Плісені розвиваються у першу чергу на ділянках туші, біля яких ускладнена циркуляція повітря – на внутрішній поверхні ребер, тощо[4].

Плісені розвиваються на продуктах в умовах широкого температурного діапазону та діапазону вологості. Тому вони можуть розвиватись на поверхні м'яса, висушеного до такого ступеня, коли розвиток бактерій на ньому неможливий [4].

Плісень уражає тільки поверхню м'яса, проникаючи в тканину на глибину більше 2 мм. У зв’язку з тим, що при розвитку плісняви можливе утворення токсину, непридатним до вживання вважається м'ясо, в якому під впливом плісеней відбулися помітні зміни [4].

Пліснявіння супроводжується розпадом білків з утворенням продуктів лужного характеру, що створює передумови для розвитку гнильної мікрофлори. Розпад складових частин м'яса веде до зміни його зовнішнього вигляду та появи затхлого запаху [4].

Якщо пошкоджено тільки поверхневий шар м'яса, то його промивають 20…25% розчином оцтової кислоти з наступним провітрюванням і підсушуванням. При неглибокому проникненні плісняви у м'ясо (0,5…1 см) пошкоджені ділянки зачищають і промивають міцним розсолом. Сильно пошкоджене м'ясо або при наявності затхлого запаху, який не зникає при про­вітрюванні, до споживання на харчові цілі не допускають.

**Закисання м'яса**. Такий вид мікробіологічного псування викликають кислотоутворюючі бактерії у випадках, коли м'ясо погано знекровлене, вологе або зберігається при високих температурах. М'ясо втрачає пружність, набуває сірого кольору з неприємним кислим запахом. На такому м'ясі добре розвивається пліснява та слизоутворюючі бактерії. М'ясо з такою вадою не є небезпечним для людини і використовують його після промивання водою [4].

**Гниття**. Це складний розпад білкових речовин тканин м'яса внаслідок життєдіяльності різноманітних гнильних мікро­організмів, розвиток яких протікає при певних умовах: високій температурі, підвищеній вологості з доступом кисню. В процесі розпаду білків та інших складових у м'ясі накопичуються різноманітні проміжні та кінцеві речовини: отруйні, неприємно пахнучі, леткі, тощо [4].

Псування харчових продуктів здатні викликати також паразити. Вони не здатні до самостійного існування, оскільки інфікують носія (тварину або рослину) і живуть у ньому. Зараження паразитами характерно для м'яса, риби і молюсків. Цестоди (стрічкові черв'яки, наприклад, Diphyllobothrium latum) виявляються в таких свіжих продуктах, як яловичина, свинина і риба. Нематоди (круглі черв'яки, наприклад, Trichinella spiralis) іноді зустрічаються у свинині, рибі і молюсках, а трематоди (наприклад, Clonorchis sinensis) – в рибі, молюсках і навіть в деяких овочах, зокрема в чилімі (водяному горіхову) і бамбуку. Протозоа (найпростіші одноклітинні, наприклад, Cryptosporidium parvum) виявлені у питній воді, фруктах і овочах і викликають зростаюче занепокоєння фахівців. Попередження зараження паразитами в більшості випадків допомагає посилення санітарного контролю, правильне приготування їжі і, можливо, застосування опромінення [4].

Гнильний розклад м'яса характеризується змінами комплексу органолептичних показників, що залежать від виду мікрофлори, яка викликає розклад м'яса, виду тканин, що зазнають розкладу, та ступеня розвитку незворотних змін [4].

Анаеробний розклад розповсюджується у туші дуже швидко і починається всередині товстих шарів м’язів, поблизу кісток та суглобів і супроводжується газоутворенням. Відбувається накопичення газів між волокнами та пучками волокон і розрив сполучнотканинних прошарків. М'ясо набуває пористої структури, синьо-червоний або сіро-зеленуватий колір, різкий запах. Реакція середовища коливається в межах рН 8…9.

Анаеробний гнилісний розклад може виникнути при вимушеному забої, а також при занадто тривалому часі, який пройшов від оглушення до розбирання туш.

Анаеробний гнилісний розклад обумовлений обсіменінням м'яса при його охолодженні та зберіганні. У поверхневих шарах м’ясних туш міститься кисень, тому в них розвиваються в основному аеробні мікроорганізми. При поверхневому розкладанні процес поступово проникає в більш глибокі шари.

Характерною ознакою розвитку аеробного гнильного псування є утворення слизу на поверхні м’ясних туш. Вона виявляється, коли на 1 см2поверхні нараховується близько 107,5 мікроорганізмів. При низьких плюсових температурах термін появи ослизнення залежить від початкового мікробного обсіменіння поверхні м'яса та відносної вологості повітря. Висока відносна вологість повітря прискорює слизоутворення. При температурі, близькій до -1°С, слизоутворення різко призупиняється. Ослизнення є видом псування охолодженого м'яса при зберіганні та транспортуванні, який зустрічається найчастіше. М'ясо, уражене ослизненням втрачає товарний вигляд, смак і аромат, його поверхня стає зволоженою та липкою на дотик. Із червоного м’ясо стає спочатку блідим, а потім набуває зеленуватого відтінку. М'ясо, що знаходиться у стані аеробного гнилісного псування, володіє неприємним, але не таким різким запахом, як при анаеробному псування. Реакція середовища рН 7…8. Консистенція м'яса при аеробному розкладі стає в’ялою та тягучою[4].

Тканини м'ясної туші володіють різноманітною стійкістю до гнилісного розкладу.

Анаеробне та аеробне гнилісне розкладання м'яса в чистому вигляді зустрічається рідко та обидва види псування протікають одночасно. Важливо виявити гнилісний розклад на ранній стадії.

**Пігментація м’яса**. Поява на поверхні м’яса забарвлених плям називають пігментацією м’яса. Цей недолік є наслідком розмноження і утворення на поверхні продукту колоній пігментоутворюючих мікроорганізмів. Збудниками пігментації є аеробні або факультативно-анаеробні мікроорганізми: Ps. fluorescens, Ps.pyocyanea, Ps. Syncyanea, Bact.prodigiosum, сарцини, пігментні дріжджі. Умовою появи кольорових плям на поверхні туш є їх швидке обсіменіння після забою, тобто до утворення шкірочки підсихання і повного охолодження. На м'ясі утворюються блакитні плями під дією блакитного пігменту піоцианіна. Розвиток Chromobacterium prodigiosum сприяє появі червоно-пямистого забарвлення. Обсіменіння кольороутворюючими бактеріями може призвести до небажаних, різких змін забарвлення і запаху м'яса [4].

**Свічення м’яса**. Фосфоресцуюче м'ясо випромінює проміння середньої довжини хвилі. Їх забарвлення блакитне, зеленувато-жовте, синьо-біле, смарагдово-сріблясте. Даний вид псування виникає в результаті розмноження на поверхні м’ясної туші фотогенних бактерій, які є аеробами, що мають здатність свічення – фосфоресценцією. М'ясо заражається ними при зберіганні у камерах зберігання. Свічення обумовлене наявністю в клітинах бактерій фотогенної речовини (люциферину), який окислюється киснем при участі ферменту люциферази. До групи фотобактерій відносяться неспорові грамнегативні і грампозитивні палички (коки і вібріон). Фотогенні бактерії добре розмножуються на рибі і м’ясі, але не викликають будь-яких змін їх запаху, консистенції та інших органолептичних показників. Бактерії, що світяться, уражають не тільки свіже м'ясо, м’ясні напівфабрикати, але і ковбасні вироби. Фосфоресценція з’являється за наявності вологого середовища через 3…4 доби після забою. При появі перших ознак гнильного розкладання фосфоресценція припиняється, оскільки протеолітичні бактерії інактивують фосфоресцуючу мікрофлору. Фосфоресценції протидіють циркуляція повітря, зсув реакції середовища в кислу сторону та зниження температури. М'ясо з фосфоресценцією придатне для споживання, оскільки не встановлено утворення токсинів. У зв’язку з тим, що таке м'ясо покрито шаром слизу, його необхідно промити водою, підкисленою оцтовою килотою, або зрізати поверхневі шари м'яса [4].

* 1. **Сучасні види ковбасних оболонок**

**Ковбасні оболонки** – технологічна ємність, що надає виробу форми і яка захищає його від зовнішніх впливів [4].

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 ХІХ 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 [4].

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 замінника натуральної оболонки велися і раніше. Існує два види оболонок – штучні та натуральні.

Раніше при виготовленні таких ковбасних виробів як оболонки використовувалися тільки відділи шлунково-кишкового тракту, які отримували як побічний продукт при забої худоби. Саме ці відділи травного тракту тварин називаються натуральними оболонками. Основну частину натуральних оболонок складають кишки[4].

Натуральні кишки в залежності від завдання та функцій в травному тракті тіла тварини мають різні форми та розміри. Для наповнення фаршем переважними є кишки великої рогатої худоби, свиней та овець. Залежно від обставин, застосування знаходять також кишки коней, телят і кіз. Тим не менше, не всі кишки тварин придатні для виробництва ковбасних виробів[4].

Для кожного виду ковбас у відповідності до технологічних умов підбирають вид оболонки, діаметр та довжину. Оболонка повинна витримувати значну напругу, при наповненні її фаршем та при тепловій обробці. Оболонки, які використовуються для виробництва ковбасних виробів, за розміром (діаметром, довжиною) підрозділяються на калібри, а за якістю – на ґатунки. Вид використовуваної оболонки для ковбас регламентується технічною документацією.

Роботи пов'язані з отриманням натуральних оболонок достатньо трудомісткі, і саме в цьому і полягає недолік натуральних оболонок. Особливу увагу слід надавати дотриманням гігієнічних вимог.

Натуральна оболонка в процесі промивання поглинає воду. При цьому розбухають і розтягуються з'єднувальнотканинні волокна кишкової стінки. При виготовленні чи зберіганні ковбаси відбуваються втрати у вазі і усадка натуральної оболонки в результаті одночасної віддачі кишковим білком води. Завдяки цьому вдається уникнути утворення складок на поверхні ковбасного батона. Така своєрідна усадка натуральної оболонки називається «стягуванням». Натуральна оболонка характеризується високою проникністю, яка забезпечує швидке і рівномірне проникнення диму[4].

Це покращує органолептичні показники ковбасних виробів і збільшує термін зберігання продукту. У разі використання натуральних оболонок для виготовлення вареної ковбаси та сосисок, проникність кишкових стінок дозволяє уникати швидкого осадження холодцю або жиру.

До групи натуральних кишкових оболонок відносяться оболонки, виготовлені із низькосортних кишок шляхом багатошарового нашарування, склеювання та висушування. При цьому готовій оболонці можна надати різну форму: сечового міхура, кулі, кільця. Оболонки, отримані шляхом нашаровування кишок у декілька шарів, зберігають їх властивості, але мають стандартні розміри та більш високу міцність стінок.

Основними постачальниками натуральних ковбасних оболонок: «Пергам» (Санкт-Петербург), «Валнекс», «Стар», «Март Трейдинг», «Арива», «Меотида» (Москва). Багато фірм пропонують імпортну натуральну оболонку, вироблену у Китаї, Німеччині, Польщі, Канаді, Данії, Литві, США, Голландії [4].

Переваги та недоліки натуральних ковбасних оболонок наведені на рисунку 1.2.

Рис. 1.2 Переваги та недоліки натуральних ковбасних оболонок[4].

Описані раніше властивості натуральних оболонок були прототипом для 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;
* стійкість до впливу мікроорганізмів;
* відповідність вимогам більш високих норм гігієни;
* висока механічна міцність;
* висока еластичність;
* незалежність від експортних постачань і поголів'я худоби;
* економічна доступність.

Подальшими вимогами, які були висунуті і задоволені лише дещо пізніше, були:

* певний рівень паро- та газонепроникності;
* термостійкість і вологостійкість;
* можливість автоматизації процесу наповнення і формування батонів;
* можливість нанесення маркування.

Отже, штучна оболонка має бути в усіх відношеннях кращою за свого прототипу. Штучні ковбасні оболонки, виготовляються з різних вихідних матеріалів. Залежно від виду сировинних матеріалів можливі численні комбінації та варіанти. Різними відповідно до цього є також і характерні властивості штучних ковбасних оболонок. На застосування ковбасних оболонок у практиці переробки значною мірою впливають їх властивості та ті вимоги, які пред'являються до штучної ковбасної оболонки [4].

**Фізіологічна безпека.**Розрізняють два види ковбасних оболонок [4]:

* 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.

Допускають до застосування тільки такі оболонки, компоненти яких не переходять на 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 [4]. У загальному випадку під калібром розуміється діаметр рукава оболонки. Далі розрізняють:

* номінальний калібр;
* калібр наповнення;
* калібр готового виробу.

**Номінальний калібр** [4]  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 від багатьох 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 [4].

У випадку газо- і паронепроникних ковбасних оболонок, як правило, нема 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 [4].

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 короби 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 наповнюються водою або стисненим повітрям, і при цьому внутрішній тиск і калібр безперервно визначаються і реєструються до самого моменту розриву. Для кожного типу 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 [4].

**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 [4].

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 сирокопчених ковбас необхідне використання оболонок, проникних для газу та водяної пари. Сирокопчені 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 оС 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 м2 випробуваної оболонки [4].

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[4]. 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 світлопроникнистю у штучних оболонок важливі також й інші оптичні властивості, при цьому особливо слід вказати тьмяність і глянецевість. 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 відчувають впливу температури понад 90оС, 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 (100оС) 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°С (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 [4].

**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 регенерованих натуральних продуктів мають високу жиропроникність, тоді як пластикові оболонки відрізняються практично повною непроникність для жирів. Загалом, непроникність до жирів штучних оболонок значно краща, ніж натуральних кишок [4].

**Усадочні властивості**. Якщо штучні ковбасні оболонки наповнюються фаршем, який в ході технологічного процесу зменшується в об'ємі в результаті вологовіддачі (наприклад, сирокопчені 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[4].

Властивості усадки в ході створення та розвитку штучних оболонок дуже важливі. Більшість оболонок з регенерованої 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 регенерованих натуральних продуктів усаджується разом з наповнювачем. Ця властивість ковбасних оболонок називається також "гідрофільнію усадкою" [4].

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 оболонок: 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 оболонок, 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 [4].

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 [4].

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[4].

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 [4].

Оболонки зі збільшеною адгезією застосовуються особливо часто в тих випадках, коли очікуються тривалі терміни зберігання, так як це має місце при виготовленні сирокопчених ковбас. При цьому прагнуть уникнути ослаблення адгезії оболонки з поверхнею її наповнювача або повного відшаровування оболонки [4].

Отже, вибір оболонки є дуже важливою при виробництві ковбасних виробів, адже саме вони допомагають зберегти цілісність батонів, утримують вологу і формують якість продукту[4].

* 1. **Способи впливу на тривалість зберігання ковбасних виробів.**

Найважливішим фактором, що впливає на ефективність упаковки м'яса і загальну стабільність терміну зберігання, є склад продукту. Двома основними механізмами псування, що впливають на термін зберігання м'яса, є ріст мікроорганізмів і окиснення оксиміоглобіна та ліпідів[4].

Для контроля цих основних процесів псування м'ясопродуктів були розроблені основні технології упаковки:

* вакуумна упаковка;
* упаковка в середовищі інертного газу.

Упаковка свіжого «червоного» м'яса у регульованому газовому середовищі (РГС) не забезпечує строго контролю основних процесів псування, оскільки для цілеспрямованого окислення міоглобіну до оксиміоглобіна з отриманням прийнятного для споживача кольору потрібен високий вміст кисню (70…80%), але при такому вмісті кисень у рівній мірі окислює і ліпіди.

У разі «білого» м'яса високий вміст кисню не є необхідним, і часто від нього відмовляються, тому що високий вміст кисню не дає яких-небудь значущих переваг за кольором м'яса, а окислювальні і мікробіологічні процеси псування протікають з більшою швидкістю, ніж у «червоному» м`ясі.

Тому при упаковці білого м'яса часто застосовують упаковку в газовому середовищі у суміші двоокису вуглецю (у бактеріостатичних цілях) і азоту (для заповнення упаковки та запобігання його злипання).

Одним із способів вирішення проблеми окислення ліпідів при використанні упаковки з РГС (особливо для «червоного» м'яса із застосуванням для поліпшення кольору підвищеного вмісту кисню) є додавання до кормів тварин вітаміну Е або інших антиоксидантів[4].

Отже, використання різних систем упаковки може свідчити про різні властивості м'яса, пов'язані з певними відмінностями в його складі. На зміну теперішнім підходам до упаковки м'ясопродуктів повинні прийти науково обгрунтовані процеси, що враховують синергізм конкретного м'ясопродукта і використовуваної системи упаковки.

Стабільність ліпідів м'яса і м'ясопродуктів обумовлена безліччю факторів, в тому числі виглядом тварини, типом м'яса, кількістю і типом жирів у раціоні худоби, вгодованістю перед забоєм, наявністю захворювань і, перш за все, способами обробки м'яса після забою і його перед реалізаційною підготовкою.

В даний час майже немає сумнівів, що найкращий спосіб забезпечення максимальної окислювальної стабільності ліпідів – зміна концентрацій субстрату (ПНЖК) і антиоксидантів in vivo. Додавання до корму вітаміну Е в кількості, що значно перевершує фізіологічні потреби, знижує окислення ліпідів і холестерину, а також окислювання міоглобіну і втрати «м'ясного соку» [4].

Механізм, за допомогою якого вітамін Е зберігає міоглобін у м'ясі і змінює «текучість» мембран та їх проникність, потребує подальших досліджень. Ця ситуація ще більш неясна відносно інших компонентів раціону тварин. Вітамін С, як кормова добавка навряд чи має істотне значення для забезпечення стабільності м'ясопродуктів при зберіганні. Потребують подальшого вивчення практичні аспекти впливу підвищених кормових добавок каротиноїдів, включаючи можливий негативний їх вплив на α-токоферол.

Інші компоненти раціону тварин – α-ліпоєва (тіоктова) кислота і дігідроліпоат (її відновлена форма) – в конкретних модельних системах характеризуються різними антиокислювальними властивостями (наприклад, утворенням хелатних комплексів з іонами металів, утилізацією радикалів і здатністю регенерувати α -токоферол) [4].

Деякі антиоксиданти в певних умовах є ефективними прооксидантами, у зв'язку з чим важливо оцінити взаємодію між антиоксидантами та ефективність в ході технологічної обробки багатокомпонентних, двофазних антиокислювальних систем.

Розуміння того, як технологічні операції впливають на ендогенні антиоксиданти м'яса і вивільнення перехідних металів, може привести до розробки нових технологій м'ясопереробки, істотно підвищуючи стабільність м'яса до окислення.

Окислювальне псування м'ясних продуктів може бути знижене за допомогою добавок антиоксидантів у корми для тварин при одночасній оптимізації вмісту в кормах заліза і міді, а також шляхом розробки абсолютно нових технологій обробки та систем упаковки м'ясопродуктів, забезпечують сприятливий анти- і прооксидантний баланс. Дослідження в цих областях можуть привести до появи більш безпечних і стабільних продуктів, відповідних постійно зростаючим вимогам споживачів до їх безпеки, свіжості і різноманітності.

Після оцінки якості і короткочасного зберігання більшу частину ковбасних виробів складають в ящики, в пластикові або металеві контейнери і оптом (партіями) направляють в магазини і на бази[4].

Деяку частину продукції – в основному делікатесні вироби і сосиски - фасують в ненарізаному порційному або згрупованому вигляді в полімерні пакети.

Упаковка харчових продуктів виконує кілька функцій [4] (рис 1.3):

1. Технологічного засобу для зберігання форми м’ясних виробів при термообробці. До таких засобів можна віднести ковбасні оболонки, форми, металічні і полімерні ємності.

2. Упаковка захищає продукт від зовнішніх дій, хімічних змін, мікробіологічного забруднення, і таким чином дає змогу в 1,5…2 рази подовжити термін зберігання, гарантує високий санітарний стан продукту, підвищує стійкість при зберіганні.

3. Наявність упаковки запобігає випаровуванню вологи з відкритої поверхні, скорочує величину усушки продукту при зберіганні, транспортуванні і реалізації.

4. Герметична упаковка м’ясопродуктів під вакуумом або в середовищі газових сумішей (вуглекислий газ, азот) попереджає або затримує окисні перетворення, утворює предпосилки для кількісного зменшення дозування нітриту натрію і отримання яскравого і стабільного кольору.

5. Упаковка покращує сприймання продукту, надає йому привабливості, забезпечує споживача необхідною інформацією про виріб, спрощує процес реалізації.

Рис. 1.3 Функції упаковки.

В залежності від виду об’єкту, який упаковується, використовують полімерні матеріали і харчові покриття.

Застосування плівкових матеріалів для упаковки та зберігання м’ясних продуктів сприяє їх захисту від дії навколишнього середовища, механічного забруднення, хімічних і фізичних змін, розвитку мікроорганізмів, поліпшує санітарний стан продуктів в процесі реалізації.

В теперішній час розробки в області технології па­кування продуктів харчування (особливо м'ясних, молочних) направлені на розширення застосування полімерних плівкових матеріалів з високими захисними властивостями, які сприяють збереженню якості продукції. Особлива увага приділяється таким властивостям паку­вальних матеріалів, як газо- і паропроникність, висока теплостійкість, жорсткість і міцність на розривання, технологічність при обробці на паку­вальних машинах [5].

Для упаковки харчових продуктів використовують поліетиленові папероподібні плівки, так званий синтетичний папір. Ці плівки виробляються із композицій поліетилену. В них є великі переваги перед звичайним папером: аромато- та жиронепроникність, низька газопроникність, стійкість до дії води та хімічних реагентів, простота герме­тизації упаковки – зваркою. Плівки зберігають експлуатаційні характеристики в широкому діапазоні температур і широко використовуються для упаковки м'ясних та рибних продуктів.

Основними плівковими матеріалами для пакування продуктів харчування, лишаються полеолефінові плівки (при цьому значно піднялась доля поліетиленових і поліпропіленових плівок), полівініліденхлоридні і комбіновані термоформуємі пакувальні матеріали [4].

Поряд з традиційними матеріалами – поліетилен-целофан, поліамід-поліетилен та іншими аналогічними – широко використовуються комбіновані термозварювальні матеріали на основі поліаміду, поліетилентерефталату, лінійного поліетилену високого тиску і іномеру сурлін.

Представляє інтерес використання як пакувального матеріалу комбінованих плівок, розробка нових видів термоформуємих полімерних, плівкових матеріалів, а також комбінованих плівок типу мультирайєр і термоусадочних плівок крайлвак різних марок. Застосування високопродуктивних пакувальних автоматів дозволяє значно спростити операції пакування і термопакування, зважування і етикетування [4].

Комбінована плівка складається з основної плівки та нанесеної. До складу комбінованої плівки можуть бути внесені й інші додаткові шари із спеціальними властивостями. При комбінуванні двох чи декількох моноплівок, або плівок з іншими матеріалами (папір, алюмінієва фольга) поєднуються і комбінуються їх властивості [5].

Як плівку-основу частіше всього використовують целофан, ПЕТФ (поліетилентерефталатні плівки), ПА (поліамідні плівки). Так як паку­вальні матеріали повинні бути термозварювальними, в комбінованому плівковому матеріалі одним із шарів повинна бути термозварюєма плівка, як правило, поліолефінова [5].

Асортимент упаковочних комбінованих плівок широкий. Їх умовно розділяють на три групи: гнучкі плівки (в тому числі для упаковки продуктів під вакуумом або в модифікованому газовому середовищі); термоформуємі плівки для упаковки під вакуумом та в модифікованому газовому середовищі; плівки, які стерилізуються або підлягають кип'ятінню, в тому числі багатошарові плівки на основі алюмінієвої фольги [4].

Комбінований плівковий матеріал застосовується для вакуумної упаковки різноманітних м'ясних продуктів дрібної фасовки. Технології холодильного зберігання м'яса і м'ясних продуктів в полімерній упаковці з використанням вакууму або модифікованої атмосфери дозволяють збільшити термін зберігання, підвищити економічний ефект і якість продукції. При використанні полімерних упаковок для м'яса і м'ясних виробів ефект впливу зовнішніх факторів (вакуум, модифікована атмосфера з низьким тиском кисню в упаковці) на складну багатокомпонентну біологічну систему може бути різним в залежності від її стану, який визначається характером фізико-хімічних і біохімічних процесів в м'язовій та жировій тканинах [5].

В залежності від способу пакування виявлені зміни гемових пігментів м'яса і м'ясопродуктів встановлені особливості розвитку мікрофлори упакованих м'ясних виробів, показані переваги використання вакууму і модифікованої атмосфери з низь­ким тиском кисню в упаковці для підвищення стійкості упакованих м’ясопродуктів при холодильному зберіганні [5].

Рекомендується використання повіденової (саранової) плівки як упаковочного матеріалу. Встановлено, що упаковка в газонепроникливу плівку повіден (без вакуумування) гарантує збереження якості м'яса при температурі 4оС протягом 3…5 днів [4].

Повіденова плівка з високими показниками міцності, еластичності, прозорості та волого-, газо- і ароматопроникності має властивість поглинати ультрафіолетові промені, що ліквідує можливість знебарвлення ковбасних виробів, гальмує зростання бактерій і захищає продукт від окислення жиру. Плівка запобігає втратам запаху та абсорбції сторонніх запахів упакованими продуктами. Упаковка ковбас в плівку повіден (типу "Саран") представляє особливий інтерес у випадку транспортування ковбас на великі відстані [4].

В останні роки в промисловості викликає значний інтерес використання полімерного покриття для ковбасних батонів з метою запобігання усушки і окислення, деформації поверхні і розвитку плісені при тривалому зберіганні і транспортуванні продукції рис 1.4.

Рис 1.4 Призначення полімерних покриттів.

В якості основних плівкоутворюючих компонентів харчового покриття використовують альгін, колеган, желатин, целофан, парафін, казеїн, багатоатомні спирти, моногліцерини та їх похідні.

Процес приготування харчових покриттів і технологія їх нанесення достатньо прості.

Використання полімерних пакувальних матеріалів харчових покриттів може гарантувати високу якість м’яса і м’ясопродуктів при умові контролю за температурою на всіх етапах процесу: упаковка-зберігання-транспортування-реалізація.

Отже, використання різних систем упаковки може свідчити про різні властивості м'яса, пов'язані з певними відмінностями в його складі. На зміну теперішнім підходам до упаковки м'ясопродуктів повинні прийти науково обгрунтовані процеси, що враховують синергізм конкретного м'ясопродукта і використовуваної системи упаковки.

**Висновки до розділу 1**

1. Моніторинг літературних джерел виявив, що інноваційні рішення в області упаковки, як правило, обумовлені інтенсифікацією виробництва ковбасних виробів, а також, прагненням виробників забезпечити високу конкурентоспроможність м'ясопродуктів на світовому споживчому ринку.
2. Аналіз літературних даних при дослідження псування ковбасних виробів досліджено, що 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.
3. При несприятливих умовах зберігання під дією мікроорганізмів відбувається погіршення якості м'яса, що проявляється у виникненні таких вад, як ослизнення, пліснявіння, закисання та інших.
4. На сьогодні вибір оболонки є дуже важливою при виробництві ковбасних виробів, адже саме вони допомагають зберегти цілісність батонів, утримують вологу і формують якість продукту.
5. В залежності від способу пакування виявлені зміни гемових пігментів м'яса і м'ясопродуктів встановлені особливості розвитку мікрофлори упакованих м'ясних виробів, показані переваги використання вакууму і модифікованої атмосфери з низь­ким тиском кисню в упаковці для підвищення стійкості упакованих м’ясопродуктів при холодильному зберіганні.
6. Використання полімерних пакувальних матеріалів харчових покриттів може гарантувати високу якість м’яса і м’ясопродуктів при умові контролю за температурою на всіх етапах процесу: упаковка-зберігання-транспортування-реалізація.