



НОВІТНІ МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ Й БЕЗПЕЧНОСТІ М'ЯСА І М'ЯСНИХ ТОВАРІВ



Актуальність із міжнародних досліджень м'яса

Проведені дослідження з наступних напрямків:

- ❖ регулювання співвідношення м'язової і жирової тканин у яловичині ще до народження тварини на генному рівні;
- ❖ реакційна здатність м'язової і жирової тканин ВРХ;
- ❖ генетичні основи ВРХ із сильно розвиненою поперековою мускулатурою;

- ❖ отримання ніжнього м'яса завдяки дозріванню сполучної тканини;
- ❖ надійне отримання ніжнього м'яса з допомогою ферментів;
- ❖ утворення структури м'яса з допомогою рослинних білків;
- ❖ роль м'яса серед харчових продуктів і переваги та очікування споживачів;
- ❖ оцінка якості яловичини різними групами населення США.

Використання показника біоелектричного опору для оцінки виходу яловичих туш і швидке сортування за якістю

Для 41 зразка туш м'ясної великої рогатої худоби встановлені:

- електричний опір,
- реагування та опір,
- маса туші в парному стані,
- товщину жирового прошарку між 12 і 13 ребрами,
- %-ний вміст жиру в нирках, тазовій частині і серці,
- площу м'яза longissimus.

Результати показали, що ця технологія є точним засобом прогнозування складу яловичих туш.

Визначення змін забарвлення свинини спектроскопією у видимій області.

Досліджена поперекова частина туш свинини: *нормальної, ексудативної і з високим кінцевим рН.*

Час старіння впливає на колір м'яса і *тьмяність кольору* нормальної свинини.

Він не впливав на спектри свинини з високим кінцевим рН.

На *основі результатів* спектроскопічних досліджень можна *виділити ексудативну свинину* із загальної маси м'яса.

Рентгенівські прилади для автоматичного контролю сторонніх предметів

Вони забезпечують **автоматичний контроль** на транспортній стрічці з продуктивністю 160 шматків філе м'яса птиці/хв.

Промені направляються на об'єкт контролю і, проходячи крізь нього, сприймаються фотодіодами.

Залежно від рівня сприйнятого випромінювання **виникають відповідні сигнали.**

Ці прилади також ідентифікують пошкоджені або дефектні частини продукції.

Продукцію, яка **не відповідає стандарту,** відсортовують.

Управління приладу здійснюють за допомогою **сенсорного екрану.**

Метод аналізу фталатів у шинці

Розроблений метод з використанням газової хроматографії-мас-спектрометрії використаний для визначення фталатів, які мігрували з пакувальної плівки у шинку.

Визначали вміст наступних фталатів: диметилфталат, діетилфталат, дибутилфталат, бензилбутилфталат, бис(2-етилгексил)-фталат і ди-п-октилфталат з використанням дибутиладипату в якості внутрішнього стандарту.

Ефективність екстракції енгексаном перевищувала 87,3%. Отримані калібрувальні криві носили лінійний характер з коефіцієнтами кореляції понад 0,99.

Показана точність і відтворюваність цього методу для шести вивчених фталатів, який використаний для вивчення їх міграції із полівинілхлоридних плівок у шинку.

Використання відображувальної ІЧ-спектроскопії для контролю якості свинини

Перевірені можливості ІЧ-спектроскопії для оцінки параметрів якості свіжої свинини на виробництві.

ІЧ-спектри в діапазоні 350-1100 нм були отримані від 211 зразків із використанням еталону.

Результати показали можливість використання ІЧ-спектроскопії для потокового грубого прогнозу якості свіжого м'яса.

Залишкові кількості кленбутиролу у свинині після терапії для росту м'язів

Асиміляційна доза кленбутеролу (20 мг/кг маси тіла) була згодована 12-ти тваринам протягом 28 днів, а контрольна група без терапії включала 3 тварини.

Максимальний рівень кленбутиролу в м'язах тварин **відзначався в перший день** після припинення терапії (4,40±0,37 нг) і суттєво перевищував максимально допустиму межу вмісту кленбутиролу в 0,1 нг/г.

Встановлено, що залишкова кількість кленбутиролу міститься в м'язах свиней – 7 діб після завершення терапії.

Вплив біогенних амінів на утворення N-нітрозоамін у нагрітому просоленому пісному м'ясі

Вивчали в присутності **нітриту натрію** або без нього і за різних температур обробки.

Експериментальні дані були отримані **з використанням методу газової хроматографії і визначення теплової енергії.**

Концентрацію N-нітрозоаміну моделювали як функцію температури і концентрації нітриту для двох випадків, тобто **для присутності і відсутності добавлених у свинину біогенних амінів.**

Значення впливу змінюючи параметрів оцінювали **методом дисперсного аналізу (ANOVA).**

Метод флуорисцентної поляризації в УФ-видимій області спектру, для оцінки дозрівання яловичини

Флуоресцентна поляризація пропонує вибіркові засоби для характеристики організації біологічних тканин.

Запропонована методика дослідження флуоресцентної поляризації м'язових тканин для отримання інформації про структуру і, зокрема, про структурні модифікації, зумовлені дозріванням м'яса.

Теоретична модель флуоресцентної анізотропії, яка базується на геометричному розподілі і властивостях триптофану, основного флуорофора в м'язових тканинах.

Експериментальні дані відповідають моделі, і підходящі параметри (C_1 , C_2 і т.д.) відслідковуються в процесі дозрівання м'яса.

Метод може показати зміну структури м'язової тканини в процесі дозрівання м'яса.

Встановлено, що головні зміни проходять у структурних білках вздовж основної осі міофібрил і в середовищі триптофану в результаті фізико-хімічних і ферментативних процесів під час дозрівання м'яса

Гіперспектральний метод візуалізації для забезпечення швидкого, точного і об'єктивного визначення якості свинини.

Гіперспектральні зображення знімали в ближчому ІЧ-діапазоні від 900 до 1700 нм від 75 зразків свинини з **повздожнього м'язу спини** в 3 класах якості.

Спектри від кожного зразку **отримані при шести довжинах хвиль**, що дозволило фіксувати різницю свинини в розрізі класів, які виявлені по другій похідній спектра.

Запропонований **алгоритм зі створення класифікаційних карт** дослідних зразків **на основі оцінки зображення з аналізу головних компонентів**.

Простий швидкодіючий глюкозний сенсор, який використовується для визначення глюкози в м'язі

Золотий електрод був модифікований із використанням розчину L-цистеїну і наночастинок золота.

Приготовлений комплекс поліглутамату і поліглюкооксидази (ГО) наносили краплями на модифікований електрод; електростатичне зчеплення між L-цистеїном на поверхні електроду і поліглутаматної складової комплексу приводило в результаті до отримання електроду з приєднаною поліглюкооксидазою.

Якщо була виявлена в м'ясі глюкоза ферментвмісний електрод показував швидкий відгук.

Оптимальні робочі умови для сенсора: 0,1м цитратний буфер з рН 5,0; температура 25-30 °С.

Лінійний взаємозв'язок був встановлений між 0,1 і 0,9 ммоль/л.

Також використовували метод ВЕРХ високого тиску **для виявлення глюкози** в свинині і загального леткого азоту як показника свіжості м'яса.

Результати показали, що розроблений сенсор забезпечував **швидке і надійне визначення глюкози в м'ясі**.

Використання флуоресценції як показника якості свинини шляхом визначення впливу різних умов зберігання на спектральні флуоресцентні образи

Зберігання свинини з позадвжнього м'яза спини у поліетиленових мішках приводило до явного збільшення інтенсивності флуоресценції порфіринів приблизно через 10 діб після забою.

Модифіковане газове середовище 70% O₂, 30% CO₂ пригнічувало флуоресценцію протопорферину цинку і протопорферину IX у зв'язку з поглинанням на атомах кисню.

Флуоресцентний аналіз порферину є потенційним методом, який здатен визначати зміни якості свинини і фіксувати час, що залишився до кінця терміну її придатності .

Визначення гетероциклічних амінів у деяких м'ясних продуктах

Гетероциклічні аміни утворюються в м'ясі, яке обробляють за високих температур, і вони є потужними мутагенами та факторами ризику, які приводять до онкозахворювань.

Визначення цих амінів проводили з використанням аналітичного методу, що базується на твердофазовій екстракції і ВЕРХ

Основні гетероциклічні аміни в цих зразках були представлені 2-аміно-1-метил-6-фенілімідазом [4,5-b] піридином (не виявлено-7,9 нг/г)

і 2-аміно-3,8-диметилімідазо[4,5-f]хіноксаліном (не виявлено-3,6 нг/г).

Продукти з наростаючим загальним вмістом гетероциклічних амінів: пеппероні (0,05 нг/г) < гарячі сосиски і делікатесні м'ясні продукти (0,5 нг/г) < повністю термооброблений бекон (1,1 нг/г) < м'ясо курки-гриль (1,9 нг/г) < шкіра курки-гриль (16,3 нг/г).

Умови термообробки та інгредієнти впливали на кількість гетероциклічних амінів у готових до споживання м'ясних продуктах.

Зроблений висновок про те, що зі спожитими готовими м'ясними продуктами попадає мало гетероциклічних амінів.

Результати досліджень можуть бути використані для оцінки дій гетероциклічних амінів на здоров'я людини при споживанні харчових продуктів.

Прогнозування вмісту ПНЖК і біогідрогенізованих продуктів у жирі м'яса корів, що харчувалися лляним насінням.

Встановлено, що з допомогою відображувальної спектроскопії в ближній інфрачервоній області спектру можна розрізнити зі 100%-ю точністю склад підшкірного жиру м'ясних корів без і з прикормом лляного насіння.

Оптимальне калібрування досягалась при 31 °C і демонструвало високу передбачуваність для більшості зразків.

Ферментований сенсор для визначення загальних амінів у сухих ферментованих ковбасах

Запропонований ферментний сенсор із використанням діаміноксидази із свинячої нирки у поєднанні з кисневим.

Ферментні визначення базувались на вимірі спожитого кисню у платиновому електроді за – 600 мВ проти Ag/AgCl.

Встановлена добра кореляція даних, отриманих за допомогою ферментного сенсору з стандартним методом ВЕРХ

Ферментний сенсор може служити надійним інструментом для виявлення присутності біогенних амінів у сухих ферментованих ковбасах і здійснення контролю якості в м'ясній промисловості.

Створення похідних дабсила в якості альтернативи для виявлення біогенних амінів у ферментованих м'ясних продуктах

Використання дабсилхлориду за 70 °C приводить до зниження часу дериватеризації до 25 хв. порівняно з дансилюванням за 40 °C

Ведення процедури твердофазного екстракційного очищення на C18 картриджі привело до надійного і чутливого визначення біогенних амінів у комплексах в матриці із білка-жиру, яка типова для сухих ферментованих ковбас.

Ряд біогенних амінів, триптамін, фенілетиламін, путресцин, кадаверин, гістамін, серотонін, тирамін і природні поліаміни спермідину і спермину, розділені з допомогою градієнтної ВЕРХ з використанням двох комбінованих C18 хроматографічних колонок із зворотними фазами.

Ветеринарний контроль за наявними залишками лікарських засобів у продукції тваринництва

Розроблений спосіб найбільш повної екстракції і високочутливий метод виявлення циміналю у м'язовій тканині, паренхіматозних органах і молоці дозволили вивчити залишкові кількості препаратів цидесепт-о і цидисепт-гель у продуктах .

Наступної доби після видалення цидесепт-о залишкові кількості циміналю виявлені у всіх дослідних органах і біологічних рідинах поросят. Найбільша його концентрація містилась у печінці $8,55 \pm 0,22$ мкг/г.

Далі органи і біологічні рідини розподіляють у порядку зниження наступним чином:

- ❖ нирки (7,04 ± 0,65 мкг/г),
- ❖ сеча (6,63 ± 0,37 мкг/мл),
- ❖ легені (5,79 ± 0,29 мкг/г),
- ❖ кров (3,69 ± 0,31 мкг/мл),
- ❖ м'язи (1,42 ± 0,11 мкг/г).

Після 3-х діб слідів залишки препарату виявлені тільки в м'язах.

На 7-му добу після введення циміналь відсутній у всіх органах, тканинах і рідинах організму поросят.

У дослідах на коровах через добу після використання цидисепт-гелю активно діюча речовина в молоці і крові відсутня.

За умов зовнішнього використання цидисепт-гелю терміни забою тварин на м'ясо, використання молока, не обмежені.

Ідентифікація зайчатини на основі специфічних до виду тварин маркерів мітохондріального походження

Ідентифікація видів м'яса, яке споживається в їжу, набуває великого значення за останні роки з урахуванням підсилення державного контролю за виробництвом.

Мітохондріальний цитохром b гена використаний для розробки видових праймерів.

Нові праймери виявились достатньо селективні у видовому співвідношенні до зайчатини і дозволяють визначати зайчатину у свинячому м'ясі з точністю 0,01% за допомогою полімеразної ланцюгової реакції.

Активність μ - і m -кальпаїну і кальпастатину під час післязабійного зберігання свинини

Досліджено вплив температури під час зберігання м'яса на активність кальпаїну, фрагментацію міофібрил і концентрацію вільного кальцію.

Вміст природного m -кальпаїну скорочувався повільніше, ніж природного μ -кальпаїну і процес автолізу починався пізніше.

Фрагментація міофібрил збільшувалась по мірі зберігання і росту температури інкубації, тоді як спостерігалось зниження активності кальпастатину.

Високі температури інкубації не тільки швидко активували μ -кальпаїн, але й за більш високих температур і за той же час активували m -кальпаїн.

Розробка і використання ВЕРХ і тандемної МС для аналізу двох трихотицен: деоксиніваленолу і токсину Т-2 у китайському м'ясі.

Надійний і чутливий метод розроблений і успішно апробований для визначення деоксиніваленолу і токсину Т-2 у спинних м'язах свиней, свинячому жирі і в м'язах курятини.

Основою методу стало поєднання ВЕРХ і МС.

Межа виявлення деоксиніваленолу і токсину Т-2 була 0,02 мкг/кг і 0,007 мкг/кг, **межа кількісного визначення** цих сполук складала 0,07 мкг/кг і 0,02 мкг/кг відповідно.

66 зразків м'яса проаналізовані і **деоксиніваленол** виявлений у зразках свинячого сала спини, **з концентрацією** нижче 0,5 мкг/кг; **токсин Т-2** виявлений у зразках спинного м'яза і м'язах курятини з концентрацією нижче 0,5 мкг/кг.

Результати аналізу проб показали,
що тільки **сліди деоксиніваленолу і токсину Т-2** присутні в проаналізованих зразках.

Вплив способів приготування на рівень вмісту карнозину і його гомологів, пентозидину і рівень вторинних продуктів, які реагують з ТБК у м'ясі яловичини та індички.

Промислові зразки м'яса яловичини і індички приготовлені кількома стандартними методами (гриль) і в мікрохвильовці після гриля.

Вміст карнозину, ансерину, гомокарнозину і пентозидину визначено кількісно з допомогою ВЕРХ-МС.

Співставлені всі 5 способів використання приготування їжі.

Вміст карнозину, ансерину і гомокарнозину зменшився в м'ясі яловичини і індички після приготування.

Вміст пентозідину не перевищував інструментальних меж визначення у всіх зразках м'яса.

Після приготування окислення ліпідів м'яса збільшувалось у яловичині і знижувалось у м'ясі індички.