

УДК 619:614.97:637.5

Богатко Н.М., к.вет.н., доцент ©*Білоцерківський національний аграрний університет***Семанюк В.І.**, к.б.н., доцент, **Салата В.З.**, к.вет.н., доцент*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С.З. Гжицького***Константінов П.Д.**, к.вет.н., доцент, **Сахнюк Н.І.**, к.вет.н., асистент**Богатко Л.М.**, к.вет.н., доцент*Білоцерківський національний аграрний університет*

ВПЛИВ САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНОГО СТАНУ ОБ'ЄКТІВ М'ЯСОПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА НА ПОКАЗНИКИ БЕЗПЕЧНОСТІ ВИРОБЛЕНОЇ ЯЛОВИЧИНИ ТА СВИНИНИ

Аналіз показників мікробіологічного дослідження із поверхонь технологічних об'єктів, інструментів, рук працівників вказує на необхідність чіткого дотримання санітарно-гігієнічних вимог на різних етапах технологічного процесу виробництва яловичини та свинини, що безпосередньо впливає на їх якість та безпечність за виготовлення м'ясних продуктів.

Ключові слова: *якість, безпечність, яловичина, свинина, м'ясопереробне підприємство, система НАССР, санітарно-гігієнічні вимоги.*

Вступ. Україна ввійшла до Світової організації торгівлі, тим самим загострилися питання щодо ефективності безпечного виробництва м'ясної сировини вітчизняними товаровиробниками і постали вимоги значних зусиль щодо забезпечення конкурентоспроможності галузі на внутрішньому і зовнішньому ринках [1, 2]. Останнім часом в нашій державі зросли темпи і обсяги промислового виробництва харчових продуктів тваринницької галузі. Розвиток м'ясопереробної промисловості безпосередньо пов'язаний із необхідністю підтримки високого рівня гігієни на переробних підприємствах, що впливає на безпечність і санітарне благополуччя продуктів забою. Вивчення показників санітарного стану об'єктів на різних етапах технологічного процесу переробки м'ясної сировини дасть можливість забезпечити стабільність щодо санітарних вимог та своєчасно попередити їх погіршення. У вирішенні цього питання значна роль відводиться спеціалістам ветеринарної медицини, що здійснюють державний ветеринарно-санітарний контроль за впровадженням системи контролю небезпечних чинників – системи НАССР [3, 4, 5].

Актуальність проблеми вивчення показників мікробіологічного дослідження змивів із об'єктів забійного цеху м'ясопереробного підприємства полягає в своєчасному виявленні контамінації яловичини та свинини через порушення санітарно-гігієнічних вимог у різні періоди технологічного процесу

© Богатко Н.М., Семанюк В.І., Салата В.З., Константінов П.Д., Сахнюк Н.І.,
Богатко Л.М., 2012

розробки м'ясних туш та в контролі за якістю дезінфекції цеху з метою попередження обсіювання м'яса мікроорганізмами, що зможе забезпечити збереження його якості та безпеки щодо харчових отруєнь. Так, за ствердженнями Л. Розумнюка, І. Даниленка, обсіювання м'ясних туш на переробних підприємствах проходить внаслідок порушення санітарно-гігієнічних вимог за їх розробки та за проведення неякісної дезінфекції приміщень, що погіршує якість м'яса та може призвести до спалахів харчових токсикозів і токсикоінфекцій за його реалізації [6, 7].

М'ясо – цінний харчовий продукт для людини, але водночас є добрим живильним середовищем для життєдіяльності мікроорганізмів, які, розмножуючись, можуть викликати його псування. За даними науковців, мікроорганізми, в тому числі патогенні, можуть потрапляти на поверхню туші в процесі її первинної обробки за зіткнення із забрудненими інструментами, руками, одягом працівників тощо [8].

Найважливішим критерієм, як вважає В. Стулова, за оцінки санітарно-гігієнічного стану виробленої продукції є мікробіологічні показники, особливо, наявності патогенної мікрофлори, зокрема сальмонел, що може спричинити тяжкі отруєння при споживанні такої сировини [9].

Метою роботи було провести мікробіологічний контроль санітарного стану об'єктів забійного цеху м'ясопереробного підприємства методом змивів із поверхонь об'єктів для виявлення бактеріального забруднення яловичини та свинини і усунення цих причин та з метою контролю ефективності проведеної дезінфекції цеху і його обладнання для отримання безпечної м'ясної сировини.

Матеріал і методи. Відбір проб змивів проводили із об'єктів забійного цеху ТОВ "Поліс" м. Біла Церква Київської області за період упродовж 2011 року. Проби змивів відбирали із поверхонь стін, підлоги, столів для ліверу, ножів, виделок, вішал для ліверу, рук працівників. Проби змиву із об'єкта відбирали із площі 100 см² за допомогою металевої рамки-трафарету із розмірами сторін 10x10 см², яка обмежувала необхідну площу. Перед накладанням на поверхню дослідного об'єкта рамку-трафарет фламбували на полум'ї спиртівки.

Для проведення змивів виготовляли тампони для змиву на дерев'яних стержнях, вмонтованих у ватно-марлевий корок, яким закривали пробірку із попередньо наливою в неї дистильованою водою в об'ємі по 2,0 см³ та стерилізували в автоклаві за 0,5 атм. упродовж 30 хв. Із площі 100 см², обмеженої рамкою-трафаретом, тампоном на стержні, змоченим у дистильованій воді в пробірці, протирали дослідну поверхню і вносили його назад у пробірку.

Для виготовлення робочих розведень змивів із об'єктів в пробірці із тампонами після відбору змивів доливали по 8,0 см³ стерильної дистильованої води в асептичних умовах. Ретельно віджати тампон викидали. Змив у пробірках вважали вихідним (початковим) розведенням. Далі виготовляли розведення 1:10, 1:100, 1: 1000 за загальноприйнятою методикою.

Визначення загальної кількості мікроорганізмів проводили у розведеннях змивів 1:10, 1:100 і 1:1000. Для цього по 1,0 см³ із кожного розведення відбирали у стерильні чашки Петрі та заливали розплавленим і охолодженим до температури 55 °С МПА. Інкубацію посівів проводили в термостаті за температури 37 °С упродовж 48 год. Визначали загальну кількість мікроорганізмів на 1 см² площі за загальноприйнятою методикою. Визначення показників колі-титру проводили шляхом посіву початкового та розведення змиву 1:10 у пробірки із середовищем Кода (SDS-бульйон) з подальшою інкубацією в термостаті за t 37 °С упродовж 24 год. Після культивування проводили облік тесту за загальноприйнятою методикою.

Щодо виявлення патогенних мікроорганізмів в змивах, то їх досліджували на наявність бактерій родів *Escherichia* і *Salmonella* та патогенну анаеробну інфекції.

Дослідження на виявлення бактерій роду *Escherichia* проводили методом посіву початкових розведень на середовище Кода та пересівами на спеціальні середовища – Ендо та трицукровий агар за загальноприйнятою методикою.

Для дослідження змивів із об'єктів на наявність бактерій роду *Salmonella* для посіву використовували середовище накопичення – Мюллера із наступними пересівами на спеціальні середовища – Плоскірева та трицукровий агар. Облік результатів росту культур проводили за загальноприйнятою методикою при діагностиці сальмонельозів. Для дослідження змивів із об'єктів на виявлення патогенних анаеробів виконували посіви кожної проби в 2-і пробірки із середовищем Кітт-Тароці. Одну частину пробірок із посівами перед термостатуванням прогрівали на водяній бані за t 80 °С упродовж 20 хв. з метою знищення вегетативних форм бактерій. Інкубацію всіх пробірок із посівами проводили в термостаті за t 37 °С упродовж 10 діб. Облік результатів здійснювали з урахуванням характеру культурального росту в пробірках (інтенсивність помутніння середовища, газоутворення, просвітлення стовпчика середовища і випадання білого осаду на дно пробірки з посівом) та шляхом мікроскопії препаратів вирощених культур, пофарбованих за Грамом, на наявність типових морфологічних форм анаеробів.

Результати досліджень. У забійному цеху м'ясопереробного підприємства різні види машин та обладнання, розробка туш забитих тварин, умови гігієни безпосередньо впливають на санітарно-гігієнічний стан яловичини та свинини. Тому, бактеріологічний контроль санітарного стану об'єктів забійного цеху дає можливість своєчасно виявляти та ліквідувати причини появи забруднення м'ясних туш, контролювати ефективність дезінфекції об'єктів цеху та дає змогу забезпечити виробництво безпечного м'яса забійних тварин, його доброякісне зберігання в охолоджувальних та холодильних камерах до реалізації. У зв'язку із цим були проведені санітарно-бактеріологічні дослідження змивів із різних об'єктів забійного цеху м'ясопереробного підприємства ТОВ "Поліс" м. Біла Церква Київської області.

Аналіз досліджень (табл. 1.) щодо визначення загальної кількості мікроорганізмів на 1 см² дослідної площі із поверхонь об'єктів засвідчив високу

забрудненість підлоги в забійному цеху. Навіть перед початком робочої зміни забрудненість підлоги мікроорганізмами перевищувала допустимі норми (за нормою – не більше 1000 сапрофітних бактерій на 1 см² площі) на 24% і становила 1243±82 на 1 см² площі підлоги. Як показали дослідження, проведені нами, протягом зміни підлога не дезінфікувалась, змивалася лише струменем води з шланга за потреби видалення залишків крові та іншого технологічного бруду.

Таблиця 1

Результати санітарно-мікробіологічних досліджень змивів із різних об'єктів в забійному цеху м'ясопереробного підприємства

Показники	Час зміни	Досліджувані об'єкти						
		стіни	підлога	столи для ліверу	ножі	видел-ки	вішала для ліверу	руки працівників
Кількість досліджених проб змивів (n)	П	12	9	18	6	6	8	9
	С	12	9	18	6	6	8	9
	К	12	9	18	6	6	8	9
Кількість засіяних чашок Петрі із МПА (n)	П	36	27	54	18	18	24	27
	С	36	27	54	18	18	24	27
	К	36	27	54	18	18	24	27
Кількість мікроорганізмів на 1 см ² площі	П	987±48	1243±82	723±38	716±74	689±31	869±82	892±43
	С	993±57	1324±76	1127±84	1283±72	1153±58	989±42	1044±73
	К	1383±59	2742±66	3243±75	2973±81	2713±43	4341±49	1689±58
Середовище Кода, к-сть посівів, (n)	П	24	18	36	12	12	16	18
	С	24	18	36	12	12	16	18
	К	24	18	36	12	12	16	18
Середовище Кода із зміненним кольором після інкубації, (n)	П	1	2	–	–	–	–	–
	С	1	1	2	2	2	1	1
	К	2	2	2	2	2	2	2
Величина колі-титру	П	1	<1	>1	>1	>1	>1	>1
	С	1	1	<1	<1	<1	1	1
	К	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

Аналізуючи дані табл. 1 щодо санітарного стану поверхні стін, то за показниками загальної кількості мікроорганізмів на 1 см^2 площі був встановлений їх незадовільний санітарний стан лише за дослідження проб змивів, взятих в кінці робочої зміни і перевищував допустимі норми в 1,4 раза. При дослідженні цього об'єкту за показниками величини колі-титру – вони також підтвердили високий рівень забруднення стін, які були меншими 1 і вказували на незадовільну санітарну оцінку об'єкта.

За аналізом результатів досліджень змивів зі столів для ліверу можна також відмітити, що їх санітарний стан був незадовільним. Це підтверджують показники загальної кількості мікроорганізмів на 1 см^2 площі, які перевищували допустимі норми в 4,5 раза та показники величини колі-титру, які були меншими 1.

Величина показників загальної кількості мікроорганізмів на 1 см^2 дослідної площі щодо вішал для ліверу, як показують матеріали табл. 1, при відборі змивів перед початком та в середині робочої зміни не перевищувала допустимих норм і становила 869 ± 82 та 989 ± 42 відповідно, що свідчило про їх задовільний санітарний стан. Проте, при дослідженні змивів, відібраних із цих же об'єктів в кінці робочої зміни, нами виявлено різке погіршення санітарного стану цього об'єкта за показниками загальної кількості мікроорганізмів на 1 см^2 площі, які зросли в 5 разів, порівняно із початковими. Динаміка показників величини колі-титру змінювалась відповідно до зростання бактеріального забруднення – від більше 1 – перед початком зміни до 1 у змивах, відібраних в середині зміни і менше 1 – у змивах, відібраних після закінченню зміни, що засвідчувало неякісну санітарну оцінку об'єкта.

Перед початком зміни результати досліджень санітарного стану інструментів, якими користувалися робітники забійного цеху, зокрема ножів і виделок, були задовільними, про що свідчили показники загальної кількості мікроорганізмів на 1 см^2 площі при дослідженні змивів з них та величина колі-титру, котра була більшою за 1. Аналогічні результати досліджень, отримані при відборі змивів в середині робочої зміни, вказувала на незначне зростання показників забрудненості щодо допустимих норм. В той же час, у відібраних пробах змивів на кінець робочої зміни, показники загальної кількості мікроорганізмів зросли в 1,7 раза щодо початкових даних та допустимих норм, а показники величини колі-титру були меншими 1, що підтверджувало незадовільний санітарний стан об'єктів і потребувало їх миття та дезінфекції.

Контамінація мікрофлорою рук працівників і вплив її на санітарну якість м'яса при розробці м'ясних туш виявилися безпосередньо пов'язаними.

Аналіз проведених нами досліджень, результати яких представлені у табл. 1, показав, що в процесі роботи поверхня рук працівників забруднювалась через неякісну їх дезінфекцію та миття, тому у змивах, відібраних в кінці робочої зміни, показник загальної кількості мікроорганізмів на 1 см^2 площі перевищував допустимі норми в 1,7 раза. Величина колі-титру варіювала від більше 1 у змивах, відібраних перед початком робочої зміни, дорівнювала 1 – у змивах, відібраних в середині зміни, та була меншою 1 – у змивах, відібраних

після закінчення робочого дня, що свідчило про незадовільну санітарну обробку рук та сприяло розповсюдженню мікробів на поверхні м'ясних туш та інших об'єктів, і спричиняло погіршення їх санітарного стану, а також впливало на безпечність м'яса, про що свідчать дані, які представлені у таблиці 2.

Таблиця 2

Результати бактеріологічного дослідження м'яса забійних тварин у різні терміни робочої зміни м'ясопереробного підприємства

Вид м'ясної сировини	Період відбору зразків м'яса					
	перед початком зміни		протягом зміни		наприкінці зміни	
	КУО, в 1 г	наявність патогенів	КУО, в 1 г	наявність патогенів	КУО, в 1 г	наявність патогенів
Яловичина N=24	1,1x10±0,4	не виявлено	8,2x10±8,2	не виявлено	1,27x10 ² ±12,4	не виявлено
Свинина, n=32	1,3x10±0,5	не виявлено	7,2x10±6,3	не виявлено	1,47x10 ² ±14,6	не виявлено

Аналізуючи таблицю 2, необхідно відмітити, що найбільше бактеріальне забруднення яловичини та свинини відмічалось в середині робочої зміни – відповідно 8,2x10±8,2 КУО/г і 7,2x10±6,3 КУО/г та наприкінці робочої зміни відповідно – відповідно 1,27x10²±12,4 КУО/г і 1,47x10²±14,6 КУО/г.

М'ясо забійних тварин через незадовільний санітарний стан технологічних об'єктів в середині та на кінець робочої зміни, що показали результати проведених нами досліджень, пов'язане з вірогідністю його контамінації ентеропатогенними бактеріями роду *Escherichia*. Так, нами встановлено зміну кольору середовища Кода при посівах змивів із підлоги, столів для ліверу, ножів, виделок, вішал для ліверу та рук працівників, що свідчить про наявність бактерій роду *Escherichia*. При пересівах із таких пробірок на середовище Ендо були виявлені вищезгадані бактерії за характерними ознаками – зміною кольору середовища Ендо на червоний в зоні росту під колоніями та металевим блиском колоній. При пересіві бактерій роду *Escherichia* на трицукровий агар спостерігалися зміни кольору середовища (посиніння товщини стовпчика агару але без зміни кольору середовища на скошеній його поверхні), які характерні для росту лактозонегативної кишкової палички. Порівняльний аналіз результатів досліджень на наявність бактерій роду *Escherichia* із показниками величини колі-титру свідчить, що незалежно від об'єктів, з яких відбиралися проби змивів, показники колі-титру були меншими 1, а при бактеріологічних дослідженнях була виділена непатогенна лактозонегативна кишкова паличка, що було підтверджено серологічним методом типізації вирощених культур бактерій роду *Escherichia* із полі- та моновалентним О-колі сироватками.

Зважаючи на те, що бактерії роду *Salmonella* спричиняють важкі харчові отруєння для нас представляло інтерес провести дослідження змивів із поверхонь технологічних об'єктів забійного цеху на виявлення сальмонел. При проведенні бактеріологічних досліджень змивів із об'єктів та рук працівників при посіві їх на середовище накопичення – Мюллера та пересівами на

спеціальні середовища Плоскірева та трицукровий агар. У результаті досліджень бактерій роду *Salmonella* не виявлено.

Важкі за формою харчові отруєння спричиняють і збудники анаеробної інфекції. Для виявлення анаеробної інфекції проби змивів із поверхонь об'єктів забійного цеху висівали на середовище Кітт-Тароці. Після проведення посівів перед термостатуванням одну частину пробірок прогрівали за $t\ 80\ ^\circ\text{C}$ упродовж 20 хв. на водяній бані, іншу – залишали непрогрітими. В ході спостереження за посівами незначне помутніння в стовпчику бульйону середовища Кітт-Тароці спостерігалось в пробірках із змивами, які співпадали із значеннями величини колі-титру, меншому 1. Слід відмітити, що у прогрітих пробірках росту не було виявлено. При мікроскопії препаратів із вирощених культур і пофарбованих за Грамом, були виявлені грамнегативні палички, середньої товщини, одиночі або попарні, кокоподібні. Збудників із типовими морфологічними ознаками для анаеробів не виявлено. Крім того, характер культурального росту на середовище Кітт-Тароці не мав особливостей, характерних для росту анаеробної інфекції.

Висновки. 1. Величина показників колі-титру, загальної кількості мікроорганізмів на $1\ \text{cm}^2$ дослідної площі та наявність бактерій роду *Escherichia* взаємопов'язані між собою та дають можливість визначити санітарно-гігієнічний стан об'єктів м'ясопереробного підприємства і вплинути на його покращення шляхом миття та якісної дезінфекції.

2. Встановлена прямопропорційна залежність між величиною показників колі-титру меншими 1, зростаючими показниками загальної кількості мікроорганізмів на $1\ \text{cm}^2$ досліджуваної площі та виділеннями із змивів бактерії роду *Escherichia*.

3. Найбільше бактеріальне забруднення яловичини та свинини відмічалось в середині робочої зміни відповідно – $8,2 \times 10^8 \pm 8,2$ КУО/г і $7,2 \times 10^8 \pm 6,3$ КУО/г та наприкінці робочої зміни відповідно – $1,27 \times 10^9 \pm 12,4$ КУО/г і $1,47 \times 10^9 \pm 14,6$ КУО/г.

Перспективою подальших досліджень є використання отриманих результатів для вдосконалення системи ветеринарно-санітарного контролю виробництва яловичини та свинини.

Література

1. Регламент (ЄС) Європейського Парламенту і Ради від 28.01.2002 р. №178/2002, що встановлює загальні принципи і вимоги законодавства щодо харчових продуктів, створює Європейський Орган з безпеки харчових продуктів і що встановлює процедури у питаннях, пов'язаних із безпекою харчових продуктів.

2. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга: ДСТУ ISO 22000:2007 (ISO 22000:2005, IDT). – К., Держспоживстандарт України, 2007. – 30 с.

3. Руководство по ветеринарно-санитарной экспертизе и гигиене производства мяса и мясных продуктов / Под ред. М.П. Бутко, Ю.Г. Костенко. – М.: "Антиква", 1994. – С. 3-5; С. 71-76.

4. Кораблінов В. З досвіду роботи офіційного лікаря ветеринарної медицини на м'ясопереробному заводі ТОВ "Агроторг-3" // Вет. медицина України. – 2005, № 12. – С. 30-32.

5. Newton K.G., Gill C.O. The microbiology of DFD fresh meats // Meat Science. – 1991, № 3. – P. 223-232.

6. Ockel M.J., Casteels M., Wamants N. // Instrumentelle Bestimmung von Merkmalen der Fleischbeschaffenheit Belgischer Schweine// Fleischwirtschaft. – 1997, № 1. – P. 84-87.

7. Розумнюк Л., Даниленко І. Бактеріальне забруднення яловичини та свинини на ринках Києва // Вет. медицина України. – 2002, №4. – С. 34-35.

8. Котелевич В., Кравченко В., Лисенко О. Ветеринарно-санітарна експертиза та ветеринарно-санітарна оцінка м'яса і м'ясних продуктів, що надходять на Житній ринок м. Житомира // Вет. медицина України. – 2005, № 5. – С. 33-34

9. Стулова В. Профілактика сальмонельозів – дотримання ветеринарно-санітарних вимог при забої тварин, зберіганні, транспортуванні й переробці продукції // Вет. медицина України. – 2005, № 12. – С. 28-29.

Summary

**Bogatko N.M., Semaniuk V.I., Salata V.Z., Konstantinov P.D.,
Sakhnyk N.I., Bogatko L.M.**

INFLUENCE SANITARY-HYGIENIC MILL OF THE OBJECTS MEAT-PROCESSING ON MANUFACTURE BEEF AND PORK OUT OF INDEXES OF THEIR SAFETY

The analysis of the indexes of microbiological investigation of technological objects, instrument, workers heads indicate the necessity to ensure sanitary and hygienic demands of beef and pork production that directly influence its quality and consumer safety. Introduction Hazard system provides competitiveness of native food production, it protect users interests and health, it promotes expansion markets in native and world economical area, increases enterprises authority and Ukrainian image as a whole.

Рецензент – д.с.-г.н., професор Козенко О.В.