

УДК 619:636.001.2

© 2009

## **Застосування мікроструктурного аналізу для визначення якості м'ясних фаршів торговельної мережі м. Дніпропетровська**

Е.В. Єсіна, доцент  
І.В. Марценюк, асистент

*На підставі проведених досліджень обговорюються питання введення в Україні єдиної системи контролю якості м'ясної продукції; розробки ДСТУ і СОУ, які б обмежували чи забороняли надходження в торговельну мережу неякісних продуктів та застосування з цією метою мікроструктурного аналізу.*

Контроль якості м'яса і м'ясних продуктів – найактуальніше питання сьогодення. Це пов'язано із глобальними змінами, що відбулись останнім часом у всіх галузях м'ясної і м'ясопереробної промисловості. Дефіцит сировини внаслідок скорочення поголів'я тварин, використання замороженого м'яса низької якості, заміна м'яса біотехнологічними добавками рослинного та тваринного походження значно знизили якість кінцевого продукту, а існуючі в Україні методи його контролю, на жаль, застарілі і не дозволяють встановити всіх сучасних фальсифікацій. З цією метою в багатьох європейських країнах, наприклад у Німеччині, Австрії, Росії, застосовується мікроструктурний аналіз м'ясних продуктів, який засновано на принципах патолого-гістологічних та гістохімічних досліджень. Інтерпретація отриманих даних хоча і посиляється на нормальну гістоструктуру тканин, але проводиться в першу чергу з урахуванням морфологічних змін, що відбуваються внаслідок технологічних обробок сировини (подрібнення, дія високих температур) [9]. Специфічним є і мікроскопічний вигляд додаткових компонентів, що за технологією вводяться для поліпшення смакових якостей готового продукту. В Україні досі не існує єдиної системи контролю якості м'ясної продукції, не розроблені ДСТУ і СОУ, які б обмежували чи забороняли використання генетично модифікованих продуктів рослинного походження, не впроваджені спеціальні методи контролю в лабораторіях ветеринарно-санітарної експертизи, а методологія ідентифікації сировинного складу, як експертного дослідження, перебуває в стадії розробки і не є досконалою.

Значний внесок у розробку методичних і теоретичних основ оцінки якості м'ясної сировини і м'ясної продукції зробили вчені Радянського Союзу Г.Г. Тиняков, В.М. Макаєв, В.М. Горбатов, А.А. Соколов [3, 4]. Наразі в Російській Федерації цим питанням переймаються дослідники С.І. Хвиля, В.В. Авілов, Т.Г. Кузнєцова; у далекому зарубіжжі – R. Katsaras, D. Horn, K. Hoffman, Rachelich Dellman H. та ін. [2, 6, 8]. Результатами проведених ними досліджень

підтверджено, що мікроструктурний аналіз є об'єктивним показником якісних характеристик м'ясних продуктів.

В Україні питаннями контролю якості займаються вчені І.Я. Коцюмбас, Г.І. Коцюмбас (Державний науково-дослідний контрольний інститут ветеринарних препаратів та кормових добавок) [1, 5, 7]. Вони розробили методичні рекомендації щодо проведення мікроструктурного дослідження сировини у м'ясних фаршах і напівфабрикатах (пельменях), а також ДСТУ “Напівфабрикати з м'ясної сировини. Мікроструктурний метод визначення складників”, згідно з яким можна проводити ідентифікацію сировини.

Враховуючи актуальність питання і потребу в контролі якості м'ясних продуктів, **метою** наших досліджень було вивчити якості м'ясних фаршів із застосування мікроструктур з огляду на специфіку українського ринку.

Роботу проводили на кафедрі нормальної та патологічної анатомії факультету ветеринарної медицини Дніпропетровського державного аграрного університету. Матеріалом досліджень слугували яловичий та свинячий фарші, що реалізуються в супермаркетах Villa та Rainford.

Відібрані зразки перед дослідженням фіксували в 10%-вому водному розчині нейтрального формаліну протягом 12 год. Одразу ж після промивання зафіксованого матеріалу проточною водою різали його на заморожуючому мікромі-кріостаті. Зрізи фарбували за трьома методиками: гематоксилін-еозином (загальне фарбування); суданом III (для виявлення жиру); за Ван-Гізеном (для ідентифікації сполучної тканини).

Виготовлені гістологічні препарати досліджували під світловим мікроскопом. Спочатку використовували планові об'єктиви – 10-кратний або менше, а потім об'єктиви з більш високим збільшенням – до 100-кратного. Окуляри застосовували із 15-кратним збільшенням. Для одержання достовірних результатів досліджували не менш ніж по два зрізи з кожного із трьох шматочків, відібраних від кожного зразка.

Найбільш характерні структури фотографували за допомогою цифрової фотокамери Canon EOSD30, розмір знімків 6 МБ, загальне збільшення мікроскопа і фотокамери на гістознімках становило  $\times 100$  та  $\times 400$ .

Аналіз якості показників проводили на основі результатів дослідження за ГОСТ 19496-93 “М'ясо. Метод гістологічного аналізу” та використовували метод напівкількісного аналізу.

За даними мікроструктурного аналізу досліджені м'ясні фарші в торговельній мережі м. Дніпропетровська можна насамперед класифікувати як свіжі, оскільки в них були відсутні помітні скупчення мікрофлори, стан ядер міозитів та поперечно-повздожньої посмугованості задовільний, хоча певна частина тканин деструктована, що унеможливило їх дослідження.

Співвідношення складових фаршів, як метод контролю якості, є більш інформативним. За даними ВНДІМП ім. Горбатова, найбільш якісними вважаються фарші, у складі яких м'язова тканина займає більше половини від

загальної маси фаршу. У разі зниження якості продукту переважаючими компонентами стають сполучна і жирова тканини.

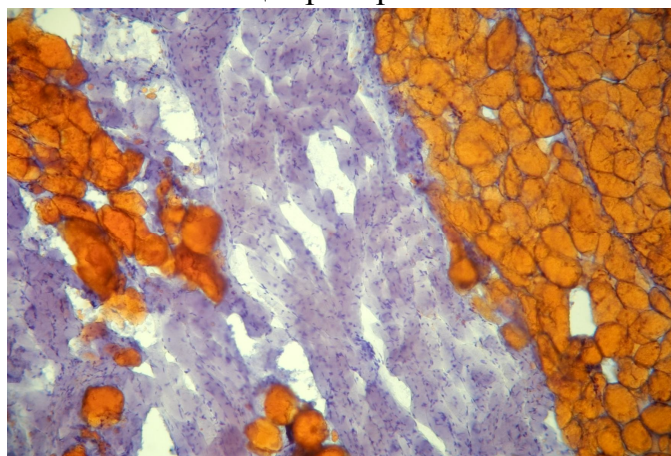
**Приблизний кількісний склад досліджуваних фаршів, %**

Фарш	Компонент-тканина			Дрібнозерниста білкова маса
	м'язова	жирова	сполучна	
Rainford:				
яловичий	60	30	10	–
свинячий	40	40	15	5
Billa:				
яловичий	55	20	20	5
свинячий	40	40	10	10

Найбільш якісним із представлених фаршів, як свідчать дані таблиці, є яловичий, що реалізується в супермаркеті Rainford. Він містить найбільшу кількість м'язової тканини. На другому і третьому місцях були відповідно яловичий і свинячий фарші зі супермаркету Billa. На четвертому місці знаходився свинячий фарш, що реалізує супермаркет Rainford. Найменше жирової тканини міститься в яловичому фарші супермаркету Billa, водночас цей фарш містить найбільшу, порівнянно з іншими фаршами, кількість сполучної тканини. Свинячі фарші обох супермаркетів містять однакову кількість м'язової і жирової тканини. У свинячому фарші супермаркету Rainford дещо більше сполучної тканини, що робить фарш менш якісним серед усіх досліджуваних.

**Результати структурного аналізу фаршів супермаркету Rainford.**

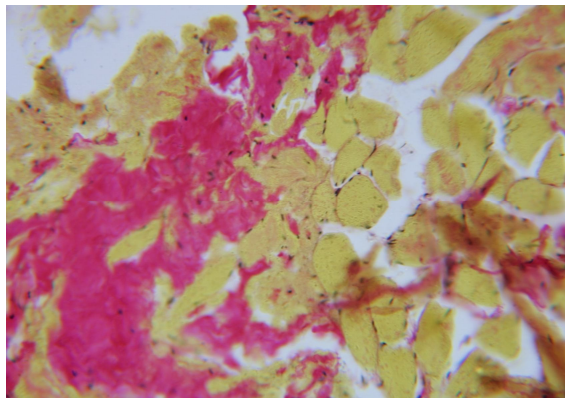
Яловичий фарш, який було відібрано в супермаркеті Rainford, на вигляд темно-червоного кольору, пухкої консистенції, низького ступеня подрібнення. За мікроструктурного дослідження виявлено, що він містить у достатній кількості м'язову, в помірній кількості жирому і в незначній кількості сполучну тканини, які рівномірно розподілені на всій площі препаратів.



**Рис. 1. Фарш яловичий мелений (Rainford). Судан III ×100**

На рис. 1 чітко видно м'язові волокна в поперечному та повздовжньому розрізах (блакитне забарвлення) зі синіми цяточками ядер. Клітини жирової тканини утворюють стільникоподібну структуру жовтого кольору. У незначній кількості на всіх препаратах цього фаршу, що пофарбовані суданом III, зустрічаються окремі полігональні жовті плями без оболонки – краплі вільного жиру, які утворилися внаслідок пошкодження оболонок жирових клітин під час механічної обробки складових фаршу. Сторонніх домішок та помітних скупчень мікрофлори на всіх дослідних препаратах цього фаршу не виявлено.

Свинячий фарш Rainford макроскопічно мав червоно-сірий колір, пухку консистенцію, високий ступінь подрібнення. Мікроструктурний аналіз показав по всій площі досліджуваного фаршу вміст у середній кількості м'язової та жирової тканин, у незначній кількості сполучної тканини, а в окремих випадках дрібнозернистої білкової маси (рис. 2). М'язові волокна – у поперечному розрізі з ядрами під сарколемою. Поряд з ними розташована дрібнозерниста білкова маса у вигляді деструктурованої речовини жовтого кольору, а також значні скупчення і прошарки сполучної тканини.

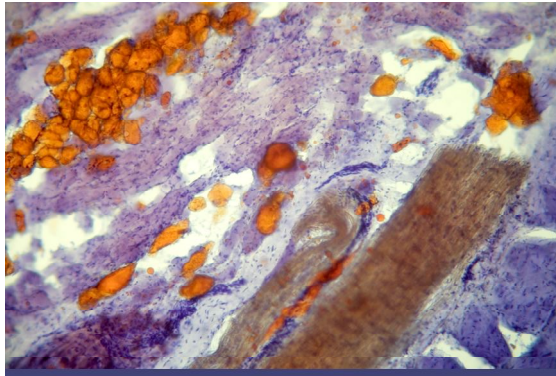


*Рис. 2. Фарш свинячий мелений (Rainford). Ван-Гізон ×100*

На одному з препаратів цієї групи фаршів спостерігаються значно подрібнена м'язова тканина, дрібнозерниста білкова маса, деформовані оболонки жирових клітин, а також краплі вивільненого з них жиру – плями жовтого забарвлення. Біля верхнього лівого кута знаходиться фрагмент кровоносної судини в поперечному розрізі, оточеної пухкою сполучною тканиною.

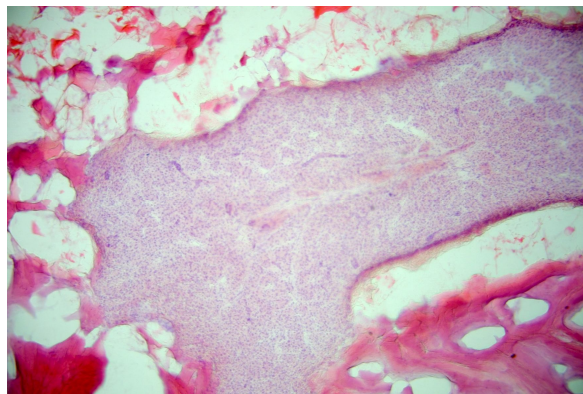
**Фарші супермаркету Villa.** Яловичий і свинячий фарш макроскопічно не відрізняються від фаршів супермаркету Rainford. У мікроструктурному дослідженні виявлені деякі відмінності. На гістологічних препаратах видні скупчення сполучної тканини, забарвленої у червоний колір, в оточенні дрібнозернистої білкової маси жовтого кольору (рис. 3). М'язова тканина різного ступеня подрібнення, забарвлена у блакитний колір, ядра міоцитів у вигляді цяточок синього кольору, а також жирові клітини, забарвлені у жовтий колір. Окремо слід виділити фрагмент сухожилку в поздовжньому розрізі, який від фарбування суданом III (спеціальний фарбник для виявлення жиру) набув сіро-

коричневого забарвлення.



***Рис. 3. Фарш яловичий мелений (Billa). Судан III ×400***

У препаратах також зустрічався фрагмент слинної залози, навколо якого розташовані м'язові волокна, у незначній кількості жирова тканина і дрібнозерниста білкова маса (рис. 4).



***Рис. 4. Фарш свинячий мелений (Billa). Гематоксилін-еозин ×400***

На деяких препаратах, пофарбованих за Ван-Гізон, видно фрагментовану м'язову тканину з прошарками сполучної тканини та стільниковидну сітку жирових клітин. Деформація тканин мікропрепарату у вигляді полігональних незабарвлених вакуолей спричинена різким перепадом температур під час виготовлення препаратів на заморожуючому мікротомі.

### ***Висновки***

*Одержані дані мікроструктурного аналізу досліджуваних м'ясних фаршів з торговельної мережі м. Дніпропетровська підтверджують, що їх можна класифікувати якісно, як свіжі. За мікроструктурою і співвідношенням складових частин фаршу найбільш якісними з досліджуваних зразків були яловичий фарш, що реалізувався в супермаркеті Rainford. Другим і третім були відповідно яловичий та свинячий фарші з супермаркету Billa. На четвертому місці знаходився свинячий фарш зі супермаркету Rainford.*

Однак дослідження якості м'яса і м'ясних продуктів, що реалізуються населенню, в котрий раз підтвердили відсутність сучасних нормативно-правових документів щодо мікроструктурних досліджень. Чинна законодавча база застаріла й потребує перегляду, відповідного вдосконалення і введення в дію новітніх методик. Зокрема, впровадження в систему контролю якості м'ясопродуктів мікроструктурного аналізу, який передбачає гістологічне дослідження, що сприятиме об'єктивній оцінці якості продукту.

### **Бібліографія**

1. Безпека і якість м'ясної продукції – запорука нашого здоров'я / [І.Я. Коцюмбас, Г.І. Коцюмбас, В.П. Музика, О.М. Щербентовська] // Мясной Бизнес. – 2008. – № 11. – С. 78–79.
2. Хвыля С.И. Возможности гистологии в определении качества и состава мясных продуктов / С.И. Хвыля // *Technologia mesa*. – 1996. – 5. – С. 6.
3. Мясо. Метод гистологического анализа : ГОСТ 19496-93. – М.: Стандарты, 1993.
4. Мясо и мясные продукты. Метод гистологической идентификации состава : ГОСТ Р 51604-2000. – М.: Госстандарт России, 2000.
5. Мікроструктурне дослідження сировини у м'ясних фаршах: методичні рекомендації / під авторською ред.: Г.І. Коцюмбас, І.Ю. Бісюк [та ін.]. – Львів: Афіша, 2006. – 48 с.
6. Потоцький М. Мікроструктурний аналіз м'яса і м'ясних продуктів – надійний і достовірний метод визначення їх якості та безпеки (частина перша) / М. Потоцький, Г. Коцюмбас // *Ветеринарна медицина України*. – 2006. – № 11. – С. 24–26.
7. Потоцький М. Мікроструктурний аналіз м'яса і м'ясних продуктів – надійний і достовірний метод визначення їх якості та безпеки (частина друга) / М. Потоцький, Г. Коцюмбас // *Ветеринарна медицина України*. – 2006. – № 12. – С. 24–26.
8. Хвыля С.И. Научно-методические рекомендации по микроструктурному анализу мяса и мясных продуктов / С.И. Хвыля. – М., 2005. – 41 с.
9. <http://www.vniimp.ru>.