

*С.В. Бондар, аспірант, пров. інженер,
Ю.І. Охріменко, гол. фахівець,
Т.Ю. Клишова, пров. інженер,
С.Б. Вербицький, к. т. н., зав. лаб.*
Інститут продовольчих ресурсів НААН

РЕЗУЛЬТАТИ ПОРІВНЯЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ВЛАСТИВОСТЕЙ РІЗНИХ ВИДІВ М'ЯСА ПТИЦІ, ВІДОКРЕМЛЕНОГО ЗА ДОПОМОГОЮ МЕХАНІЧНИХ ЗАСОБІВ

Наведено результати інформаційного пошуку щодо способів механічного сепарування м'ясокісткової сировини з птиці та охарактеризовано основні конструктивні схеми відповідного технологічного обладнання. Зазначено відомості щодо принципових відмінностей двох різновидів м'яса птиці, відокремленого із застосуванням механічних засобів – м'яса птиці механічно відокремленого та м'яса птиці механічного обвалювання. У результаті досліджень фізико-хімічних характеристик мас, отриманих в результаті застосування різних методів механічного сепарування: вмісту білка, жиру, вологи, золи, масової частки кальцію, масової частки і розміру кісткових включень, а також показників мікробіологічної чистоти, було одержано відомості, необхідні для формулювання науково обґрунтованих рекомендацій щодо можливості та практичних аспектів долучення м'яса птиці механічно відокремленого до рецептур ковбасних та інших м'ясних фаршевих продуктів, у тому числі тих, де використання м'яса птиці механічного обвалювання обмежено чинними нормативними документами. Зазначено, що необхідно також провести дослідження, у ході яких слід визначити фізико-хімічні та інші показники фаршів, одержаних шляхом подрібнення м'яса птиці ручного обвалювання, та порівняти з відповідними показниками м'яса птиці механічно відокремленого.

Ключові слова: кісткові включення, масова частка кальцію, м'ясо птиці відокремлене за допомогою механічних засобів, м'ясо птиці механічно відокремлене, м'ясо птиці механічного обвалювання

Приведены результаты информационного поиска способов механического сепарирования мясокостного сырья из птицы и охарактеризованы основные конструктивные схемы соответствующего технологического оборудования. Поданы сведения о принципиальных отличиях двух разновидностей мяса птицы, отделенного с помощью механических средств – мяса птицы механически отделенного и мяса птицы механической обвалки. В результате исследований физико-химических характеристик масс, полученных в результате применения разных методов механического сепарирования: содержания белка, жира, влаги, золы, массовой доли кальция, массовой доли и размера костных включений, а также показателей микробиологической чистоты, были получены сведения, необходимые для формулирования научно обоснованных рекомендаций касательно возможности и практических аспектов применения мяса птицы механически отделенного в составе рецептур колбасных и других мясных фаршевых продуктов, в том числе тех, в которых использование мяса механической обвалки ограничено действующими нормативными документами. Указано, что необходимо также провести исследования, в ходе которых следует определить физико-химические и другие показатели фаршей, полученных путем измельчения мяса птицы ручной обвалки, и сравнить с соответствующими показателями мяса птицы механически отделенного.

Ключевые слова: костные включения, массовая доля кальция, мясо птицы механически отделенное, мясо птицы механической обвалки, мясо птицы отделенное с использованием механических средств

Results of informational retrieval concerning mechanical separation methods of meat and bone raw materials from poultry these being divided with the use of mechanical means are adduced and principal varieties of the corresponding technological equipment are characterized. Data on principal difference between two varieties of poultry meat divided with the use of mechanical means – mechanically separated poultry meat and mechanically deboned poultry meat are specified. Results of research of physical and chemical characteristics – protein, fat, water, ash contents (by mass) of the stuffs obtained with the use of different dividing methods and also research of calcium content (by mass), bone fragments content (by mass) and their dimensions, together with microbiological purity parameters made it possible to obtain data necessary to formulate scientifically based recommendations on possibility and practical aspects of using the mechanically separated poultry meat in formulations of sausages and other ground meat products, including the products for those the use of mechanically deboned meat is limited by norms in forth. At the same time it is also necessary to carry out the research to determine physical, chemical and other parameters of ground meats obtained by grinding of meats deboned by hand and to compare the parameters with those of mechanically separated poultry meat.

Key words: bone fragments, calcium content (by mass), mechanically deboned poultry meat, mechanically divided poultry meat, mechanically separated poultry meat.

Збалансоване здорове харчування вимагає додержання науково обґрунтованого співвідношення білків, жирів, вуглеводнів та інших нутрієнтів у їжі, яку ми споживаємо. Традиційно у раціоні українців переважна частка білків походить з м'ясної сировини. Актуальна ситуація із забезпеченням м'ясної сировиною м'ясної промисловості України складається таким чином, що до 75 % м'яса, яке надходить на переробку, є м'ясом птиці. Попри суттєві відмінності у технологічних властивостях м'яса забійних тварин та м'яса забійної птиці, останній вид сировини все активніше застосовується у рецептурах м'ясних виробів – як цільном'язових, так і фаршевих. Разом з фаршами (рис. 1), одержуваними шляхом подрібнення м'яса від ручного та автоматичного обвалювання тушок птиці та їх частин, птахопереробними та м'ясопереробними підприємствами виробляються значні обсяги м'ясних мас, утворених при механічному сепаруванні м'язової та кісткової тканини. Такі м'ясні маси називають м'ясом птиці, відокремленим за допомогою механічних засобів. Ці м'ясні маси можна використовувати для виробництва різноманітних м'ясних продуктів [1, 2]. Водночас м'ясо птиці, відокремлене за допомогою механічних засобів, суттєво відрізняється від фаршів, виготовлених з м'яса птиці, обваленого вручну, своєю пастоподібною консистенцією, формування якої спричинене об'ємним стисканням м'ясо-кісткової фракції за допомогою різних механічних органів до створення у робочому об'ємі тиску $3,0 \times 10^7$ Па. Зазначений високий тиск зумовлює перетворення м'ясної фракції на колоїдну структуру [3].

Найчастіше застосовуваними на практиці конструктивними схемами пристроїв для механічного відокремлення м'яса птиці є поршневі, шнекові та стрічкові способи відокремлення м'язової тканини. Найпростішим, і, отже, найрозповсюдженішим, технологічним рішенням є шнекові преси, принцип дії яких базується на стисненні сировини під дією високого тиску в отворах перфорації. У робочій зоні цих машин м'язова тканина відокремлюється витками робочого гвинта та кромками отворів, що забезпечує розділення сировини на рідку фракцію (м'язова тканина) и тверду (кістковий залишок). Водночас, дія механічних пристроїв цього типу спричиняє надмірне нагрівання оброблюваної маси, а це, у свою чергу є причиною

суттєвого погіршення її технологічних властивостей [4]. Така м'ясна маса (рис. 2) не відрізняється належними органолептичними властивостями, оскільки має характерний присмак паленої кістки. До того ж, м'ясо механічного обвалювання містить дрібні, але численні, фрагменти кісткової тканини, які потрапляють, в результаті, в шлунково-кишковий тракт людини у процесі вживання їжі [5]. За другою, з перелічених трьох, конструктивною схемою працюють поршневі сепаратори періодичної дії, які оснащують потужним гідравлічним приводом. Завантажену до бункера м'ясокісткову сировину пресують за допомогою поршня, при цьому шматочки м'язової тканини протискуються крізь отвори перфорованого циліндра, а тверда фракція спресовується і видаляється після закінчення циклу. Потужний силовий вплив пристроїв поршневого типу може спричинити змінання м'язової тканини з порушенням її структури, що призводить до небажаної пастоподібної консистенції отриманої маси [4]. Більш шадний щодо структури м'яса режим, у якому працюють стрічкові сепарувальні машини, часто називають м'яким, оскільки при обробленні за допомогою зазначених пристроїв м'язова тканина піддається лише короткочасному стиску, що сприяє одержанню м'ясної маси фаршеподібної консистенції (рис. 3) без надмірного нагрівання. Стрічкове сепарування за назвою фірми, яка вперше представила таке обладнання, часто ще називають «баадеруванням». Принциповим конструктивним елементом машин зазначеного типу є безперервна стрічка, виконана з неметалічного матеріалу. Поверхня цієї стрічки має адгезійні властивості, завдяки чому вона м'яко знімає м'ясо з кістки, після чого м'ясна маса через перфорований барабан виводиться з робочої зони машини [6, 7]. Звичайно, все різноманіття технічних рішень не зводиться ані до трьох охарактеризованих вище конструктивних схем, ані до дещо ширшого переліку конструкцій, представлених на рис. 4.

Ще недавно у науково-технічних джерелах всі описані вище способи механічного відокремлення м'яса птиці від кісток називали «механічним обвалюванням». Відповідно, у всіх випадках отриманий в результаті здійснення цієї технологічної операції продукт носив назву «м'ясо птиці механічного обвалювання». Зараз, згідно з Наказом Міністерства охорони здоров'я України [8] запроваджено наступну, докладнішу, класифікацію. Термін «м'ясо птиці, відокремлене за допомогою механічних засобів – МВМЗ» поширюється на все м'ясо птиці механічного сепарування. М'ясом птиці, механічно відокремленим – ММВ, називають масу, отриману шляхом механічного відокремлення м'якушевих тканин від кісток, при цьому вміст кальцію у зазначеній масі не повинен значно відрізнятися від вмісту цього елемента в подрібненому м'ясі ручного обвалювання. Якщо вміст кальцію в отриманій масі значно вище, ніж в подрібненому м'ясі птиці, її називають м'ясом птиці механічного обвалювання – ММО. Така класифікація відповідає класифікації, запровадженій нормативними документами Європейського Союзу.

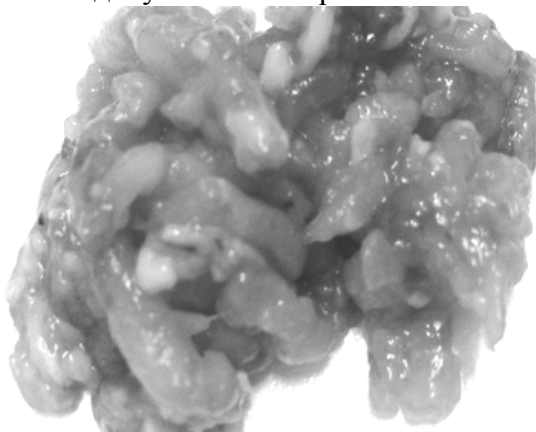


Рис. 1. Зразок фаршу, отриманий шляхом подрібнення м'яса птиці, обваленого вручну



Рис. 2. Зразок м'яса птиці механічного обвалювання

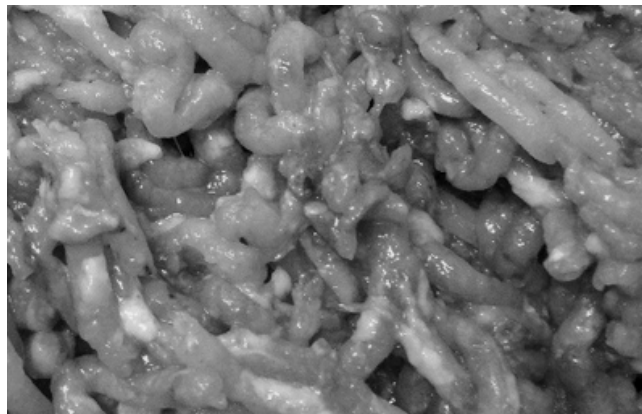


Рис. 3. Зразок м'яса птиці механічно відокремленого

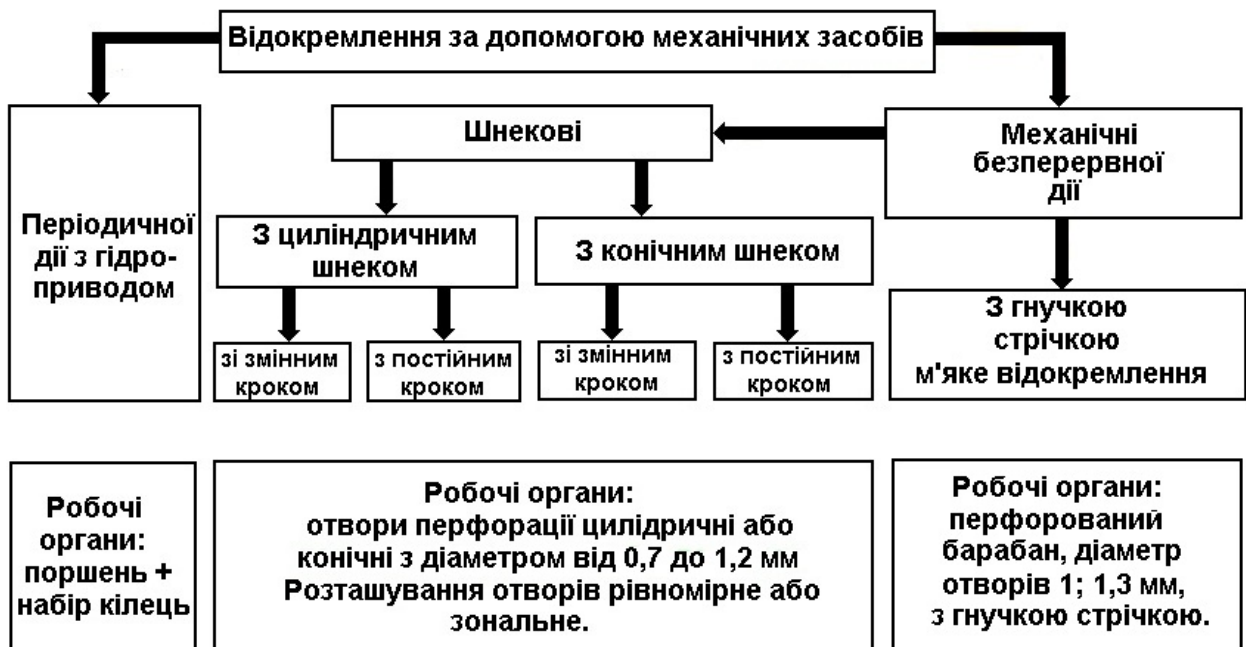


Рис. 4. Основні конструктивні рішення щодо відокремлення м'яса птиці від кісток за допомогою механічних засобів

Метою статті є дослідження фізико-хімічних характеристик мас, отриманих в результаті застосування різних методів механічного сепарування для формулювання науково обґрунтованих рекомендацій щодо можливості та практичних аспектів долучення м'яса птиці механічно відокремленого до рецептур ковбасних та інших м'ясних фаршевих продуктів.

Методика постановки експерименту та методи досліджень. Визначення показників різних видів м'яса птиці, відокремленого із застосуванням механічних засобів досліджували з використанням низки стандартних методів.

Готування до мікробіологічних досліджень виконували згідно з ГОСТ 7702.2.0-95 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты птичьи. Метод отбора проб и подготовка к микробиологическим исследованиям», кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів – згідно з ГОСТ 7702.2.1-95 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты птичьи. Метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов», кількість бактерій групи кишкових паличок – згідно з ГОСТ 7702.2.2-93 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты птичьи. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий родов Escherichia, Citrobacter, Enterobacter, Klebsiella, Serratia)».

Визначення масової частки масової частки кісткових включень, масової частки кальцію і розміру кісткових включень виконували згідно з методиками, викладеними у додатках, відповідно, В, Г та Д ГСТУ 46.070-2003 «М'ясо птиці механічного обвалювання. Загальні технічні умови».

Результати та обговорення досліджень. У рамках досліджень щодо можливості ефективнішого використання вторинних продуктів переробки птиці, фахівці лабораторії переробки м'яса птиці ІПР НААН вивчали фізико-хімічні, мікробіологічні та інші, важливі у науковому та практичному сенсі, зразки м'яса птиці, відокремленого за допомогою механічних засобів з цілих тушок курчат-бройлерів в кінці періоду відгодівлі. Досліджені зразки відповідали різним виробничим умовам переробки м'ясокісткової сировини на м'ясо птиці, відокремлене за допомогою механічних засобів, та на кістковий залишок. Зазначена відмінність в умовах виробництва полягала в різній величині виходу м'ясної маси, про що свідчить її доля, %, від загальної маси поданої на переробку сировини.

Результати проведених досліджень дають підстави стверджувати, що зразки м'яса птиці механічно відокремленого з різним виходом (зразки 1 - 3) істотно не відрізняються за своїми фізико-хімічними характеристиками (табл. 1), які є близькими до відповідних показників курячого м'яса відокремленого шляхом обвалювання вручну. М'ясо птиці механічного обвалювання, відрізняється від м'яса птиці механічно відокремленого за таким важливим показником якості, як вміст жиру, що є суттєво вищим. Зазначене можна пояснити тим, що для вироблення м'яса птиці механічного обвалювання беруть тушки та частини тушок зі шкурою, і підшкірний жир значно збільшує жирність одержаної м'ясної маси. До того ж, властива жорсткому механічному обвалюванню руйнація кісток вивільняє кістковий жир, який також спричиняє зростання загального вмісту жиру у продукті. Значущої різниці між мікробіологічними показниками різних видів м'яса, одержаного за допомогою технічних засобів виявлено не було.

Можна констатувати, що отримані у ході досліджень відомості дають змогу порівняти принципові показники різних видів м'яса птиці, відокремленого за допомогою механічних засобів. Водночас, було б доцільно продовжити цикл цих досліджень та визначити відповідні фізико-хімічні та інші показники фаршів,

одержаних шляхом подрібнення м'яса птиці ручного обвалювання. Така інформація дала б змогу науково обґрунтувати можливість і доцільність використання м'яса птиці механічно відокремленого на заміну вищезазначених фаршів, які можна долучати до рецептур багатьох ковбас та інших м'ясних фаршевих продуктів. Зазначене мало б велике практичне значення, оскільки чинними нормативними документами використання м'яса механічного обвалювання не допускається, наприклад, у рецептурах ковбас вищого сорту, а використання цього виду м'ясної сировини у ковбасах інших сортів також є обмеженим.

В результаті оброблення тушок забійної птиці утворюються значні обсяги кісткового залишку, який також можна з користю використовувати, наприклад для виготовлення тваринних кормів [9]. Водночас, виразним негативним чинником, у сенсі порушення вимог харчової безпеки, є наявність в отриманій з птиці м'ясній масі кісткових включень, які часто складно виявити й описати кількісно [10, 11]. Попередні напрацювання фахівців ППР НААН дозволяють стверджувати, що визначення кількості кісткових включень у м'ясі, відокремленому із застосуванням механічних засобів, можна виконувати з належною точністю [12].

Таблиця 1

Характеристики зразків м'яса птиці, відокремленого за допомогою механічних засобів: фізико-хімічні та мікробіологічні показники

Показники	Результати дослідження			ММО
	Зразок №1	Зразок № 2	Зразок №3	
Вихід, %	66,5	76,9	84,0	-
Масова частка, %:				
- білка	18,65	18,43	19,06	14,9
- вологи	74,26	70,64	72,07	65,3
- жиру	6,05	9,88	7,75	18,6
- золи	1,04	1,06	1,12	1,21
pH, од	6,38	6,42	6,46	не більше 6,5
Активність води a_w	0,991	0,990	0,991	-
Чисельність, КУО/г:	На момент надходження / через 3 місяці зберігання за температури мінус 18°C			
- МАФМ	$4,26 \cdot 10^4 /$ $8,0 \cdot 10^3$	$2,42 \cdot 10^4 /$ $5,1 \cdot 10^3$	$4,83 \cdot 10^4 /$ $4,9 \cdot 10^4$	не більше $1 \cdot 10^6$

Отримані нами дані свідчать про природне збільшення кількості кісткових включень та, відповідно, масової частки кальцію в зразках з більшою величиною виходу (табл. 2).

Таблиця 2

Масова частка кальцію, частка та розміри кісткових включень

Показник	М'ясо птиці, відокремлене за допомогою механічних засобів			ММО
	№ 1 (66,5%)	№ 2 (76,9%)	№ 3 (84,0%)	
Масова частка кальцію, %	0,018	0,025	0,031	-
Масова частка кісткових включень, %	0,05	0,09	0,11	0,41
Розміри кісткових включень (довжина x ширина), мм	3 x 0,5	3 x 0,5	3 x 0,5, 3 x 1	3 x 1, 4 x 1,5

Висновки

У зв'язку зі зміною класифікації харчових мас, отримуваних в результаті механічного сепарування м'ясокісткових матеріалів з птиці, було запроваджено такі категорії, як м'ясо птиці механічного обвалювання та м'ясо птиці механічно відокремлене. Перша із зазначених категорій добре вивчена, властивості м'яса механічного обвалювання відомі фахівцям, а можливості його використання визначено чинними нормативними документами. Водночас, характеристики м'яса птиці механічно відокремленого потребують виконання ретельних досліджень, оскільки цю харчову масу застосовують у рецептурах м'ясних виробів нарівні з фаршами, отриманими з м'яса ручного обвалювання. У рамках цих досліджень було одержано відомості про те, що м'ясо птиці, механічно відокремлене за своїми фізико-хімічними характеристиками значним чином відрізняється від м'яса птиці механічного обвалювання. Є підстави стверджувати, що досліджені зразки м'яса птиці, механічно відокремленого за властивостями наближаються до фаршу з м'яса птиці ручного обвалювання.

Виконані дослідження інших показників безпечності м'ясних мас з птиці – масової частки та розміру кісткових включень показали, що в усіх досліджуваних зразках серед виділених кісткових включень були частки максимального розміру (по довжині – до 3 мм, по ширині 0,5 мм). В зразку №3 виявлена певна частка більш великих кісткових включень (по довжині – до 3 мм, по ширині – 1 мм), а в зразку ММО зустрічалися фрагменти довжиною до 4 мм та шириною до 1,5 мм. Згідно з Наказом Міністерства охорони здоров'я України [7], вміст кальцію в м'ясі птиці, механічно відокремленому не повинен перевищувати 0,07 %. Всі досліджувані зразки відповідали цій вимозі. Також було досліджено, за стандартними методиками, показники мікробіологічного стану м'ясних мас. Значення зазначених показників не виходили за межі граничних значень, дозволених чинними нормативами.

Одержані результати дали змогу визначити доцільний напрямок наступних досліджень, у ході яких слід визначити відповідні фізико-хімічні та інші показники фаршів, одержаних шляхом подрібнення м'яса птиці ручного обвалювання, та порівняти з відповідними показниками м'яса птиці механічно відокремленого. Це дозволило б сформулювати науково обґрунтовані рекомендації щодо можливості та практичних аспектів його долучення до рецептур ковбасних та інших м'ясних фаршевих продуктів, у тому числі тих, де використання м'яса птиці механічного обвалювання обмежено чинними нормативними документами.

Література

1. Scientific Opinion on the public health risks related to mechanically separated meat (MSM) derived from poultry and swine / European Food Safety Authority Journal. – 2013. – Volume 11, No. 3:3137, 1-78.
2. Семеньшева, А. И. Технология рубленых полуфабрикатов с использованием мяса птицы механической обвалки / А. И. Семеньшева // Мясная индустрия. – 2010. - № 10. – С. 21-23.
3. Усатенко, Н. Ф. Контроль за використанням м'яса птиці механічного обвалювання в м'ясопродуктах / Н. Ф. Усатенко, Ю. І. Охріменко // Мясной бизнес. - 2010. - №7. - С. 74-75.
4. Вербицький, С. Б. Інгредиенты успіху [Текст] / С. Б. Вербицький // Наше птахівництво. - 2012. - №2. - С. 80-82.
5. Nagy, J. Comparison of the quality of mechanically deboned poultry meat after different methods of separation / J. Nagy, L. Lenhardt, L. Korimová, Z. Dičáková, P. Popelka, M. Pipová, I. Tomková // Meso. – 2007. –Volume IX, br. 2, 92-95.

6. Домненко А. О некоторых преимуществах мягких сепараторов / А. Домненко // Мясной бизнес. – 2006. – № 3 (43). – с. 66.
7. Bibwe, B.R. Development of meat-bone separator for small scale fish processing / B.R. Bibwe, S. Hiregoudar, U.R. Nidoni, M., B. Shrestha // Journal of Food Science and Technology. – 2013. - Volume 50, No. 4, 763–769.
8. Наказ про затвердження гігієнічних вимог до м'яса птиці та окремих показників його якості від 06. 08. 2013 № 694 [Оригінал] / Міністерство охорони здоров'я України. – Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 13 серпня 2013 р. за № 1379/23911. – Режим доступу в електрон. формі: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/z1379-13>
9. Гоноцкий, В. А. Мясо птицы механической обвалки] / В. А. Гоноцкий, Л. П. Федина, С. И. Хвыля и др.; под общ. ред. А. Д. Давлеева. – М.: ДеЛипринт, 2004. – 200 с., ил.
10. Trindade, M. A. Mechanically separated meat of broiler breeder and white layer spent hens / Marco Antonio Trindade, Pedro Eduardo de Felício, Carmen Josefina Contreras Castillo // Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.).- 2004. - Volume 61, n.2, p.234-239.
11. Branscheid, W. The morphological detection of bone and cartilage particles in mechanically separated meat / W. Branscheid, M. Judas, R. Höreth // Journal Meat Science. – 2009. – Volume 81, Issue 1, Pages 46–50.
12. Усатенко, Н. Ф. Контроль за використанням м'яса птиці механічного обвалювання в м'ясопродуктах / Н. Ф. Усатенко, Ю. І. Охріменко // Мясной бизнес. - 2010. - №7. - С. 74-75.