



Рис. 5 – Поверхні відгуків та їх проєкції для вмісту вітамінів у вихідній продукції при парній взаємодії основних факторів: а) часу охолодження та робочого тиску в камері автоклава; б) часу стерилізації та робочого тиску в камері автоклава

Висновки

1. За результатами багатофакторного експерименту одержано математичні моделі у вигляді множинної регресії другого порядку, які адекватно описують досліджуваний процес стерилізації паштетів із м'яса індиків.

2. Аналіз отриманих моделей дозволив отримати оптимальні технологічні та режимні параметри роботи досліджуваного обладнання: робочий тиск 2 – 2,1 атм. та температура 115...118 °С. При цих час нагріву 24 – 26 хв; час охолодження 24 – 26 хв; час стерилізації 39...41 хв. За цих параметрів якісні характеристики вихідної продукції набудуть значення: кількість колонієутворювальних одиниць 10×10^4 в 1 гр/пр; вміст амінокислот 8 г/100г; вміст жирних кислот 12,9 %; кислотність оброблюваної продукції 6,16 %; кислотне число 3,15 M_2KOH/g ; перекисне число 0,87 моль/акт; вміст вітамінів 0,235 мг.

Література

1. Гуркина У. Мировой рынок мяса индейки / У. Гуркина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2009. – № 1. – С. 47–48.
2. Беляева М.А. Исследование тепловой обработки м'яса методом системного анализа / М.А. Беляева // Мясная индустрия. – 2004. – № 7. – С. 53–55.
3. Мельников С.В. Планирование эксперимента в исследовании сельскохозяйственных процессов / Мельников С.В., Алешкин В.Р., Рошин П.М. – Л.: Колос, 1972. – 199 с.
4. Бондарь А.Г. Планирование эксперимента при оптимизации процессов химической технологии (алгоритмы и примеры) : учеб. пособие / Бондарь А.Г., Статюха Г.А., Потяженко И.А. – К.: Высш. школа, 1980. – 264 с.
5. Дрейп Н. Прикладной регрессионный анализ. Кн. 1, 2 / Н. Дрейп, Г. Смит. – М.: Мир, 1981. – 252 с.
6. Бараз В.Р. Корреляционно-регрессионный анализ связи показателей коммерческой деятельности с использованием программы Excel : учеб. пособие. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2005. – 102 с.

УДК 619:614.31:57.083:637.513.18

МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯЛОВИЧНИНИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАКЛЮЧНОЇ ОБРОБКИ ТУШ

**Якубчак О.М., д-р вет. наук, професор,
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ
Загребельний В.О., канд. вет. наук
НДІ з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи, м. Київ
Муковоз В.М., канд. вет. наук, Карпуленко М.С., канд. вет. наук
Український державний науково-дослідний інститут нанобіотехнологій
та ресурсозбереження, м. Київ**

Проведено аналіз змін мікробіологічних показників м'яса туш за різних способів проведення їхнього туалету. Встановлено, що найменше бактеріальне обмінення туш відбувається за використання на заключному етапі первинної переробки худоби туалету гострого пару під тиском.

Analysis of changes in microbiological indicators of meat carcasses during their toilet in various ways was conducted. The least bacterial contamination of carcasses during use a sharp pair of pressure at the final stage of primary processing of toilet livestock was established.

Ключові слова: яловичина, мікробіологічні показники, туалет туш, якість м'яса

Задоволення потреб споживачів у м'ясі належної якості – одне з основних соціально-економічних завдань України. Питання ускладнюється необхідністю швидкого вирішення вимог щодо безпечності м'яса, оскільки воно є потенційним джерелом біологічних, хімічних і фізичних небезпек, здатних викликати хвороби та завдати шкоди споживачу.

Важливим фактором, що впливає на безпечність і якість м'яса, є його бактеріальне обсіменіння під час первинної переробки. На обсіменіння м'яса мікроорганізмами можуть впливати внутрішні та зовнішні чинники. Внутрішніми факторами, що підвищують обсіменіння м'яса, можуть бути: відсутність відпочинку тварин перед забоєм та передзабійної голодної витримки, хвороби, отруєння тощо [9]. Зокрема таким чином у м'ясо можуть потрапляти сальмонели, які, перебуваючи в травному каналі тварини, при ослабленні захисних властивостей стінки кишківника під час захворювання, виснаження, втоми тощо, поширюються в тілі тварини, а після забою виявляються в м'ясі. Відповідно, вживання такого м'яса може бути небезпечним для споживача. Зовнішніми джерелами обсіменіння м'яса бактеріями можуть бути: вода, що використовується під час первинної переробки туш, руки працівників, технологічне обладнання тощо [1, 7]. Важливе значення у зменшенні бактеріального обсіменіння м'яса належить якісному виконанню технологічних етапів, починаючи з вирощування тварин на м'ясо, транспортування, передзабійної витримки, забою та первинної переробки тварин тощо. Особливу увагу слід приділяти заключному етапу первинної переробки тварин – їхньому туалету. Нині використовують два способи туалету туш – сухий і вологий.

Метою туалету туш є поліпшення товарного вигляду та санітарного стану сировини. Тому на цьому етапі слід особливо ретельну увагу приділяти контролю за якістю обробки під час виконання туалету туш [9].

Метою вологого туалету є не тільки механічне видалення згустків крові та вмістимого шлунково-кишкового тракту, що потрапили на тушу під час її обробки, але й зниження бактеріального обсіменіння туш. Проте цей спосіб має недолік, який пов'язаний з тим, що на вологих тушах під час їхнього зберігання в охолодженому стані, мікрофлора розмножується вдвічі швидше, ніж на сухих, що може призводити до виникнення вад м'яса і скорочення терміну його зберігання.

Встановлено, що при сухому туалеті туш під час розрізання шкіри по білій лінії, мікроорганізми потрапляють на поверхню розрізу, а потім руками, ножами тощо розносяться по всій поверхні туші. Особливо значне обсіменіння туш відбувається за наявності порізів шлунково-кишкового тракту під час нутрування. Отже, недоліком цього способу є те, що після сухого зачищення туш значна кількість мікрофлори, яка потрапила на тушу при її розбиранні, залишається на ній і також може впливати на безпечність і якість м'яса при зберіганні. Тому іноді рекомендують сухий туалет туш завершувати вологим. Проте це не вирішує проблеми зберігання м'яса в охолодженому стані [1, 6-11].

Попередніми нашими дослідженнями показано, що використання на завершальному етапі сухого туалету обробки яловичих туш гострим паром може подовжити термін придатності охолодженого м'яса на 3-4 доби.

Метою роботи було проведення мікробіологічних досліджень м'яса туш за різних способів проведення їхнього туалету.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження проводилися на півтушах яловичини (телиці, віком 24-36 міс.) на базі Житомирського м'ясокомбінату. Було сформовано три групи по 5 туш у кожній: 1 група – контрольна (сухий туалет), 2 група – дослідна (вологий туалет), 3 група – дослідна (після сухого туалету проводилася обробка гострим паром під тиском).

Обробка гострим паром проводилася за допомогою парового сепаратора Kärcher® CS 1020 під робочим тиском 0,32 Мпа при температурі 100 °С протягом 15 с. Півтуші зберігалися у промисловій холодильній камері за температури 0 – 1 °С. Дослідження виконували відразу після проведення туалету туш, через 4, 8 і 14 діб після забою.

Відбір проб із поверхні півтуш для дослідження на МАФАНМ, ентеробактерії та бактерії роду *Salmonella* проводили неdestructивним методом за допомогою губки (ISO 6887-1). Для цього використовували набір Kit Muestreo Canales – Espotja (Іспанія). Мікробіологічні дослідження проводили за загальноприйнятими методиками згідно з чинними в Україні нормативно-правовими актами [2-5].

Результати досліджень. Мікробіологічні дослідження м'яса контрольних і дослідних туш проводили щодо наявності ентеробактерій, визначали МАФАНМ і бактерії роду *Salmonella*.

Дані щодо виявлення бактерій роду *Enterobacteriaceae* наведені в табл. 1.

Результати досліджень, наведені в табл. 1, свідчать про те, що відразу після забою найбільше обсіменіння поверхні туш ентеробактеріями виявили у першій групі, де проводили сухий туалет. Майже в 3 рази менше обсіменіння м'яса туш бактеріями роду Enterobacteriaceae виявлено при застосуванні вологого туалету, порівняно з сухим. Не відзначали обсіменіння туш ентеробактеріями при застосуванні на заключному етапі туалету гострого пару.

Таблиця 1 – Результати дослідження поверхні туш, оброблених із використанням різних способів туалету, на наявність Enterobacteriaceae, $M \pm m$, $n=5$

Групи	Enterobacteriaceae, КУО $\times 10^5$ /см ²			
	після забою	4 доба	8 доба	14 доба
1 Контрольна (сухий туалет туш)	29,3 \pm 1,15	126,7 \pm 6,67	0,024 \pm 0,002	0,022 \pm 0,002
2 Дослідна (вологий туалет туш)	10,0 \pm 0,22	133,3 \pm 6,67	0,021 \pm 0,0009	0,039 \pm 0,023
3 Дослідна (обробка туш гострим паром під тиском)	відсутні ^{***/**}	15,03 \pm 0,18 ^{***/**}	0,0016 \pm 0,0009 ^{***/**}	0,0011 \pm 0,003 ^{***/**}

Примітка.

*** $p < 0,001$ – порівняно з контрольною групою;

••• $p < 0,001$ – порівняно з першою дослідною.

Через чотири доби зберігання охолоджених туш виявили, що найбільше обсіменіння м'яса було при проведенні вологого туалету туш, дещо менше – при сухому та найнижче – при обробці туш гострим паром із достовірною різницею (майже у 9 разів менше, ніж у другій групі, у 8,4 рази менше, ніж у першій).

Через 8 та 14 діб зберігання туш в охолодженому стані виявили зменшення бактеріального обсіменіння м'яса ентеробактеріями в усіх дослідних групах, що, ймовірно, пов'язано з пригніченням і припиненням життєдіяльності мікроорганізмів даного роду за впливу низької температури та процесу дозрівання м'яса, що змінює рН м'яса до слабко кислого. Найменші достовірні показники обсіменіння м'яса туш були при застосуванні гострого пару. У глибоких шарах м'яса туш бактерій роду Enterobacteriaceae не було виявлено.

Наступним етапом нашої роботи були дослідження МАФАНМ у тушах вищезазначених груп, які наведені в табл. 2.

Результати проведених досліджень свідчать про те, що відразу після забою найбільший показник МАФАНМ виявили у першій групі, де проводили сухий туалет туш; майже в 2,3 рази менше обсіменіння виявили при застосуванні вологого туалету; не виявляли бактерій у м'ясі після проведення туалету туш з використанням гострого пару.

Таблиця 2 – Результати дослідження МАФАНМ у поверхневих шарах туш за різних способів їхнього туалету, $M \pm m$, $n=5$

Групи	МАФАНМ, КУО $\times 10^3$ /см ²			
	після забою	4 доба	8 доба	14 доба
1 Контрольна (сухий туалет туш)	37,8 \pm 1,06	45,2 \pm 1,58	108,3 \pm 11,2	176,5 \pm 13,4
2 Дослідна (вологий туалет туш)	16,0 \pm 0,45	37,3 \pm 1,07	156,6 \pm 10,8 ^{***/**}	228,2 \pm 14,8 ^{***/**}
3 Дослідна (обробка туш гострим паром під тиском)	–	2,05 \pm 0,13 ^{***/**}	16,7 \pm 0,8 ^{***/**}	57,3 \pm 4,7 ^{***/**}

*** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$ – порівняно з контрольною групою;

••• $p < 0,001$; •• $p < 0,01$ – порівняно з першою дослідною.

Через чотири доби зберігання охолоджених туш виявили, що найбільше обсіменіння туш було при їхньому сухому туалеті, дещо менше – при вологому та найнижче – при обробці гострим паром із достовірною різницею (майже у 19 разів менше, ніж у другій групі, у 22 рази менше, ніж у першій).

Через 8 та 14 діб найбільше бактеріальне обсіменіння м'яса мали туші, оброблені вологим методом, дещо менше – сухим і найменше – з використанням гострого пару. На 8 добу у м'ясі туш, оброблених на заключному етапі сухого туалету гострим паром, показник МАФАНМ був меншим у 6,5 рази, порівняно з першою групою і у 9 разів меншим, порівняно з другою групою. На 14 добу – у 3 і 4 рази, відповідно. В глибоких шарах м'яса досліджуваних туш бактерій не виявили.

При дослідженні поверхневих і глибоких шарів м'яса контрольної і тих же дослідних груп сальмонел також не виявили.

Висновки

1. Встановлено, що застосування різних способів туалету туш: сухого, вологого і за допомогою гострого пару впливає на наявність МАФАНМ у поверхневих шарах м'язової тканини. Найкращі результати за мікробіологічними показниками мають туші, які були оброблені гарячим паром на заключному етапі їхнього туалету.

2. Обсмінення поверхні туш ентеробактеріями відразу після проведення туалету менше за умов застосування вологого методу, порівняно з сухим; відсутнє – у разі застосування гострого пару. Проте в процесі зберігання до 4 діб найбільше зростає обсмінення туш, де проводився вологий туалет. На 8 – 14 добу бактеріальне обсмінення м'яса туш ентеробактеріями в усіх групах різко зменшується у зв'язку з пригніченням бактерій під дією холоду та зміною рН середовища.

3. Обробка парних туш гострим паром на заключному етапі їхнього туалету знижує МАФАНМ до мінімуму (практично до нуля). Вологий туалет знизив кількість мікроорганізмів із 37,8 тис. до 16 тис. в 1 г м'яса. Проте кількість МАФАНМ найінтенсивніше збільшувалася після 4-ї до 14-ї доби у поверхневих шарах м'яса туш, що оброблялися за допомогою вологого туалету.

4. У глибоких шарах туш дослідних і контрольної груп патогенні бактерії, у т.ч. сальмонели не виявлені.

Література

1. Богомолов О.В. Технологія переробки продукції тваринництва / О.В. Богомолов, Ф.В. Перцев. – Харків, 2001. – С. 36–37.
2. ГОСТ 21237–75. М'ясо. Метод бактериологического анализа.
3. ГОСТ 10444.15–94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.
4. ГОСТ 30518–97. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек [колиформных бактерий].
5. ДСТУ EN 12824:2004. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення *Salmonella*.
6. Рогов И.А. Общая технология мяса и мясопродуктов / Рогов И.А. – Москва: Колос. – 2001. – 376 с.
7. Сидоров М.А. Микробиология мяса и мясопродуктов / М.А. Сидоров, Р.П. Корнелаева. – М.: Колос, 2000, – С. 145–169.
8. Якубчак О.М. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва / Якубчак О.М., Хоменко В.І., Мельничук С.Д. та ін.. – К.: – ТОВ «БІОПРОМ», 2005 – С. 71–73, 76.
9. Якубчак О.М. Сучасні підходи до забезпечення безпечності м'яса в Україні / М'ясні технології світу. – 2011. – № 7. – С. 34–36.
10. Comparison of water wash, trimming and combined hot water and lactic acid treatments for reducing bacteria of fecal origin on beef carcasses / A. Castillo, L.M. Lucia, K.J. Goodson [et al.] // J. Food Prot. – 1997. – № 61. – P. 823–828.
11. Gill C.O. Assessment of the hygienic performances of two beef carcass cooling processes from product temperature history data or enumeration of bacteria on carcass surfaces. / C.O. Gill, J. Bryant // Food Microbiol. – 1997. – № 14. – P. 593–602.

УДК [613.3-021.632:613.292]:637.344

ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЦЕПТУР ДІСТИЧНИХ НАПОЇВ НА ОСНОВІ СИРОВАТКИ

**Чабанова О.Б., канд. техн. наук, доцент, Вікуль С.І., канд. техн. наук, доцент,
Бондар С.М., канд. техн. наук, доцент, Нєдова О.Ф., студент ОКР «Магістр»
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса**

У роботі обґрунтовано раціональні співвідношення інгредієнтів у напоях на основі сироватки; отримано експериментальні дані щодо впливу рослинних інгредієнтів на біологічну активність напоїв на основі молочної сироватки; розроблено рецептури нових дістичних напоїв на основі сироватки.