

Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С.З.Гжицького

Факультет харчових технологій та біотехнологій

Кафедра технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

другий (магістерський)

(Освітній ступінь)

на тему: Дослідження впливу композиційних сумішей на властивості
м'ясних напівфабрикатів при заморожуванні.

Виконав: студент(ка) 6-го курсу
групи № 1

Спеціальності

181 Харчові технології

ОПП «Технології зберігання

консервування та переробки м'яса»

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Наливайко Владислав

(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н. Драчук У. Р.

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Споживчі властивості м'ясопродуктів суттєво залежать від початкової якості м'ясної сировини. Раціональне використання м'яса з відхиленнями в процесі автолізу набуває великого значення, оскільки значно зросла кількість забійних тварин, у яких при дозріванні м'язової тканини наголошується погіршення органолептичних показників і функціонально-технологічних властивостей. Таку сировину по аномальному розвитку автолізу ділять на м'ясо з ознаками PSE (pale - бліде, soft - в'яле або м'яке, exudative – водянисте) яке має рН менше 5,2. М'ясо з ознаками DFD (dark - темне, firm - щільне, dry – сухе) має рН більше 6,4. М'ясо з ознаками PSE і DFD досягає 40-50%, тому перед фахівцями м'ясної галузі поставлено завдання розробити доступні способи ідентифікації м'яса на групи PSE, DFD і NOR і на їх основі технологічні рішення для поліпшення якості продукції, що випускається. Одним з раціональних способів вирішення проблеми використання м'ясної сировини з ознаками PSE, DFD є використання харчових добавок, регулюючих функціонально-технологічних характеристики м'ясної сировини для забезпечення якості готової продукції.

М'ясо і м'ясопродукти необхідні в харчуванні дорослих і дітей. М'ясо забезпечує білком людський організм, оскільки білки сільськогосподарських тварин і людині найближчі. Існують групи людей - вегетаріанці, які стверджують, що не вітають споживання продуктів тваринного походження.

Для життєдіяльності організму людини необхідне 800 - 900 г поживних речовин та 2-2,5 літри води. Добовий раціон населення нашої планети складає більше 4 млн.т їжі.

Сучасні формули збалансованого харчування виходить, що тваринні білки необхідні для повноцінного харчування людини, а м'ясо і м'ясопродукти є джерелом повноцінного білка.

Незважаючи на достатньо високі темпи зростання об'ємів виробництва

основних видів продовольчих товарів, споживання таких найважливіших продуктів, як м'ясо і м'ясопродукти відповідно до медичних норм, вимагає постійного моніторингу. Не слід замінювати м'ясні продукти вуглеводневим, а саме хлібобулочними та кондитерськими виробами.

До складу м'яса входять м'язова, сполучна, жирова і кісткова тканини. Вміст окремих тканин коливається в наступних межах: м'язової - 65%, сполучної 10-16%, жирової 5-30%, кісткової 7-32%, і залежить від вигляду, породи, підлоги, віку і угодованої тварини.

М'язова тканина визначає харчову цінність м'яса. Ця тканина є основною частиною м'яса і характеризується найбільш високою поживною цінністю і смаковими достоїнствами.

Основним елементом м'язової тканини є м'язове волокно. М'язові волокна за допомогою тих, що покривають їх сполучно-тканині утворення об'єднуються в невеликі пучки, які у свою чергу, з'єднуючись один з одним, утворюють м'яз. М'ясність худоби і якість м'яса багато в чому визначаються структурою м'язів і розмірами м'язових волокон. Біологічна цінність м'язової тканини визначається вмістом в ній білків. Вони повноцінні і добре засвоюються.

Білки займають особливе місце в харчуванні людини: сприяють побудові структур субклітинних включень, забезпечують обмін між організмом і навколишнім середовищем, координують і регулюють хімічні реакції, необхідні для функціонування організму.

М'ясо - прекрасне джерело повноцінного білка, необхідного для організму дорослої людини. Вживання м'яса і м'ясопродуктів, до складу яких входять незамінні макро- і мікронутрієнти, зокрема, амінокислоти, вітаміни, мінеральні речовини і інші біологічно активні речовини, сприяє правильному розвитку дитячого організму.

Мета і завдання. Мета роботи - формування споживчих властивостей ковбасних виробів з м'ясної сировини нетрадиційної якості шляхом розробки і використання комплексної фосфатовмісної харчової добавки (КФХД).

Для досягнення вказаної мети поставлені наступні завдання:

- розробити спосіб ідентифікації м'ясної сировини нетрадиційної якості на групи PSE, DFD і NOR для подальшого раціонального використання при виробництві ковбасних виробів;
- досліджувати якісні характеристики м'ясної сировини з відхиленнями в процесі автолізу і дати рекомендації щодо його використання;
- науково обґрунтувати рецептуру і технологію КФХД для використання у виробництві напівкопчених ковбас з м'ясної сировини з PSE - властивостями;
- встановити режими зберігання, терміни придатності і показники якості КФХД, що регламентуються;
- запропонувати відповідні етапи технології для виробництві КФХД для забезпечення показників безпеки;
- розробити рецептуру і дослідити споживчі властивості ковбасних виробів з використанням КФХД з м'ясної сировини з PSE - властивостями;
- розробити та утвердити технічну документацію на ковбасні вироби і КФХД.

РОЗДІЛ 1. М'ясо і м'ясопродукти в харчуванні людини.

Білки. М'ясо - це продукт харчування людини, який є основним джерелом повноцінного білка. Білки м'яса засвоюються організмом людини краще ніж рослинні. Повноцінними білками багата м'язова тканина, неповноцінними - сполучна і жирова. Більшість білків м'яса відносяться до повноцінних. [1,2].

Жири. Назва жирів походить від грецького слова «ліпос» - жир. Тваринні жири представляють суміш простих і змішаних триглицеридов, представлених в різних співвідношеннях. У тваринних жирах міститься ряд речовин, зокрема фосфатиди, стирол, пігменти, ферменти і вітаміни. Кількісний вміст фосфатидів залежить від природи жиру: у яловичому - 0,07%, свинячому-0,05%, баранячому -0,01%. Інтенсивність жовтого забарвлення яловичого жиру визначається наявністю в нім каротиноїдів.

Вода. Кількість води залежить від угодюваності і віку тварини. У м'ясі молодняка води більше, ніж в м'ясі дорослих тварин. Вода може знаходитися у вільній і зв'язаній формі. Волога змочування і волога макропор має вельми неміцний зв'язок і може бути видалена механічними способами (віджиманням на пресах, в центрифугі). Вільну вологу можна видалити шляхом висушування і виморожування. Вільна волога є розчинником органічних і неорганічних сполук, бере участь у всіх біохімічних реакціях, що протікають при зберіганні і переробці м'яса. Вільна волога доступна мікроорганізмам і тому для придушення мікрофлори вільну воду повністю видаляють або переводять в зв'язану, додаючи вологозв'язуючі компоненти.

Зв'язана волога найміцніша і є водою гідратів. При цьому вода входить до складу утвореної речовини.

Аналізуючи хімічний склад жиру тварин, доцільно зупинитися на стиролі, зокрема, холестерині. Так, підвищений рівень холестерину в плазмі крові приводить до розвитку атеросклерозу, що є медичною проблемою розвитку або запобігання патологічних процесів, що відбуваються в організмі людини.

Холестерин присутній у всіх тваринних жирах, є структурним компонентом клітин, бере участь в обміні жовчних кислот і гормонів. Зі всіх продуктів тваринного походження найвища його частка в м'ясі (0,06-0,10%) і сири (0,28-1,61%) (для порівняння: у рибі 0,03- 0,06, яйцях 0,57, вершковому маслі -0,17-0,21).

Споживання тваринних жирів надає значний вплив на рівень холестерину в організмі людини (фізіологічна норма в плазмі крові 1,92,1 г/дм³), тому не можна зловживати певними продуктами

У м'ясі міститься багато ферментів: тільки у саркоплазмі яловичини їх налічується більше 50. По хімічній структурі вони є білками, і більшість з них відноситься до простих білків. У м'ясі багато вітамінів.

Обговорюючи хімічний склад м'яса тварин, доцільно зупинитися на м'ясі окремих видів тварин.

Яловичина є джерелом біологічно активних речовин, зокрема, кількість білка складає 14-25% залежно від частини туші, віку і угодованої тварини. Необхідність споживання в раціоні людини яловичини обумовлено найбільшою кількістю цінних харчових речовин, в основному, незамінних амінокислот. У м'язовій тканині яловичини міститься (%): води - 72-80, білків - 18-20, жиру і ліпідів 3, золи 0,7-1,5, вуглеводів 1,5, небілкових азотистих екстрактних речовин - 0,9-2,5. До складу повноцінних білків м'язової тканини входять (%): міозин - 40-45, актин - 15-20, актоїозин - 3-4, міоген - 20, міоальбумін — 1-2, глобулін — 20, міоглобін — 0,3-1,5. Неповноцінних білків (колагену, еластину і ретикуліну) припадає на частку 2-3% [4].

Середній хімічний склад свинини наступний (%): води — 28,3- 57,0; білків - 8,0-15,0; жирів - 27,2-63,3; золи - 0,4-0,8. Енергетична цінність 100 г свинини 130-404 ккал (545-1691 кДж). Високими харчовими і біологічними якостями володіє м'ясо поросят (20% білка і всього 3% жиру) [5].

По кількості м'яса і невеликій питомій вазі кісток і сухожиль *баранина* перевершує всі інші види тварин. Баранина майже вільна від туберкульозних

інфекцій і дуже рідко уражена інвазіями.

Вміст білка та мікроелементів в баранині навіть дещо вищий, ніж в яловичині, слід зазначити, енергетична цінність баранини більша, ніж у яловичини.

Баранина має колір від світло-червоного до цегляно-червоного, із специфічним запахом, особливо різко вираженим в м'ясі старих тварин. Тому краще за якістю м'ясо від тварин до року (ягнят). Воно блідо-рожевого кольору, без запаху, тонковолокнистої будови.

М'ясна сировина, що отримується від молодих тварин, володіє найбільш високими характеристиками якості.

Ягнятина відрізняється високими смаковими якостями та дієтичними властивостями і є джерелом вітамінів В, В₂, В₆, В₁₂, Д, Е, РР, пантентонової, парамінобензоїдної та інших органічних кислот. Ягнятина корисна в дитячому харчуванні.

На біологічні властивості баранини особливо впливають ліпіди. Баранина відрізняється високим вмістом жирних кислот. [6].

Співвідношення інших насичених моно - і полінасичених жирних кислот в молодій баранині наближені до показників яловичини. У баранячому жирі, в порівнянні з яловичим, міститься більше ненасичених жирних кислот [6]. Встановлено також, що вживання баранячого м'яса сприяє профілактиці збереження зубів.

Козлятина по смакових якостях та поживності наближена до баранини, але містить менше підшкірного жиру, який у кіз відкладається у внутрішніх органах. Воно містить (%): води 62-63, білка 16-17 і жиру 15-21. Вихід м'яса складає 40-50% [6].

1.2. Характеристика, причини утворення і особливості використання м'ясної сировини нетрадиційної якості

М'ясо з нехарактерним протіканням автолізу, тобто з ознаками DFD і PSE спостерігається досить часто. Сьогодні на м'ясопереробні підприємства

поступає велика кількість яловичини з DFD - властивостями та свинини з PSE- властивостями. Таке м'ясо вимагає ідентифікації та проведення відповідних заходів, що полегшують його переробку. Для ідентифікації м'яса використовують різні якісні характеристики, наприклад, дослідження вологозв'язуючої здатності - ВЗЗ або рН. Через свої якісні характеристики м'ясо з властивостями PSE необхідно використовувати при виробництві сиркопчених ковбас і окостів; з властивостями DFD - для варених ковбас [6].

Генетика сільськогосподарських тварин є одним з головних чинників, що визначають хід автолітичних перетворень в м'ясних системах [9,1].

Порода великої рогатої худоби суттєво впливає на характеристики готових м'ясних продуктів. Для забезпечення якості готової продукції необхідно на переробку направляти промислово придатних тварин [4].

Для отримання високоякісної свинини вважають, що необхідно вирощувати гібрид свиней велика бела ландрас та інші. Важливим чинником утворення м'яса з відхиленнями в процесі автолізу є дія стресу на організм забійних тварин.

Залежно від реакції на дію стрес-факторів на організм великої рогатої худоби, свиней їх можна розділити на чуттєві та стійких до стресу. Тип стресостійкості визначають якість м'ясної сировини, наприклад у стресостійких тварин утворюється м'ясо з PSE і DFD- властивостями. Стресостійкість залежить від породи. [4].

У деяких порід великої рогатої худоби характерний вміст білка, жиру і функціонально-технологічних властивостей, крім того, тварина з хорошим приростом живої маси та показниками м'ясної продуктивності.

Важливим чинником у формуванні якості м'ясної сировини є використання при вирощуванні і відгодівлі тваринних гормональних препаратів, що приводить до порушення роботи ендокринної системи. Але в той же час у тварин збільшуються прирости живої маси. [6].

Кількість жиру і його склад надає значний вплив на утворення м'ясної

сировини з нетрадиційним ходом автолізу. У м'ясі великої рогатої худоби із вмістом жиру менше 4%, тому в процесі автолізу утворюється м'ясо з DFD-властивостями. Це пов'язано з тим, що тварина в процесі вирощування сильно реагувала на стрес-фактори, відповідно, енергія корму поступала на компенсацію енергетичних витрат, і така тварина накопичила менше жиру.

Розведення м'ясних порід свиней з метою зміни співвідношення м'язової та жирової тканин (з 1:1 до 1:0,5) привела до збільшення ексудативної і щільної сухої свинини.

Тому рівень і тип годування, а також поживність і засвоюваність кормів, недостатність білка в раціоні є визначальний в утворенні м'яса нетрадиційної якості.

Отже, з літературних джерел опрацьованих вище впливає, що істотними причинами появи м'яса з властивостями PSE і DFD є використання стимуляторів зростання і гормонів, генетичні відмінності, порода, рівень і тип годування і, звичайно, стресо- стійкість сільськогосподарських тварин.

Проаналізувавши ряд літературних джерел, ми прийшли до переконання, що визначальною причиною утворення м'яса є можливість тварин до адаптації тобто стресітності і стресочутливості. Певні спостереження посприяли виділенню третьої групи тварин, що «адаптуються» до стресових навантажень.

Отже, дія різних стрес-факторів на організм сільськогосподарських тварин в одному випадку може привести до утворення м'яса з нехарактерним перебігом автолізу тобто у стресостійких, а що адаптуються і стресостійкі буде м'ясо відповідної якості.

На сьогодні існує декілька способів визначення стресостійкості сільськогосподарських тварин. Так, у корів про стресостійкість судять за характером молоковіддачі при машинному доїнні, у свиней - за оцінкою реакції після підшкірного введення скипидару. Крім того, стресітність у великої рогатої худоби визначають при навантаженні аденокортикотропного

гормону. (проба Торна).

Існують різні способи класифікації м'яса по групах якості.

Пропонується спосіб розділення м'яса за активністю тканинної протеїнази - ферменту катепсину D. Активність катепсину D менше 0,05 мкМ/ч г білка свідчить про м'ясо з нормальної якості, 0,05 - 0,075 мкМ/чг білка - м'ясо з ознаками DFD, а м'ясо з PSE властивостями - при активності катепсину D більше 0,075 мкМ/чг білка.

Пропонують також спосіб контролю м'яса на групи якості шляхом вимірювання рН, в якому встановлено, що м'ясо, рН 5,8-5,9, що має, - це PSE. Після вимірювання величини рН на тушу впливають електричним струмом, потім знову визначають рН. Такий спосіб достатньо достовірно дозволяє провести поділ м'яса на DFD та нормальне. Остаточний результат отримують після електродії.

Розроблено англійськими вченими спосіб, що дозволяє оцінювати належність м'ясної сировини до якісної групи за величиною розсіювання світла, що проходить через зонд, встановлений в м'ясі. Канадські учені за допомогою портативного спектрального фотометра отримують спектр віддзеркалення в діапазоні довжин хвиль 400-700 нм. Значення вимірювань корелює з показниками якості м'яса DFD і PSE.

У Європі пропонують метод визначення якості яловичини на лінії забою, заснований на швидкому гліколізі м'яса. Для цього 3 г м'язової тканини змішують з 20 мл хлористого кальцію і 20 мл хлористого магнію і вимірюють величину рН, за якою судять про належність м'яса до якісної групи.

Використання м'ясної сировини з відхиленнями в процесі автолізу представляє певні труднощі, так м'ясо з DFD-властивостями через високу величину рН і водозв'язуючій здатності можна використовувати при виробництві варених ковбас і м'ясопродуктів з високим виходом, в той час м'ясо з PSE — властивостями рекомендується використовувати при виготовленні сиров'ялених ковбасних виробів, напівфабрикатів.

1.3. Використання харчових добавок в м'ясній промисловості

Перш ніж перейти до використання харчових добавок в м'ясній промисловості доцільно дати визначення харчовим добавкам. До харчових добавок учені відносять різні речовини рослинні і тваринного походження. Харчові добавки є інертними для організму і вводити їх в рецептуру харчових продуктів можна тільки для корекції функціонально-технологічних властивостей сировини та якості готової продукції.

Згідно визначенню Кодексного комітету експертів ФАО/ВОЗ, харчові добавки - це різні безпечні речовини, що вводяться в сировину з метою додання необхідних показників якості і властивостей.

До харчових добавок належать фарбники, консерванти, антиоксиданти, емульгатори, регулятори консистенції, підсилювачі смаку, добавки перешкоджають злежуванню та інші. Добавки класифікують літерою Е і номером. Перш ніж харчова добавка використовуватиметься в технології виробництва, вона повинна пройти ретельну експертизу, що свідчить про її безпеку при правильному використанні. Кількість харчових добавок в продуктах харчування регламентується в нормативних документах та державних стандартах на продукцію.

Виробництво добавок в нашій країні на сьогодні представлено окремою галуззю. Сьогодні ринок харчових добавок досить швидко розвивається [5,6].

Використання харчових добавок можливе в тих випадках, коли не можна досягти необхідного технологічного ефекту вдосконаленням технології виробництва харчового продукту[25]. Встановлено, що не можна допускати перевищення норм внесення до продовольчої сировини таких харчових добавок, як фарбників і консервантів. Такі добавки здатні до комуляції і надають токсичну дію на організм людини.

На жаль реальність сьогодення така, що промислове виробництво харчових продуктів неможливе без використання харчових добавок.

Розрізняють різні класи і групи харчових добавок, що виконують різні функції. У харчовій промисловості використовують допоміжні речовини або,

ще їх називають, технологічні добавки, що вводяться в сировину для поліпшення технологічних властивостей. У готовому продукті їх кількість неприпустима, або повинні бути визначено кількість їх слідів [35,42].

Індивідуальні добавки знаходять широке застосування в харчовій промисловості, але разом з тим неможливо отримати необхідний технологічний ефект тільки при використанні однієї або двох добавок, тому сьогодні перевагу віддають комплексним харчовим добавкам [14].

Для стабілізації забарвлення м'ясопродуктів застосовують фіксатори забарвлення, до яких відносяться Е 300, 301 і 316. Додають фіксатори забарвлення у фарш. Як стабілізатори забарвлення часто використовують аскорбінову кислоту, аскорбат натрію, ізоаскорбінову кислоту. Фарбники застосовують для додання м'ясопродуктам натурального кольору. Виділяють натуральні штучні або синтетичні фарбники.

Натуральними фарбниками є похідні ізобезпіронапрена, тетрапірольні похідні. Натуральні фарбники є відходами виробництва соків, зокрема, антоціану, тому їх застосування не обмежене. Виділяють каротиноїдні фарбники, основою яких є каротин і його похідні. Недоліком натуральних каротиноїдів є те, що вони тільки жиророзчинні. Тому у фахівців м'ясної промисловості є інтерес до водорозчинних синтетичних аналогів.

Для продуктів з м'яса з DFD-властивостями, як фарбувальна речовина можна використовувати фарбники на основі харчової крові з серії «Гемо». Як синтетичні фарбники використовують кармазин, понсо, татразин, азорубін та інші. Сьогодні при виробництві м'ясопродуктів використовуються фарбники мікробіального синтезу, наприклад, ферментований рис.

Для поліпшення смаку і аромату готових м'ясопродуктів застосовують смако-ароматичні добавки: ароматизатори (натуральні, ідентичні натуральним і синтетичні), підсилювачі смаку і аромату.

Крім того, для надання певного смаку використовують регулятори кислотності, сіль і підсолоджувачі.

До смако-ароматичних приправ належать спеції та прянощі, а також їх

екстракти. До підсилювачів смаку та аромату, часто використовують в м'ясній промисловості глютамінову кислоту, зокрема, глютомінат натрію (Е 621). Слід зазначити, що глютаміновий ефект залежить від реакції середовища м'ясної системи, наприклад, з кислотою рН досягти потрібного ефекту досить проблематично.

При виробництві варено-копчених та напівкопчених м'ясопродуктів використовують коптільні ароматизатори. Застосування таких ароматизаторів дозволяє отримувати безпечні вироби з огляду на вміст токсичних речовин. Крім того, використання штучного коптільного диму знижує собівартість готового продукту.

У зв'язку з тим, що одному із завдань наших дослідження є розробка харчової добавки для ковбасних виробів з сировини з PSE-властивостями як коптільний препарат використовують рідкий дим з нейтральним значенням рН «Градисмоук» 1 MAX з розрахунку 300-350 г / 100 кг сировини. Для оптимізації ВЗЗ і рН м'ясних систем використовують харчові фосфати. Одним з лідерів в їх виробництві є компанія «Мілорд» [29].

Кислі фосфати знижують ВЗЗ м'яса з DFD-властивостями, лужні, навпаки, використовують для стабілізації рН м'ясних систем з сировини з PSE. Отже, рН можна регулювати присутністю фосфатів. Збільшення рН середовища приводить до підвищення іонізації білків м'яса і поліпшення функціонально-технологічних властивостей.

У м'яса PSE рівень рН складає 5,4, тому введення харчових фосфатів приводить до оптимізації рН до 6,0-6,4. Слід зазначити, що збільшення рН не рекомендовано проводити більше 6,4, оскільки погіршуються органолептичні показники, як у сировини з DFD- властивостями.

Для забезпечення якості м'ясної сировини в результаті неодноразового розморожування застосовують кріопротектори, сорбіт і харчові фосфати [12].

Для регулювання структури і консистенції м'ясопродуктів використовують загусники, гелеутворювачі, емульгатори та стабілізатори.

Відомий стабілізатор «Омлюкс для шинок» можна використовувати для

збільшення рН м'яса PSE, виходу готової продукції, зниження термовтрат.

Одним з провідних виробників харчових добавок - фірмою «Мілорд» - виробляються карагінани, які використовуються як гелеутворюючий гідроколоїд. Карагінани отримують з червоних водоростей різних сімейств [1]. Як гідроколоїд використовують целюлозу, наприклад, пшеничну клітковину «Вітацель». Застосування «Вітацелі» дозволяє не тільки підвищити ВЗЗ м'ясних систем, але і збагатити м'ясопродукти целюлозою, геміцелюлозою і легніном [11]. Карагінани відрізняються від інших гелеутворювачів різними властивостями, зокрема, хорошою розчинністю, водозв'язуючою здатністю і стабільним ефектом.

Використання карагінанів у виробництві м'ясопродуктів визначається рекомендаціями виробника. Як правило, ці харчові добавки вносять до фаршу спочатку в сухому вигляді, а потім додають воду.

Камедь використовують при виробництві ковбасних виробів і напівфабрикатів для підвищення водо- і жирозв'язуючих здатностей, утворення необхідної консистенції.

Бензойну та сорбінову кислоти і їх солі застосовують як консерванти. Іноді ці кислоти комбінують. Під їх дією відбувається інгібування ферментів мікробних клітин в м'ясопродуктах, що приводить до накопичення перекису водню від якої гинуть мікроби. Слід зазначити, що консервуюча дія бензойної кислоти залежить від рН, чим воно кисліше, тим сильніше працює консервант, що не можна сказати про сорбінову кислоту. Отже, сорбінову кислоту можна успішно використовувати в продуктах з м'яса з DFD. Як консерванти використовують харчові кислоти, такі як лимонна, яблучна, фумарова, молочна та інші.

Практичний інтерес в м'ясній промисловості представляють солі молочної кислоти (лактати), оскільки вони не тільки згубно діють на мікробну клітину, дріжджі і цвіль, але і активізують ферментні процеси. Як консервант широко використовується нітрит натрію, що не тільки стабілізує

колір м'ясних виробів, але і приводить до загибелі мікробів та проявляє антиоксидантні властивості. Низин є єдиним з антибіотиків, дозволених при виробництві продуктів харчування. Низин - продукт життєдіяльності молочнокислих бактерій. У практиці застосовують антибіотик тваринного походження - лізоцим. Ці речовини приводять до загибелі мікробних клітин в харчових продуктах.

Для прискорення процесу дозрівання м'ясної сировини і ковбасних виробів використовують глюконо-дельта-лактон та різні стартові культури, сприяючи збереженню забарвлення, поліпшуючі санітарний стан та подовження термінів зберігання м'ясопродуктів.

У зв'язку з тим, що в результаті досліджень нами розроблена комплексна харчова добавка, особливої уваги заслуговує використання таких добавок у виробництві м'ясопродуктів.

Комплексні добавки називають також преміксами, які містять смако-ароматичні сполуки, фіксатори та стабілізатори кольору, консистенції, що водозв'язують компоненти і інші речовини. Виділяють фосфатні і бесфосфатні комплексні харчові добавки.

Як смако -ароматичні добавки часто використовують натуральні прянощі і спеції, цукор, сіль, глютомат натрію, а для регуляції рН і ВЗЗ застосовують харчові фосфати [44, 108].

Комплексні харчові добавки використовують в двох напрямках: для отримання необхідного технологічного ефекту і забезпечення процесу кутерування м'ясної сировини [50].

Провідним підприємством що виробляє комплексні харчові добавки є компанія «Беарс» [5-8]. Цією фірмою отримано низку винаходів щодо компонентного складу харчової добавки, в яку входить глюкоза, ефірні масла, підсилювачі смаку, фосфати, соєвий білок, фарбники і аскорбінова кислота.

Сьогодні пропонуються технології ковбасних виробів з риби з

додаванням суміші спецій, стартових культур, солі, консервантів, комплексної харчової добавки. Технологія таких продуктів включає використання коптильного диму. Провідним виробником комплексних харчових добавок з використанням спецій є фірма Schaller. Співробітники цієї фірми є переможцями різних конференцій на м'ясопереробних підприємствах [31].

Запропоновано комплексну харчову добавку, що містить молочну кислоту, лактат калію та натрію а також інші компоненти рецептури. Запропонована добавка сприяє подовженню термінів зберігання за рахунок протимікробної та анитоксидантної дій.

Розроблено комплексну добавку, яка складається з казеїнату натрію, лактулози. Використання її дозволяє отримати продукт необхідної структури з пробіотичним ефектом.

Харчові добавки певних фірм відрізняються високою якістю, що дозволяє поліпшити споживчі властивості м'ясопродуктів. У виробництві м'ясопродуктів широко використовують добавку «Премікс 26», технологічним ефектом використання якої є збільшення збереження продукту за рахунок появи антиокислювача, поліпшення смаку і аромату шляхом введення в рецептуру прянощів і спецій.

Використання харчових добавок в технології м'ясопродуктів дозволяє поліпшити не тільки властивості м'ясних систем, але і якість готового виробу [36].

Комплексні харчові добавки широко застосовуються у виробництві ковбасних виробів (сосиски «Віденські», «Баварські», ковбаса напівкопчена «Краківська») [121,12].

Комплексні харчові добавки фірми «Королівський смак» позитивно зарекомендували себе на ринку і успішно використовуються в технології м'ясопродуктів з сировини з вадами PSE і DFD. Доведено, що харчові добавки необхідно використовувати для регулювання функціональних

властивостей білків рослинного походження.

Для забезпечення якості м'ясопродуктів рекомендується використовувати як м'ясну, так і рослинну сировину [29,]. Для ліквідації дефіциту тваринних білків і стабілізації функціонально-технологічних властивостей фаршей велика увага приділяється отриманню білків з рослинної сировини [73, 169]. Перспективним напрямом розвитку м'ясопереробної промисловості вважається комбінування компонентів тваринного та рослинного походження [10, 12, 75].

Високий вміст білка в продуктах рослинного походження привів до їх заміни як м'ясних, молочних, хлібних системах, що становили [19, 152, 193]. Рекомендовано у виробництві м'ясопродуктів використовувати ягідну сировину. Як рослинні компоненти у виробництві м'ясопродуктів застосовують земляний мигдаль [39], що сприяє поліпшенню технологічних властивостей основної сировини.

Для збагачення м'ясопродуктів використовують різні вітамінні або вітамінно-мінеральні премікси, що не тільки суттєво підвищують харчову цінність готового продукту, але і побічно сприяючі поліпшенню функціонально-технологічних властивостей м'ясних систем. Ці питаннями сьогодні зберігають свою актуальність [11, 13, 15].

1.3. Система НАССР для забезпечення якості продукції

Одному з дієвих, реальних завдань в області державної політики є забезпечення безпеки і заощадження правильної, нормальної діяльності організму населення. Забезпечення безпеки і збереження здоров'я населення є та надалі залишається пріоритетним напрямом розвитку нашої держави. Безперечним досягненням в цій області є безпечність нашої продовольчої сировини і харчових продуктів, етапи підтвердження відповідності товарів і послуг, продовольча безпека та інші пріоритетні напрями державної політики.

Важливе значення для забезпечення безпеки сировини і харчових

продуктів має впровадження стандартів ISO. Саме впровадження стандартів ISO грає головну роль в наданні безпеці сировини та продовольчих запасів.

У стандарті ISO 22000 зазначено, що на нормативах, використовуваних будь-якою організацією, що працює в ланцюжку створення харчової продукції, почався процес розробки та ухвалення відповідних законів.

Мета розробки стандарту - гармонізація великої кількості міжнародних документів в області забезпечення якості продуктів харчування [18].

Принципи виготовлення продуктів харчування відповідно до стандартів ISO застосовуються на всіх підприємствах по виробництву продуктів харчування, включаючи малі і середні [184, 195].

Принцип 1. Проведення аналізу можливих небезпек. Цей принцип включає ідентифікацію потенційних небезпечних стадій, пов'язаних з виробництвом продуктів харчування на всіх етапах життєвого циклу продукції; виявлення умов виникнення небезпечних чинників і знаходження заходів, необхідних для їх контролю.

Принцип 2. Визначення критичних контрольних точок, які повинні перевірятися для ліквідації небезпечних чинників або найменшої вірогідності їх появи. Під «операцією» розуміється будь-який етап приготування їстівних запасів, зокрема підготовка продовольчої сировини, введення рецептурних компонентів, перевезення та інше. На кожному етапі переробки робоча група розглядає можливі результати відхилення від якісної виробничої практики, визначає, чи можуть ці результати виявитися неприпустимими з погляду харчової безпеки та оцінити вірогідність цієї події.

Число критичних контрольних точок залежить від виду продукції, виробничого процесу, які потрапляють в зону розгляду. Критичні контрольні точки, поставлені для різних технологічних режимів, значно не співпадають [19]. Це говорить про те, що небезпечні чинники і оптимальні точки для їх контролю можуть приймати інший оборот у зв'язку з відмінностями в розташуванні та побудові підприємства; способах приготування; протіканні процесів; устаткуванні; вибраних компонентах;

санітарних і допоміжних програмах[18, 19].

Вимоги нормативних документів ДСТУ щодо по скороченню критичних контрольних точок має на увазі:

- заходи щодо попередження зниження якості і безпеки продукції необхідних для проведення систематично за планом з урахуванням показників, які регламентуються, технічними інструкціями для використовуваного устаткування і іншими заходами щодо забезпечення якості даного підприємства;

- внутрішні перевірки проводяться робочою групою по аудиту, з метою складання плану застережливих заходів і реалізації системи контролю, що не відносяться до критичних контрольних точок.

Як критичні контрольні крапки можуть бути використані контрольовані параметри технологічних режимів, наприклад, тиск, температура, зміст токсичних речовин, мікробне обсіменіння, колір, смак та інші.

Принцип 3. Критичні норми для заходів щодо виявлення показників певних ККТ. Їх іноді також називають межею безпеки для ККТ. Для забезпечення оптимальних параметрів технологічного процесу виробництва харчових продуктів визначають технологічні норми і вимоги.

За допомогою критичних меж визначаються обставини протікання процесу, неможливі з погляду нешкідливості продукції.

Принцип 4. Розробка системи моніторингу за контролем на ККТ. Сертифікація за стандартами ISO зобов'язана встановити вимоги до управління ККТ в її критичних межах. Тут мається на увазі дефініція дій з моніторингу, дефініція частоти спостережень, встановлення відповідальних за їх проведення. Бажано визначити процедури, необхідні для регулювання процесу і забезпечення контролю, відповідно до результатів спостереження.

Принцип 5. Проведення заходів, що коректують, за наслідками досліджень у зв'язку з тим, що критична контрольна точка не відповідає

нормативам. Повинні бути строго визначені дії, що коректують, процедури і відповідальності за їх виконанням, які охоплюють дії з повернення процесу назад під контроль і дії, пов'язані з продуктом, виготовленим в той час, коли процес був невідконтрольний.

Принцип 6. Встановлення процедур перевірки, включають додаткові заходи, що свідчать про те, що підприємство ефективно функціонує.

Принцип 7. Всестороннє дослідження записів і документації всіх процедур що стосуються принципів стандартизації відповідно до ISO. Збереження всіх записів необхідне для того, щоб показати, що система постійно працює і, що для всіх аномалій від критичних меж робляться належні дії, що коректують. Це дозволить забезпечити виготовлення безпечного продукту.

Політика в області якості виготовлення новітньої продукції та технології, перевірка сировини та інгредієнтів, процеси виробництва, оснащення і застосування, випробування і навчання і інші процеси, які відносяться до області безпеки продуктів харчування, узгоджуються з принципами міжнародних стандартів. [18, 18].

Запити аудиту відповідно до ISO зобов'язані брати до уваги принципи, що включаються в Кодекси Аліментаріус, які забезпечують гнучкість і повинні бути відповідними в будь-яких умовах, охоплюючи навіть підприємства малої потужності. [12345].

Що стосується окремих принципів то абсолютно правильно визнаються окремі пункти:

- ідентифікувати критичні контрольні точки (ККТ) в окремих видах комерційної діяльності не можливо;

Запропонована система повинна бути використана на вхідну сировину, всі процеси виробництва, технологічні режими та параметри, пакування, маркування та реалізацію готової продукції, а також на умови зберігання і транспортування тобто на весь життєвий цикл продукту. [12345].

Слід зазначити, що при впровадженні системи яка відповідає

стандартам ISO, які враховують вимоги європейського союзу по уніфікації стандарту з метою збереження якісних характеристик продуктів харчування та продовольчої сировини. [18,19].

Стандартизація за ISO має на увазі фахівцям підприємств проходити систематичне стажування і підвищувати свою кваліфікацію. Для навчання працівників рекомендується використовувати різне методичне забезпечення і устаткування, навчання в режимі онлайн та інше. [123456].

Впровадження стандартів ISO дозволяє забезпечити якість харчової продукції на всіх етапах її виробництва. Таку можливість ми дістаємо в результаті прогнозування та проведення застережливих заходів. Вся інформація про технологічні процеси виробництва доходить адміністрації підприємства а керівництво приймає відповідні управлінські рішення.

Для впровадження запропонованого стандарту на підприємствах харчової промисловості необхідно використовувати різні способи його реалізації з урахуванням особливостей кожного підприємства. Відповідно, можна розробити різні методичні вказівки і рекомендації для персоналу, працюючого та спеціального устаткування, а також керівного складу. Такі рекомендації дозволяють виконати вимоги міжнародного стандарту [12345].

Нормативний документ стандарт ISO 22000 можна взяти за основу підприємствам харчової промисловості для забезпечення безпеки виготовлюваних продуктів харчування, а також сировини, що поступає. Тобто такий документ забезпечує якість продуктів харчування на всіх етапах виготовлення продукції, за принципом «від лану до столу» [123456].

Отже, аналіз вище сказано дозволяє стверджувати, що якість м'ясопродуктів, в т.ч. ковбасних виробів формують низку вимог, а зокрема, м'ясна сировина, властивості якої залежать від породи, продуктивності, віку, статі, умов утримання та годування забійних тварин; раціональне використання м'ясної сировини у виробництві м'ясопродуктів шляхом використання в рецептурі харчових добавок, регулюючі функціонально-технологічні властивості м'ясного фаршу; впровадження стандартів ISO на

усіх підприємствах м'ясної промисловості без виключення.

РОЗДІЛ 2. Методи досліджень. Дослідження показників якості напівкопчених ковбас із використанням сировини з ознаками PSE.

Об'єктами досліджень при виконанні експериментальної частини роботи були: комплексні харчові добавки із солями фосфатів, зразки м'яса з ознаками PSE, DFD.

На кафедрі технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені Гжицького досліджували показники якості напівкопчених ковбас із використанням сировини з ознаками PSE з додаванням фосфатовмісної комплексної добавки.

Масова частка води. Масову частку води визначали у відповідності з ДСТУ 9793-74, висушуванням в сушильній шафі при температурі $103 \pm 2^\circ\text{C}$ (арбітражним методом), висушуванням у сушильній шафі при температурі $150 \pm 2^\circ\text{C}$ (прискорений метод), а також для рослинної сировини експрес методом висушуванням протягом 3-5 хвилин при $155 - 170^\circ\text{C}$.

Вміст води є важливим показником якості м'ясних продуктів. Від вмісту води у продукті залежить його поживна цінність (чим більший вміст води, тим менша сумарна кількість поживних речовин), термін зберігання (у продуктах з високим вмістом води частіше розвивається шкідлива та патогенна мікрофлора), а також органолептичні властивості. Міжнародні стандарти щодо визначення вмісту води в м'ясі і м'ясних продуктах передбачають такий максимально допустимий вміст води у ковбасах: для варених ковбас – 53-75 %; копчено-варених – 38-43 %; напівкопчених – 35-45 %; сирокочених – 27-30 %, для посічених напівфабрикатів 53-75%

Визначення вмісту води у м'ясі та м'ясопродуктах здійснюють такими методами: висушуванням в пристрої Я10-ФВУ; висушуванням в сушильній шафі при температурі $(103 \pm 2)^\circ\text{C}$; висушуванням в сушильній шафі при температурі $(150 \pm 2)^\circ\text{C}$; висушуванням в сушильному апараті САЛ з нагрівом лампами інфрачервоного випромінювання.

На кафедрі технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів визначення вмісту вологи у м'ясі та м'ясних продуктах проводять відповідно до методики, що викладено нижче.

Матеріальне забезпечення: м'ясорубка побутова або електром'ясорубка з діаметром отворів 4 мм, шафа сушильна, електрична з терморегулятором, сушильний апарат САЛ, терези лабораторні загального призначення 2-го класу точності, з найбільшою межею зважування 200 г і похибкою зважування $\pm 0,001$ г; баня водяна; стаканчики для зважування або бюкси металеві діаметром 50 мм, заввишки 25-35 мм, ексикатор 2-140, 2-190, 2-250, палички скляні, сита з діаметром отворів 0,3 мм і 1,5 мм, пісок річкової або кварцовий, оброблений наступним чином: пісок, який просівається через сито діаметром отворів 1,5 мм і залишається на ситі діаметром отворів 0,3 мм, промивають водопровідною водою до тих пір, доки вода перестане каламутніти. Потім пісок заливають подвійним об'ємом розбавленої 10 соляної кислоти (1:1) і витримують впродовж доби, періодично перемішуючи. Після обробки кислотою пісок повторно промивають водою до нейтральної реакції промивної води на лакмус, висушують при $(155 \pm 5)^\circ\text{C}$ і зберігають у закритій склянці.

Реактиви: спирт етиловий ректифікований, кислота соляна.

Проведення аналізу. В бюкс поміщають пісок, в кількості яка приблизно у 2-3 рази перевищує наважку продукту, скляну паличку і висушують в сушильній при температурі $(103 \pm 2)^\circ\text{C}$ до постійної маси. Потім бюкс закривають кришкою, охолоджують в ексикаторі до кімнатної температури і зважують. В зважений бюкс з піском вносять наважку продукту від 4 до 5 г і повторно зважують. До вмісту бюкса додають 5 см³ етилового спирту і перемішують скляною паличкою. Поміщають бюкс на водяну баню ($80-90^\circ\text{C}$) і помішуючи паличкою, нагрівають до зникнення запаху етилового спирту. Потім пробу висушують впродовж 2 год. В сушильній шафі при температурі $(103 \pm 2)^\circ\text{C}$, охолоджують в ексикаторі та зважують. Висушування продовжують до постійної маси (результати двох послідовних зважувань не повинні відрізнятися більш ніж на 0,1% маси наважки). Кожне повторне зважування

проводять після висушування протягом 1 год. при температурі $(103 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Вміст вологи (В, %) у досліджуваному зразку розраховують за формулою:

$$B = (m_1 - m_2 / m_1 - m_0) \times 100$$

де m_0 – маса висушеного тигля з піском, г m_1 – маса тигля з піском і наважкою до висушування, г m_2 – маса тигля з піском і наважкою після висушування, г.

Масова частка жиру. Масову частку жиру визначали згідно з ГОСТ 23042 за методом Сокслета шляхом екстрагування дихлоретаном із попередньо висушеної наважки зразка протягом 6...8 годин при десяти змінах розчинника за традиційною методикою.

Визначення змісту білка.

Кількість білка встановлювали за даними визначення змісту загального і залишкового азоту методом Кьельдаля.

Визначення вологоутримуючої здатності (ВУЗ). Визначення ВУЗ модельних фаршів (% до маси фаршу) визначали як різницю між масовою часткою вологи у фарші і кількістю вологи, що відділялася у процесі термостатичного витримування на водяній бані.

Наважку масою 2 г гідратували в дистильованій воді в співвідношенні 1: 5 протягом 1 год в скляних хімічних склянках при температурі 20°C . Далі склянки поміщали в термостат з температурою $74 \dots 76^\circ\text{C}$ і витримували 15 хв. Вміст склянок переносили в центрифужні комірки з сітчастими вставками і центрифугували 15 хв. при 1000 об / хв для відділення незв'язаної води. Зважували вміст сітчастих вставок і розраховували водоутримуючу здатність

Кількість незв'язаної води визначали за формулою:

$$\text{ВУЗ} = \frac{M_r - M_c}{M_c}, \text{ г/г}$$

де M_r – маса гідратованого текстурату, г;

M_c – маса сухого текстурату, г.

Результати досліджень проводили три рази. Остаточних результат визначали по абсолютній похибці.

Визначення жируутримуючої здатності (ЖУЗ). [6, 26, 32]

Визначення

ЖУЗ м'ясного фаршу визначали як різницю між масовою часткою жиру у фарші і кількістю жиру, що виділився при термостатичному витримуванні на водяній бані.

Визначення вологосв'язувальної здатності (ВЗЗ). Визначення ВЗЗ сировини, фаршевих мас до та після теплового оброблення проводили за методикою Р.Грау і Р.Хамма в модифікації Воловинської та Кельман.

Втрати маси при нагріванні [32, 55]. Ваговим методом по зміні маси фаршевої маси в процесі теплового оброблення.

Вихід напівфабрикатів. Визначали ваговим методом перераховуючи на кількість основної сировини, що пішла на виробництво комбінованих виробів.

Органолептичну оцінку згідно з ДСТУ 4823.2 проводили для модельних зразків ковбас, вироблених у виробничих і лабораторних умовах. Визначення проводили за 9-ти бальною шкалою. Підготовку до визначення і умови проведення відповідали ДСТУ 9959. Показники органолептичної оцінки контролювалися у відповідності з НД на данні продукти.

Мікробіологічні показники. Визначення мікробіологічних показників проводили при постановці продукції на виробництво, а також для визначення впливу умов нагрівання та якісного рецептурного складу розроблених ковбас у відповідності з вимогами НД, ГОСТ 9958.

Мікробіологічні показники контрольних і дослідних зразків визначали з трикратною повторністю одразу після закінчення технологічного процесу та через визначений схемами постановки експериментів час зберігання в умовах холодильника (температура +4...+8°C, відносна вологість повітря 85%). Визначення загальної кількості мікроорганізмів. Згідно з ГОСТ 10044.15. Суть методу полягає в здатності МАФАНМ рости на поживному агарі при температурі 30°C протягом 72 годин з утворенням колоній, які видно при збільшенні.

Визначення групи кишкових паличок. Суть методу полягає в здатності бактерій групи кишкових паличок розщеплювати глюкозу і лактозу в

поживних середовищах. При цьому в середовищі Кесслера утворюється газ внаслідок розщеплення лактози, після чого проводили їх мікроскопіювання. Визначення наявності бактерій із роду Сальмонел. Згідно з ГОСТ 9958. Для визначення у ковбасах мікробів цього роду посів матеріалу проводили на селенітове середовище збагачення (Мюллера, Кауфмана). Далі проводили пересів на диференціально-діагностичні поживні середовища (Ендо, Плоскірева). Підозрілі колонії перевіряли за біохімічними та серологічними тестами, проводили їх мікроскопіювання.

Визначення коагулазопозитивних стафілококів. Згідно з ГОСТ 9958 Суть

методу полягає в здатності стафілокока проростати на поживних середовищах у чашках з діагностичними середовищами МПА (Байдр-Паркер агар, сольовий агар). Підозрілі колонії перевіряли за властивістю плазмокоагуляції. Коагулазопозитивний стафілокок є патогенним. Визначення сульфіт-редуючих клостридій. Згідно з ГОСТ 9958. Суть методу полягає в здатності сульфіт-редуючих клостридій зростати в диференціальних середовищах (Вільсона-Блера) при температурі 46°C протягом 8...12 годин або при температурі 37°C протягом 20 годин. Поява у середовищі чорних колоній вказує на присутність у продукті сульфіт-редуючих клостридій.

Визначення грибів і дріжджів. [49, 58] Визначення проводили висівом

розведення матеріалу, що досліджувався на поживне середовище агар Сабура при температурі 30°C протягом 120 годин. Після цього проводили ідентифікацію грибів і дріжджів та їх кількісний підрахунок.

Розділ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.

3.1. Розробка способу ідентифікації м'ясної сировини на групи якості PSE, DFD і NOR

Після забою тварини в м'язовій тканині відбуваються значні зміни, які називаються звані автолітичними. В результаті таких перетворень змінюється консистенція та соковитість м'яса, запах, вологоутримуюча здатність, рН і інші характеристики.

Автоліз проходить у декілька етапів або стадій: посмертне залякання, дозвіл проходження посмертного залякання та дозрівання. Кожна стадія має певний часовий проміжок та залежить від ряду чинників навколишнього середовища, зокрема, температури повітря, запасу енергії. Слід зазначити, що важливе значення в розвитку автолітичних перетворень має спосіб забою, фізіологічний стан, наявність перед забійного утримання та багато що іншого.

У перші години після забою в м'ясі знижується водозв'язуюча здатність рН змінюється з 6,5-7,0 до 5,4-5,6. Парне м'ясо (2-4 ч після оброблення) характеризується низькими смаковими якість, погано засвоюється організмом людини. На другу добу поліпшуються функціонально - технологічні властивості м'яса, настає процес дозрівання. В період дозрівання відбувається розслаблення м'язових волокон, фосфолітичний амолітичний розпад глікогену, кінцевим продуктом якого є молочна кислота та глюкоза. В результаті рН посувається до 5,4- 5,8, що дозволяє м'ясу довше зберігатися, змінюється ВЗЗ та ВУЗ. Зміна рН приводить до посилення активності ферментів катепсинів, накопичуються амінокислоти і аміний азот, формуються смак і колір м'яса. Деякі зміни в м'ясних системах пов'язані з утворенням актиноміозинового комплексу, що сприяє зміні еластичності та міцності м'язової тканини. Продуктами формування смаку і аромату м'яса є глютамінова кислота, сірковмісні амінокислоти, нуклеотиди, низкомомолекулярні леткі жирні кислоти, глюкоза і інші хімічні сполуки. Разом з тим нормальний хід автолізу має відхилення, що привокє утворення м'яса нетрадиційної якості, з ознаками PSE і DFD. Технологи не можуть прогнозувати хід автолізу, тобто чи отримаємо сировину з нормальним

значенням рН, низьким або високим.

М'ясо DFD характеризується високим рН, а PSE, відповідно низьким. Але попри сучасні технології такі властивості у м'ясній сировині ще зустрічаються. Переробка такої сировини пов'язана з певними труднощами. Зокрема, необхідно грамотно ідентифікувати таку сировину а потім раціонально її використовувати. Причини утворення такої сировини різноманітні: генетична схильність, стресостійкість, відсутність правильного раціону, незбалансоване відгодування, порушення параметрів мікроклімату, важливе значення має забій тварини.

Сьогодні застосовують декілька способів ідентифікації м'яса. Загальноприйнятим способом є рН- метрія довгого м'яза спини. Після забою через 45 хвилин вимірюють рН, а потім через 24 години.

Використовують також спосіб, в якому після забою і оброблення туш тварин визначають рН довгого м'яза спини, далі впливають електричним струмом і знову заміряють реакцію середовища. Висновок роблять по різниці величини рН до і після електродії.

Одним із способів виявлення м'яса нетрадиційної якості є визначення АТФ і АМФ. При розпаді АТФ утворюється АДФ і АМФ.

В процесі анаеробного розпаду глікогену в результаті фосфоролізу через ряд проміжних реакцій утворюється молочна кислота, накопичення якої впливає на активність ферментних систем, зокрема, катепсинів. Оскільки оптимальне значення рН для роботи цих ферментів складає 5,3.

Отже, ідентифікацію м'яса можна проводити не тільки загальноприйнятим способом по величині рН, але і по активності ферментів при даній величині, оскільки активність лізосомальної протінази - катепсину D – прямопропорційно залежить від рН м'ясних систем.

М'ясо з DFD- властивостями відрізняється темним забарвленням, тоді як м'ясо PSE - світло рожеве. Можна зробити висновок про те, що ступінь або коефіцієнт віддзеркалення у м'яса нетрадиційної якості значно відрізняється від м'яса нормально. Учені розробили спосіб визначення якості м'яса шляхом

розрахунку коефіцієнта віддзеркалення м'яса при різних довжинах хвиль світлового потоку.

Крім того, інтенсивність віддзеркалення світла буде різною у м'яса нетрадиційної якості, необхідно тільки мати зразок або еталон показника інтенсивності віддзеркалення. В процесі певних досліджень інтенсивність віддзеркалення виявили певну закономірність, яка дозволила судити про якість м'яса.

Проаналізувавши літературні джерела вітчизняних і зарубіжних авторів, нами встановлено, що однієї з визначальних причин утворення м'яса з вадами PSE і DFD є дія стресу на організм забійних тварин.

Стреси викликаються різними чинниками, наприклад, невідповідністю параметрів мікроклімату утримання тварин (температури, вологості, швидкості руху повітря, вміст шкідливих газів - вуглекислого, аміаку, сірководня), відсутністю вентиляції. Крім того, стреси виникають в результаті різних технологічних заходів: перегрупування тварин (що приводить до боротьби за лідерство в групі); зважування, проведення вакцинації. Зміна раціону також викликає стресовий стан у тварин. Класичним стресом є транспортування тварин. Промислова технологія виробництва м'яса не виключає перевезення сільськогосподарських тварин, що проводиться з метою комплектації комплексів по вирощуванню і відгодівлі молодняка великої рогатої худоби. Молоді тварини під час транспортування втрачають велику кількість води та живої маси (до 5-7 кг). Так, при живій масі бичка 50-60 кг втрачається близько 10% під час перевезення. Тварини дуже довго відновлюються. Період повного відновлення організму від перенесеного стресу іноді досягає 2 місяців. Крім того, впливають нові стресові умови утримання та годування. Тварини в перші місяці після транспортування погано ростуть і засвоюють поживні речовини корму. У зв'язку з цим необхідно застосовувати різні препарати або біологічно активні добавки, що ми і пропонуємо.

Транспортування дорослих тварин проводиться в тих випадках, коли на

господарстві немає забійного цеху, а худобу необхідно перевезти на м'ясокомбінат або м'ясопереробне підприємство. Відстань від господарства до забійного пункту досягає іноді до 200 км. За час руху тварини стають ослаблені, значно знижується якість отриманого м'яса. Крім того, втрати живої маси забійної худоби досягають 30-40 кг. Слід зазначити, що сільськогосподарські тварини різно реагують на стресову дію і навіть на такий стрес, як транспортний. Це залежить від стресостійкості організму яке зазвичай передається спадком.

Сьогодні існує ряд способів визначення стресостійкості. Наприклад дослідження вмісту кортизолу в крові після введення адреналіну. Відомий спосіб визначення стресостійкості свиней шляхом підшкірної ін'єкції скипидару та обліку реакції - запального процесу в місці введення.

У корів швидкість молоковіддачі при машинному доїнні прямопропорційна стресостійкості якщо тварину дає однакова кількість молока за різних умов навколишнього середовища, то його відносять до стресостійких. Деякі дослідники виділяють окрім стресостійких і стркочутливих що ще й адаптуються.

Оскільки стресостійкість є визначальною причиною формування м'яса нетрадиційної якості, те визначення м'яса з нетрадиційним ходом автолізу можна проводити ще за життя забійних тварин.

Виходячи з цього, нами розроблений спосіб оцінки якості яловичини за життя забійних тварин. Проте недоліком цього способу є те, що цим способом можна визначити стресостійкість тварин, від яких, як правило, отримують м'ясо з NOR властивостями, а тварин, що залишилися (стремочутливими), які можуть дати PSE або DFD м'ясо розділити на якісні групи не можливо.

3.2.Дослідження якості м'ясної сировини з відхиленнями в процесі автолиза

Для дослідження якості м'яса, отриманого при розробці способу ідентифікації м'ясної сировини, його розділили на три групи:

1 група — м'ясо з ознаками PSE;

2 група - м'ясо нормальної якості;

3 група- м'яса з DFD - властивостями.

У таблиці подані органолептичні показники м'яса після 24 годин з моменту забою.

Органолептичні показники яловичини

Таблиця 1

Назва показника	Група		
	1	2	3
Зовнішній вигляд і колір	Виділяється м'ясний сік, блідо - рожевий колір	Має скориночку підсихання, рожевий колір	М'ясо липке, червоно бордового, місцями темно-коричневого кольору
Консистенція	На розрізі м'ясо рихле; ямка при натисканні пальцем поволі вирівнюється	На розрізі м'ясо щільне пружне; ямка при натисканні пальцем вирівнюється швидко	На розрізі м'ясо пружне; ямка при натисканні пальцем погано утворюється
Запах м'яса	Кислий	Специфічний, характерний	Специфічний, характерний
Проба після варіння - аромат бульйону - прозорість - кількість пластівців	Ароматний, приємний прозорий Незначне	Ароматний, приємний Прозорий Незначне	Ароматний, приємний Прозорий Незначне
Ступінь знекровленн	Хороша	Хороша	Задовільна

З таблиці бачимо, що зразки яловичина першої групи відповідає м'ясу з PSE- властивостями і характеризуються блідо-рожевим кольором, рихлою консистенцією і підвищеною клейкістю. М'ясо другої групи нормальної якості: виражений червоно-рожевий колір, пружна консистенція з характерним приємним специфічним запахом. Зразки яловичини третьої групи відрізняються темним забарвленням, грубою волокнистістю, клейкістю і жорсткістю.

Темний колір м'яса тварин третьої групи обумовлений задовільним ступенем знекровлення. Отже, в м'язовій тканині залишається більше гемоглобіну, до складу якого входить двовалентне залізо, яке під дією кисню повітря окислюється та переходить в тривалентне, що і додає м'ясу темне забарвлення.

Проведені дослідження хімічного складу м'яса. Результати щодо вмісту в м'ясі поживних речовин, а саме білків жирів і вуглеводів подаємо в таблиці.

Хімічний склад яловичини

Таблиця

Назва показника	Група		
	1	2	3
Вода %	68	67	69
Білок %	19	20	18
Жир %	11	11	11
Зола %	1,2	1,10	1,00

Встановлено, що в зразках м'яса третьої групи міститься 69,5% вологи, тоді як у м'яса другої групи - 67,4%. Слід зазначити, що зразки м'яса другої групи відрізняються високим вмістом білка - 20,3%. Кількість білка в групах складає 19,7; 20,3; 18,5 %, відповідно.

М'ясо є білковим продуктом, до складу якого входять всі незамінні амінокислоти. Проведені дослідження вмісту незамінних амінокислот в

досліджуваних зразках м'яса здійснені відповідно за аналізом літературних джерел. Результати подано в таблиці.

Амінокислотний склад білка яловичини, г/ 100 г

Таблиця

Амінокислота	Норма, шкала ФАО/ВІЗ, г/100г	Група		
		1	2	3
Ізолейцин	4,0	4,6	4,7	4,4
Валін	5,0	5,2	5,1	4,9
Лейцин	7,0	7,7	7,1	7,2
Лізін	5,5	7,2	7,1	6,5
Фенілаланін	6,0	7,3	7,6	7,1
Треонін	4,0	4,1	4,6	3,9
Метіонін+цистін	3,5	3,5	3,6	3,4
Триптофан	1,0	1,0	1,0	0,9
Разом	36	40,6	41,2	38,3

Аналіз таблиці показує, що загальна кількість досліджуваних амінокислот в дослідних зразках яловичини складає, г/100 г білка: у першій групі - 40,6; другій -41,2, третій -38,3.

Найбільша кількість амінокислот відмічена в м'ясі нормальної якості - на 7,6% більше порівняно з м'ясом DFD за рахунок ізолейцину, валіну, треоніну, метіоніну та цистину.

Слід зазначити, що у м'яса з відхиленнями в процесі автолізу змінюється ступінь доступності білка до дії травних ферментів. Найбільшу стійкість до їх дії мають білкові компоненти м'яса з PSE- властивостями.

Після забою тварини починається саморозпад прижиттєвих систем м'яса - автолиз, в результаті якого змінюються склад і властивості м'ясної сировини: органолептичні показники (смак, аромат, консистенція, соковитість), засвоюваність білком м'яса в шлунково-кишковому тракті, механічна міцність, ВЗЗ, ВУЗ і інші.

Біохімічні і функціонально-технологічні властивості м'яса яловичини через
24 години з моменту забою

Таблиця

Назва показника	Г руппа		
	1	2	3
pH	5,5	5,9	6,5
Глікоген, мг%	45,2	161,5	16,5
Молочна кислота,	648,1	487,6	63,2
Глюкоза, мг%	18,2	20,5	0,45
B33,% до загальної	67,2	69,2	73,2

Величина pH - основний показник, по якому диференціюють м'ясо на групи якості: PSE, DFD і NOR. В результаті досліджень встановлено після 24 годин з моменту забою pH зразків м'яса другої групи (NOR) складає 5,9; що свідчить про м'ясо з нормальними властивостями, в м'ясі з DFD-властивостями - 6,5. У першій групі величина pH 5,5.

Таким чином, важлива особливість м'яса нетрадиційної якості полягає в неадекватній зміні величини pH в процесі автолізу, що приводить, до значної зміни органолептичних показників і технологічних властивостей.

Висока величина pH в м'ясі з DFD - властивостями пов'язана з низьким вмістом енергетичного матеріалу і великими його витратами в процесі вирощування тварин.

У м'ясі з PSE- властивостями молочна кислота в перші години після забою розпадається, що приводить до значного зрушення pH в кислу сторону до 5,5. При різкому зниженні pH зменшується кількість негативно заряджених груп білка, що приводить до вирівнювання негативно і позитивно заряджених груп, які сприяють зменшенню B33.

Вологозв'язуюча здатність надає значний вплив на характеристики в'язкості, клейкості і інших реологічних показників м'ясної сировини, органолептичні показники, вихід і терміни зберігання м'ясопродуктів. B33 м'яса другої групи знаходиться на рівні 69%, тоді як в першій 67 %. М'ясо

третьої групи, то ВЗЗ складає 73% і характерна для м'ясної сировини з DFD-свойствами.

Важлива роль в утримуванні вологи в м'ясопродуктах належить білкам м'язової тканини. Кількість молекулярної води, що зв'язується шляхом молекулярної адсорбції в м'ясній сировині, практично стабільна, а частка іонної води постійно міняється залежно від кількості гідрофільних центрів, що змінюється.

На величину ВЗЗ впливає значення рН, оскільки характеризує рівень іонізації аміногруп білкової молекули та відповідно впливає на кількість гідрофільних центрів, ВЗЗ.

3.3. Розробка і оцінка якості комплексної фосфатовмісної харчової добавки, використовуваної у виробництві ковбасних виробів з сировини нетрадиційної якості.

М'ясо з відхиленнями в ході автолізу має нехарактерні органолептичні показники, функціонально-технологічні властивості, що утрудняє його використання при виробництві м'ясопродуктів.

Для забезпечення якості ковбасних виробів з сировини з відхиленнями в процесі автолізу широко використовують харчові фосфати (Е450 — дифосфати, пірофосфати 98 видів), Е 451- трифосфати (2 види), Е 452 - поліфосфати (5 видів). Харчові фосфати діляться по рівню рН на кислі, нейтральні та лужні.

Нами проведені дослідження по розробці комплексної харчової добавки для варених ковбас з сировини з PSE- властивостями.

У таблиці представлені властивості і рекомендації щодо використання м'ясної сировини нетрадиційної якості.

Властивості м'ясної сировини і рекомендації щодо її використання

Таблиця

Вид м'ясної	Властивості		Рекомендації щодо використання
PSE	Низька ВЗЗ і ВУЗ, рихла структура, низька адгезія і вихід, бліде забарвлення, кислуватий смак і запах	Висока стійкість до мікробіологічного псування; підвищена швидкість розпаду нітриту натрію	У технології сирокочених ковбас; у поєднанні з м'ясом DFD, білковмісними препаратами; при ретельному підборі фосфатів (лужних)
DFD	Низька стійкість до мікробіологічного псування; нестабільний колір; вірогідність збільшення змісту залишкового нітриту натрію	Висока стійкість до мікробіологічного псування; малий ступінь зміни білків при заморожуванні /розморожуванні; висока стійкість жирів до окислення	У технології варених ковбас, делікатесних м'ясопродуктів з високими виходами при виробництві заморожених напівфабрикатів; рекомендується обмежити дозування фосфатів

Нижче представлена характеристика складу інгредієнта такою, що розробляється комплексною фосфатовмісною харчовою добавки для вироблення варено-копчених ковбас.

При дослідженні м'яса з PSE властивостями встановлена низька ВЗЗ і ВУЗ, у зв'язку з чим до складу ККД введені стабілізатори (харчові фосфати), які сприяють підвищенню цих показників.

Підвищення ВЗЗ є результатом дії фосфатів на стан міофібрилярних білків м'яса, яке полягає в наступних ефектах:

- фосфати забезпечують дисоціацію нерозчинного актоміозинового комплексу на розчинний актин і міозин, внаслідок чого збільшується кількість гідрофільних центрів і ступінь набухання білків, що приводить до збільшення їх ВЗЗ;
- фосфати (в основному нейтральні та лужні) зміщують рН систем від ізоелектричної точки м'язових білків (рН 5,4) в нейтральну сторону, що також збільшує частку адсорбційнозв'язаної води;
- натрієві солі фосфатів здійснюють скріплення іонів кальцію та магнію до нерозчинних комплексів, що знаходяться на поверхні білків молекул.

Фосфати відновлюють або збільшують функціонально -технологичний потенціал м'язових білків. Крім того, встановлено, що введення харчових фосфатів забезпечує підвищення емульсійних властивостей білків і ступеня емульгування дисперсних систем.

Іноді фосфати називають солями, що емульгують, але в більшості випадків емульгуючі властивості проявляють не самі фосфати, а продукти їх взаємодії з молекулами білка. Це відбувається унаслідок скріплення іонів кальцію, тоншого диспергування жиру і розподілу його крапель в системі, підвищення функціонального потенціалу білків. Таким чином підвищується стійкість емульсій до механічних і термічних дій. Різні види фосфатів неадекватно впливають на емульсивні властивості білків.

Застосування монофосфатів знижує ступінь емульгування жиру. Використання фосфатів, особливо їх кальцієвих солей, суттєво збільшує рівень емульгування.

Харчові фосфати надають опосередковану дію на процес окислення білків і ліпідів в м'ясних системах. Антиоксидантна дія фосфатів забезпечується їх здатністю зв'язувати іони металів (кальцію, магнію, заліза), що каталізують процеси окислення ліпідів в м'ясі, переводячи їх в нерозчинний стан.

Фосфати побічно впливають на колір м'ясопродуктів. Підвищення рН

позитивно впливає на водоутримуючу здатність м'яса, але одночасно утрудняє процес утворення забарвлення. В зв'язку з цим найбільш ефективні з погляду стабілізації забарвлення м'ясопродуктів фосфати з низькими значеннями рН, тобто кислі фосфати.

Традиційно в технології м'ясопродуктів переважно застосовувалися нейтральні і лужні солі фосфатів, оскільки саме їх використання дозволяє підвищити здатність емульгування та покращує властивості продукту при нарізанні, формується відблиск (глянц) на зрізі готових м'ясопродуктів.

Споживчі властивості м'ясопродуктів суттєво залежать від ВЗЗ м'ясної сировини. Раніше нами встановлено, що ВЗЗ здатність м'яса з PSE-властивостями достатньо низька, а це дає підстави для використання харчових лужних фосфатів.

Можна виділити активні і пасивні натрієві і калієві солі фосфорних кислот. Так розчинність фосфатів залежить від кількості солі: чим вищий вміст солі тим, харчові фосфати важче розчиняються у воді.

Монофосфати володіють вираженими буферними властивостями, поліфосфати характеризуються комплексоутворенням, а дифосфати - гідратацією для казеїну та м'язового білка.

Використання лужних фосфатів в рецептурі ковбасних виробів з сировини з PSE-свойствами дозволить підвищити рН м'ясних систем в лужну сторону. Так мінімальний рівень ВЗЗ білків м'яса є при рН 5,4. Для м'яса PSE характерний саме це значення рН, проте слід враховувати, що підвищення рН більше 6,4 приводить до погіршення органолептичних показників ковбасних виробів.

Механізм дії фосфатів полягає не тільки в зміні ВЗЗ і рН. Одна з позитивних властивостей фосфатів виявляється при використанні в технології м'ясопродуктів жорсткої води. В цьому випадку фосфати ізолюють іони кальцію, що сприяє меншому зниженню ВЗЗ м'яса нормальної якості. Білки м'яса під дією харчових фосфатів не дають поступати воді до білка тому м'ясо легко віддає вологу при термічній обробці.

Крім того, фосфати визначають стабільність білково-жирової емульсії, що має важливе значення при виробництві м'ясопродуктів.

При розробці рецептури комплексної фосфатовмісної харчової добавки слід враховувати, що лужні фосфати ослабляють забарвлення продукту і в рецептуру ковбасного виробу необхідно включати нітрит натрію або інші стабілізатори забарвлення.

Слід зазначити, що фосфати необхідно комбінувати, завдяки чому підвищиться їх розчинність.

Відомо, що будь-яка хімічна речовина може бути нешкідливою лише в тому випадку, якщо строго дотримується дозування. Так, в рецептурі м'ясопродуктів харчових фосфатів в перерахунку на P_2O_5 повинно міститися не більше 0,5% від маси сировини.

Слід враховувати, що в організмі людини існує баланс кальцію та фосфору. Якщо збільшити надходження фосфору, шляхом підвищення його в продуктах харчування, це може привести до суттєвих порушень обміну речовин в організмі людини, особливо в дитячому віці, коли формується кісткова тканина.

Сьогодні на ринку харчових добавок налічується велика кількість харчових фосфатів, які також можуть бути використані при роботі з сировиною з PSE- властивостями.

У комплексній харчовій добавці яку ми пропонуємо фосфати використовуються в сухому вигляді.

Відомо що м'ясопродукти - це продукти з високим вмістом жиру. Тваринний жир є тригліцеридом, вільні жирні кислоти. До складу жиру входять фосфатиди, холестерин, вітаміни, пігменти і деякі азотисті речовини.

Однією з хімічних властивостей жирів є їх висока здатність до окислення у присутності кисню. Кисень приєднується до радикалів. Радикал жирної кислоти приєднує кисень, внаслідок чого утворюється активний радикал і вода. Активний радикал знову приєднує кисень, утворюється вільний радикал, який вступає в реакцію з радикалом жирної кислоти з

утворенням гідроперекису. Гідроперекис розпадається на вільні радикали і всі реакції повторюються знову. Таким чином, якщо процес окислення запущений, то зупинити його практично неможливо, оскільки реакція носить ланцюговий характер.

На процеси окислення жирів впливають різні чинники: температура, сонячне проміння, наявність солей металів і інше.

При процесах окислення в м'ясопродуктах змінюються органолептичні показники, зокрема, з'являється згіркий смак і нехарактерний запах для м'ясопродуктів.

Для попередження окислення ліпідів необхідно дотримувати умов та режимів зберігання м'ясопродуктів. Разом з тим в рецептурі можна використовувати антиокислювачі.

Як антиоксидант в рецептурі розробленої комплексної харчової добавки використовується аскорбінова кислота або вітамін С (Е300).

Аскорбінова кислота є білим кристалічним порошком з кислим смаком. Вітамін С швидко розчиняється у воді. У молекулі вітаміну є дієнольна група, яка володіє сильновираженими антиоксидантними властивостями, що дозволяє використовувати вітамін С у виробництві м'ясопродуктів.

Слід зазначити, що аскорбінова кислота не тільки послаблює процеси окислення продуктів, але позитивно впливає на організм людини.

Аскорбінова кислота сприяє певній фізіологічній дії: сприяє підтримці колоїдної рівноваги міжклітинної речовини і регулює проникність капілярів, сприяє накопиченню енергії та регенерації тканин. Організм людини не здатний синтезувати вітамін С, тому його недолік приводить до розвитку захворювання - цинги. Разом з тим, як і будь-яка кислота, вітамін С викликає роздратування слизової оболонки шлунку.

Аскорбінову кислоту можна віднести до групи синергістів, тобто до речовин, що підсилюють дію антиокислювання.

У рецептуру комплексної харчової добавки включені спеції, прянощі, їх

екстракти і натуральні аромати.

Прянощі - це натуральні рослинні компоненти з вираженим смаком і ароматом. У харчовій добавці використані місцеві прянощі (аніс, буркун, петрушка, тмин, базилік) і імпорного походження (коріандр, гвоздика, імбир, мускатний горіх, перець та інші). Крім того, в добавку входять екстракти прянощів, отримані шляхом екстракції леткими розчинниками.

Слід зазначити, що послаблення процесів окислення жирів сприяють такі прянощі, спеції, і їх екстракти, як кардамон, коріандр, червоний перець, толокнянка, звіробій, кора дуба та інші.

Антиоксидантні властивості прянощів пов'язані з наявністю біологічно активних речовин рослинного походження, наприклад, вітамінів, каротиноїдів та інших.

Сьогодні на ринку представлено багато фірм які виготовляють і реалізують харчові добавки і спеції. Спеції та прянощі нами введені в комплексну харчову добавку з метою надання приємного смаку і аромату ковбасним виробам, оскільки м'ясо з PSE- властивостями відрізняється кислуватим запахом через низьку рН.

У рецептурі комплексної харчової добавки використані підсилювач смаку і аромату - E621 - глутамат натрію. Використання цієї харчової добавки дозволяє також ослабити кислий запах м'яса з нетрадиційним ходом автолізу.

Так званий «глутаминовий ефект» настає тільки при рН 5,0-6,5. Збільшенню рН м'яса сприятимуть лужні фосфати.

Слід зазначити, що похідні глутамінової кислоти уповільнюють процеси окислення жирів.

Сіль глутамінової кислоти у вигляді білого кристалічного порошку, добре розчинного у воді. Глутамат натрію є незамінною харчовою добавкою в країнах Азії. Через високу токсичність його вміст в харчових продуктах строго регламентується. (Глутамат натрію) E 621 часто вводять до складу

комплексних харчових добавок. Для збереження готового продукту як консервант використовують харчову куховарську сіль, що є білим кристалічним порошком або кубічними кристалами солоного смаку та запаху, який покращує смак м'ясного продукту.

Натрію хлорид міститься в організмі людини, зокрема, в крові в кількості 0,9%. Тканинні рідини містять також деяку кількість кухонної солі, яка необхідна для підтримки осмотичного тиску в клітинах.

Дефіцит натрію хлориду в організмі приводить до згущування крові, спазму гладкої мускулатури і порушення діяльності центральної нервової системи. Ізотонічний розчин натрію хлориду застосовують при обезводненні організму та знятті токсичної дії.

Кухонну сіль організм отримує разом з продуктами харчування та багато дослідників вважають, що її надмірне вживання позначається на роботі сечостатевої і серцево-судинної систем.

До складу комплексної фосфатної харчової добавки, що містить для посилення смаку і як консервант введений моногідрат декстрази. Декстроза це кристалізована глюкоза.

Глюкоза (редуючі вуглеводи) утворюється в результаті амілолізу глікогену. Разом з куховарською сіллю глюкоза входить до складу сумішей засолів і надає консервуючу дію.

Глюкоза є білим дрібнокристалічним порошком без запаху, солодким на смак. Розчиняється у воді і важко в спирті. Глюкоза не є інертною для організму людини. Вона є джерелом енергії. Під її впливом поліпшується детоксикаційна функція печінки, поліпшується робота міокарду, розширюються судини. Глюкозу рекомендується застосовувати при токсикоінфекціях та інтоксикаціях.

У таблиці поданий рецептурний склад який розробляється комплексною фосфатвмісною харчовою добавкою для напівкопчених ковбас з м'ясної сировини з PSE-властивостями.

Рецептурний склад і функціональна спрямованість комплексної
фосфатсодержащей харчової добавки для напівкопчених ковбас з м'ясної
сировини з PSE-свойствами

Таблиця

Назва компонента	Кількість %	Функціональна спрямованість
Стабілізатор фосфатолужний E451	33,0	Оптимізація ВЗЗ, підвищення рН
Декстроза	30,0	Посилення смаку, аромату та консервуюча дія
Екстракт спецій і прянощів	18,0	Поліпшення смаку і аромату
Сіль кухонна харчова «Екстра»	10,0	Консервуюча дія, поліпшення смаку
Антиокислювач (E300)	5,0	Уповільнення процесів окислення жирів
Підсилювач смаку і аромату (E621)	4,0	Посилення смаку і аромату

Рецептура комплексної фосфатовмісної харчової добавки спрясована на покращення технологічних характеристик м'ясних систем: підвищення рН, збільшення ВЗЗ, сприяння набуханню м'язових білків і стабільності забарвлення. Використання екстракту натуральних спецій в рецептурі харчової добавки позитивно впливає на смак готової продукції.

Технологія виробництва комплексної харчової фосфатовмісної добавки є традиційною прийнятою на підприємстві.

Проведені дослідження по збереженню розробленої комплексної харчової добавки за наступними показниками: органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні.

Результати органолептичних досліджень КФХД подані в таблиці

(нижче).

Органолептичні показники КФПД для напівкопчених ковбас з м'ясної
сировини з PSE – властивостями

Таблиця

Назва показника	Тривалість зберігання, міс.
0 міс.	
Зовнішній вигляд	Порошок з незначною кількістю грудочок, що легко розсипаються
Колір	Однорідний, світло-сірий
Запах і смак	Гармонійний, пряно-пекучий, солодкаво-солонуватий, властивий прянощам, без стороннього запаху
6 місяців	
Зовнішній вигляд	Порошок з незначною кількістю грудочок, що легко розсипаються
Колір	Однорідний, світло-сірий
Запах і смак	Гармонійний, пряно-пекучий, солодкувато-солонуватий, властивий прянощам
12 місяців	
Зовнішній вигляд	Порошок з незначною кількістю грудочок, що легко розсипаються
Колір	Однорідний, світло-сірий
Запах і смак	Гармонійний, пряно-пекучий, сладковато-солонуватий, властивий прянощам
18 місяців	
Зовнішній вигляд	Порошок з великою кількістю грудочок, що

Колір	Однорідний, світло-сірий.
Запах і смак	Гармонійний, пряно-пекучий, солодкувато-солонуватий, властивий прянощам
- 24	
Зовнішній вигляд	Порошок з великою кількістю грудочок, що важко розсипаються
Колір	Однорідний, світло-сірий
Запах і смак	Гармонійний, пряно-пекучий, солодкувато-солонуватий, властивий прянощам

З даних таблиці поданої вище випливає, що органолептичні показники протягом 18 місяців зберігання не змінювалися. Після 24 місяців спостерігається зміна зовнішнього вигляду - утворення грудочок, що важко розсипаються.

У таблиці (нижче) представлені результати фізико-хімічних досліджень КФХД.

Фізико-хімічні показники КФХД для напівкопчених ковбас з м'ясної сировини з PSE –властивостями

Таблиця

Назва показника	Тривалість зберігання, міс.				
	0	6	12	18	24
Масова частка вологи, %	7,23	7,85	8,00	8,21	8,32
Масова частка загального фосфору (у перерахунку на P_2O_5) %	32,6	32,5	32,8	33,2	33,5
Масова частка металевих домішок (частинки не більше 0,3 мм в найбільшому лінійном вимірюванні) %	Не більше $1 \cdot 10^3$				
Наявність сторонніх домішок	Не виявлено				
Зараженість шкідниками хлібних запасів	Не виявлено				

З даних таблиці бачимо, що фізико-хімічні показники комплексної фосфатовмічної харчової добавки знаходяться в межах норми.

Для підтвердження безпечності нами були досліджені мікробіологічні показники КФХ та подані в таблиці.

Мікробіологічні КФПД для напівкопчених ковбас з м'ясної сировини з PSE –
своїми

Таблиця

Назва показника		Тривалість зберігання, міс.				
		0	6	12	18	24
Маса продукту (г), в якій не допускаються	Кмафам,	$3,0 \cdot 10$	$4,1 \cdot 10$	$5,2 \cdot 10^2$	$5,6 \cdot 10^2$	$1,1 \cdot 10^3$
	Бактерії групи кишкової палички	Не виявлені				
	Патогенні, в т.ч. сальмонели	Не виявлені				
	Сульфідредуючі клостридії	Не виявлені				

В результаті досліджень мікробіологічних показників запропонованої харчової добавки встановлено, що вона відповідає вимогам ДСТУ впродовж всього періоду зберігання (24 міс.)

За результатами органолептичних, фізико-хімічних та показників безпеки, тобто мікробіологічних комплексної харчової добавки встановлені терміни і режими зберігання — 18 місяців при температурі 18°C та не вище 75 % вологості.

Показники якості, запропонованої добавки подані в таблиці.

Показники якості КХДФ, пропонованої для напівкопчених ковбас з м'ясної сировини з PSE –властивостями

Таблиця

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Порошок з незначною кількістю грудочок, що легко розсипаються
Колір	Однорідний, світло-сірий
Запах і смак	Гармонійний, пряно-пекучий, солодкувато-солонуватий, властивий прянощам
Масова частка води %	Не більше 12,0
Масова частка загального фосфору (у перерахунку на P ₂ O ₅) %	Не більше 40,0
Масова частка металевих домішок (частинок не більше 0,3 мм в найбільшому лінійному вимірюванні) %	Не більше 10·10 ⁻³
Наявність сторонніх домішок	Не допускається
Маса продукту (г), в якій не допускаються:	
Кмафам, КОС/Г	не більш 5- 10э
БГКП (коліформи)	0,01
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонели	25,0
Сульфітредуруючі клостридії	0,01
Цвіль, КУО /г	не більше 200

3.5. Розробка рецептури, технології напівкопченої ковбаси з м'ясної сировини з ознаками PSE.

Дослідження споживчих властивостей властивостями з використанням комплексної фосфатовмісної харчової добавки

Харчові добавки для напівкопчених ковбас на ринку представлені у широкому асортименті. Такі суміші класифікують відповідним чином:

- для напівкопчених ковбас, що виробляються за ДСТУ;
- для ковбас, що виробляються за ТУ по спеціальній рецептурі.

Нами проведені дослідження по апробації розробленої комплексної харчової добавки при виробництві напівкопчених ковбас з м'ясної сировини з PSE- властивостями.

Ми запропонували рецептуру напівкопченої ковбаси з додаванням комплексної харчової добавки.

Рецептури напівкопченої ковбаси з м'ясної сировини з PSE-свойствами

Таблиця

Найменування сировини і матеріалів	Кількість
Сировина, кг на 100 кг	
Яловичина жилованна другого гатунку з PSE-властивостями	65,0
Свинина жилованна напівжирна	10,0
Шпик хребтовий	25,0
Харчові добавки, г на 100 кг сировини	
Сіль кухонна харчова	3500
Комплексна фосфатовмісна харчова добавка	1200
Нітрит натрію	7,5

За результатами таблиці видно, що рецептура розробленою напівкопченої ковбаси включає у %: яловичину жиловану другого гарунку з PSE- властивостями – 65%; свинину жиловану напівжирну- 10%; шпик хребтовий- 25%; сіль куховарську харчову 3500 г /100 кг сировини і комплексну фосфатовмісну харчову добавку в кількості 1200 г/100 кг.

Технологія виробництва напівкопчених ковбас з м'ясної сировини нетрадиційної якості класична та включає всі технологічні режими. Комплексну фосфатовмісну харчову добавку слід вводити в початковий період виробництва в сухому вигляді, при цьому прянощі та спеції не вносяться. Кухонна сіль та нітрит натрію додаються окремо.

Порядок закладки основних компонентів в кутер наступний: сировина, нітрит натрію, комплексна фосфатовмісна харчова добавка, вода за рецептурою, сіль.

Технологічна схема виробництва напівкопчених ковбас з використанням КФХД реалізується у відповідності розробленою технологічною інструкцією.

У оцінці споживчих властивостей напівкопчених ковбас пріоритетними методами є органолептичні (смак, запах, консистенція, забарвлення, зовнішній вигляд).

У таблиці 32 представлені органолептичні показники зразків напівкопченої ковбаси в процесі зберігання.

Аналіз таблиці 32 показує, що всі досліджувані зразки копчених ковбас

- з чистою сухою поверхнею, без плям, сліпів, пошкоджень оболонки, напливів фаршу;

- фарш від ясно-рожевого до темночервоного кольору, однорідний, рівномірно перемішаний, з включеннями шпика розміром не більш 4мм;

- смак і запах приємні, властиві даному виду продукту, без стороннього запаху, з вираженим ароматом копчення.

Органолептичні показники напівкопченої ковбаси з м'ясної сировини з PSE-властивостями

Таблиця

Показник	Норма відповідно до нормативних документів	Фактично
Зовнішній вигляд	Чиста суха поверхня ковбасних виробів, без плям, злипів, пошкоджень оболонки, налипань фаршу	Чиста суха поверхня ковбасних виробів, без плям, сліпів, пошкоджень оболонки, налипів фаршу
Консистенція	щільна	щільна
Вигляд на розрізі	Фарш від ясно-рожевого до темно-червоного кольору, містить шматочки шпика розміром не більше 4 мм	Фарш від ясно-рожевого до темно-червоного кольору, містить шматочки шпика розміром не більше 4 мм
Запах і смак	Властивий даному виду продукту, з ароматом прянощів, копчення, без сторонніх запахів	Властивий даному виду продукту, з ароматом прянощів, копчення, без сторонніх запахів
Форма і розмір батонів	Прямі і злегка зігнуті батони завдовжки не більше 50 см з двома перев'язками посередині батона в білкових або штучних оболонках; у кишкової або білкової кільцевій оболонці - у вигляді півкілець або кілець з внутрішнім діаметром 10- 15 см	Батони завдовжки не більше 50 см з двома перев'язками посередині в штучних оболонках

При дослідженні органолептичних показників в процесі зберігання (10, 20, 40 діб) встановлено, що вони відповідають вимогам нормативних документів, тобто ТУ.

Нами були досліджені фізико-хімічні показники напівкопчених ковбас, які подані у таблиці (нижче)

Фізико-хімічні показники напівкопченої ковбаси в процесі зберігання, діб (температура 4 ± 2 °C, відносна вологість 75%)

Показник	Норма 78%)	Тривалість зберігання, діб		
		10	20	40
Масова частка жиру % не більш	48,0	41,9	41,9	42,0
Масова частка білка %, не менше	13,0	15,0	15,3	15,4
Масова частка куховарської солі % не більш	4,5	4,1	4,1	4,1
Масова частка загальної вологи % не більш	41,0	39,0	38,7	38,5
Масова частка нітриту натрію % не більш	0,005	0,003	0,003	0,003

За результатами досліджень, представлених в таблиці, встановлено, що досліджувані зразки напівкопчених ковбас за фізико-хімічними показниками в процесі зберігання відповідають усім вимогам нормативних документів.

Безпечність готових м'ясних продуктів є одним з найбільш вагомих показників. Тому ми дослідили мікробіологічні показники готових ковбас, які є найважливішими серед показників безпечності. Проведені дослідження щодо безпеки напівкопчених ковбас в процесі зберігання подані в таблиці.

Мікробіологічні показники безпеки напівкопчених ковбас після 30 діб зберігання при температурі не вище 6С° та відносної вологості 75- 78%.

Таблиця

Показник	Норма за ТУ	Фактично
Мікробіологічні показники: БГКП (коліформи), в 1,0 г	не допуск.	не виділені
Сульфитредук. клостридії в 0,01 г	не допуск	не виділені
S.aureus у 1,0 г	не допуск	не виділені
Патогенні, в т.ч. сальмонели, в 25 г	не допуск	не виділені

Нами було проведено органолептичні оцінку розроблених ковбасних виробів. Результати сформовані та описані у таблиці.

Органолептичні характеристики напівкопчених ковбас з м'ясної сировини з PSE – властивостями

Таблиця

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Чиста суха поверхня ковбасних виробів, без плям, сліпів, пошкоджень оболонки, напливів фаршу
Консистенція	Щільна
Вигляд на розрізі	Фарш від ясно-рожевого до темно-червоного кольору, містить шматочки шпика розміром не більше 4 мм
Запах і смак	Властивий даному виду продукту, з ароматом прянощів, копчення, без сторонніх запахів
Форма і розмір батонів	Прямі та злегка зігнуті батони завдовжки не більше 50 см з двома перев'язками посередині батона в білкових або штучних оболонках; у кишкової або білкової кільцевій оболонці - у вигляді півкільця або кільця

Як видно з опису таблиці органолептичні показники готового продукту повністю відповідають зазначеним у ТУ а також ДСТУ характеристикам. Тому напівкопчена ковбаса виготовлена за запропонованою рецептурою з використанням м'ясної з PSE – властивостями має найвищу бальну оцінку.

При встановленні відповідних показників якості та безпечності, фізико-

хімічні показники є невід’ємними для проведення контролю. Нами було проведено дослідження на визначення масової частки жиру, солі, вологи та білка. Результати досліджень впорядковані та подані у таблицю.

Фізико-хімічні показники напівкопчених ковбас з м'ясної сировини з PSE

– властивостями

Назва показника	
Масова частка жиру %, не більше	48,0
Масова частка білка %, не менше	13,0
Масова частка кухонної солі % не більш	4,5
Масова частка загальної вологи % не більш	42,0
Масова частка нітриту натрію % не більш	0,005

За результатами досліджень показників безпеки, поданих у таблиці (вище) встановлено, що напівкопчені ковбаси відповідають вимогам у нормативних документах.

В результаті проведених органолептичних, фізико-хімічних досліджень та мікробіологічних можна стверджувати що розроблені напівкопчені ковбаси є якісними і відповідають вимогам ДСТУ.

В результаті досліджень встановлені терміни та режими зберігання напівкопчених ковбас. Оптимальний термін зберігання 30 діб при температурі не вище 6С° та відносній вологості 75-78%.

Список використаної літератури

1. Береза І.Г. Скорочення втрат і підвищення якості мяса сільськогосподарських тварин. Київ. Урожай. 1991. 273 с.
2. Cannon W. B. (1939). *The Wisdom of the Body*. New York, NY: WW Norton.
2. Zhurenko, O., Karpovskiy, V., Danchuk, O., & Kravchenko-Dovga, Y. (2018). The content of calcium and phosphorus in the blood of cows with a different tonus of the autonomic nervous system. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 20 (92), 8–12. <https://doi.org/10.32718/nvlvet9202>.
3. Polumbryk M., Ivanov S., Polumbryk O. (2014). Antioxidants in food systems. Mechanism of action. *Scientific Works of NUFT 2014*. V. 20 (4), 19–29.
3. Кирилів Б. Я., Ратич І. Б., Гунчак А. В., Федорович Є. І. (2015). Біологічні та метаболічні особливості різних видів сільськогосподарської птиці. *Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С. З. Гжицького*, Т. 17, № 1 (61), Ч. 3, с.73
4. Шевчук М. О., Стояновський В. Г., Коломієць І. А. (2018). Технологічні стреси у птахівництві. *Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С. З. Гжицького*, Т. 20, № 88, 63–68. doi: 10.32718/nvlvet8811
6. Reddy BS, Sivajothi S. (2017). Avian electrocardiography: a simple diagnostic tool. *Int. J Avian & Wildlife Biol.*, (5), 166–167. doi: 10.15406/ijawb.2017.02.00036.
5. Левченко В. І., Головаха В. І., Кондрахін І. П., та ін. (2010). *Методи лабораторної клінічної діагностики хвороб тварин*. Київ : Аграрна освіта. 445 с.
6. Arvanitoyannis, I.S. & Tzouros, N.H. (2006). *ISO 22000, The New Food Quality and Safety Standard*. Athens: Stamoulis S.A.
7. Basic texts on food hygiene - third edition. Codex Alimentarius Commission, Joint FAO/WHO Food Standards Programme, FAO, Rome Italy 2003.
8. Dimitrius Bilalis, Ioannis Stathis. Comparison between HACCP and ISO 22000 in Greec.organic „food sector. *J/ Jornal of Food, Agricultural & Environment*. Vol.7 (2), April 2009, p. 237-242.
9. Herrera AG. The hazard analysis and critical control point system in food

safety. Methods Mol Biol. 2004; 268:235-80.

10. Ioannis S. Arvanitoyannis, Theodoros H. Application of ISO 22000 and comparison with HACCP on industrial processing of common octopus. International Journal of Food Science and Technology 2009, 44, 58- 78.

11. John G. Surak. Evolution of HACCP. A natural progression to ISO 22000 // ISO Management Systems - August-September 2018. p. 17-21

12. Knight C., Stanley R. HACCP based quality assurance systems for organic food production systems. 3rd QLIF Congress, Flohenheim, Germany, March 20-23, 2017.

13. Martinez-Villalucnga C. Semolina supplementation with processed lupin and pigeon pea flours improve protein quality of pasta/ C. Martinez- Villaluenga, A. Torres, J. Frias // LWT - Food Science and Technology. - 2010. -№43,-P. 617-622.

14. Regulation (EC) No 853/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on the hygiene of foodstuffs.

15. Roger Frost. Early adopters underline benefits of new ISO standard for safe food supply chains// ISO Management Systems. March-April 2016. p. 21-22

16. Roger Frost. ISO 22000 is first in family of food safety management system standards. // ISO Management Systems - November- December 2015. p. 16-17

17. The new ISO 22000 Food Safety Standard. - The Global Standard, Nov/Dec, 2015. 34 p.

18. ДСТУ 6030:2008 М'ясо. Яловичина та телятина в тушах, півтушах і четвертинах. Технічні умови. Дата початку дії: 01.04.2009. Дата прийняття: 22.12.2008. Наказ від 22.12.2008 № 485.

19. ДСТУ 7158:2010 М'ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови. Дата початку дії: 01.07.2011. Дата прийняття: 11.03.2010. Наказ від 11.03.2010 № 85

20. <https://cratia.ua/ua/service/food-products-haccp-iso-22000/>

21. ДСТУ-Н CODEX STAN 192:2014 Харчові добавки. Номенклатура та загальні вимоги (CODEX STAN 192-1995, REV.9-2008, IDT) Дата початку дії: 01.07.2015. Дата прийняття: 29.12.2014. Наказ від 29.12.2014 № 1485

22. <https://www.sertifikasyon.net/uk/detay/iso-22000-gida-guvenligi-yonetim-sistemi-belgesi-nedir/>
23. <https://www.dqsglobal.com/uk-ua/sertifikujte/iso-22000>
24. Л. В. Баль-Прилипко, Сучасна біотехнологія м'ясних продуктів. Вісник НТУ «ХПІ». 2013. №70(1043). С. 161-163.
25. Naumenko, L. Bal-Prylypko, S. Gunko, I. Melnik [Development of the biotechnology of streptococcus thermophilus bacteria as producers of exopolysaccharides. Харчова наука і технологія. — 2020. — Т. 14, № 3. — Р. 29-36. — Bibliogr. p. 36.](#)
26. Л.В. Баль-Прилипко. Біотехнологія варених ковбас із застосуванням молочнокислих та денітрифікуючих мікроорганізмів. Продовольча індустрія АПК. 2014. №6. С.12-18.
27. Л.В. Баль-Прилипко, М.Ф. Перехейда, Б.І. Леонова Сучасні способи інтенсифікації посолу м'ясної сировини. Мясное Дело 2011. № 3 С.12-13.
28. Л.В. Баль-Прилипко, М.Ф. Перехейда, Б.І. Леонова, , О.О. Корнієвська. Перспективні способи пролонгації терміну зберігання м'ясних продуктів Мясное Дело 2011. № 10 С.12-14.

