

УДК 619:614.31:637.5.03/.13.12

© 2013

Богатко Н. М., Сахнюк Н. І., кандидати ветеринарних наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНОГО СТАНУ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА БЕЗПЕЧНІСТЬ М'ЯСНОЇ СИРОВИНИ ЗА ЇЇ ЗБЕРІГАННЯ

Рецензент – кандидат ветеринарних наук Н. В. Букалова

Технологічні режими охолодження м'яса в охолоджувальній ($t = -1\text{ }^{\circ}\text{C}$) та холодильній ($t = -12\text{ }^{\circ}\text{C}$) камерах не чинять бактеріостатичний вплив на життєдіяльність плісневих грибів. Найбільша зараженість плісневими грибами повітряного середовища та штукатурки стін камер (охолоджувальних і холодильних) спостерігалася в їх нижній частині на висоті 0,5 м від підлоги. Дотримання вимог технологічних процесів зберігання м'ясної сировини, якісна дезінфекція забезпечать задовільний санітарно-гігієнічний стан охолоджувальних та холодильних камер.

Ключові слова: санітарно-гігієнічний стан, м'ясна сировина, якість, безпечність, система НАССР.

Постановка проблеми. Офіційними лікарями ветеринарної медицини у нашій державі здійснюється ветеринарно-санітарний контроль на м'ясопереробних підприємствах за безпечністю м'ясної сировини, харчовими продуктами згідно з чинними нормативно-правовими документами [2, 4]. Тому дотримання санітарно-гігієнічних вимог на м'ясопереробних підприємствах за виробництва харчових продуктів під час застосування належної виробничої практики (GMP), належної гігієнічної практики (GHP) та впровадження системи НАССР є запорукою кожного підприємства виготовляти безпечні й конкурентоспроможні м'ясні продукти [5, 8, 10].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Вивчення показників бактеріальної забрудненості повітряного середовища та санітарного стану стін охолоджувальних і холодильних камер є актуальним, тому що спричиняє небезпеку контамінації продуктів забою, зокрема м'яса, мікрофлорою навколишнього середовища. Мікроорганізми, що накопичуються в повітрі й на стінах, незалежно від патогенності, та продукти їх життєдіяльності (особливо мікроскопічні гриби) у разі контакту з м'ясною сировиною можуть створювати небезпеку для здоров'я людей через зараження або харчові отруєння [3].

Санітарно-гігієнічна характеристика бактеріального забруднення повітря забезпечується визначенням загальної кількості мікроорганізмів у 1 м^3 повітря та наявністю умовно-патогенних і патогенних бактерій окремих видів, тому систематичний контроль контамінації мікроорганізмами повітряного середовища за певного терміну зберігання м'ясної сировини в охолоджувальних і холодильних камерах та визначення показників санітарного стану стін дає можливість попередити псування м'яса й профілакувати харчові токсикоінфекції [1, 6].

Мета досліджень полягає у вивченні показників якісного та кількісного складу мікрофлори повітря й стін охолоджувальних і холодильних камер за зберігання м'ясної сировини.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили на м'ясопереробному підприємстві ТОВ «Поліс» м. Біла Церква Київської області. Матеріалом для досліджень були м'ясні туші, отримані від планових забойів великої рогатої худоби із сільськогосподарських підприємств Білоцерківського, Володарського та Сквирського районів Київської області за період 2010–2011 років.

Мікробіологічне дослідження повітря в охолоджувальних і холодильних камерах здійснювали аспіраційним методом на апараті Кротова. Об'єм кожної проби повітря, пропущеного через клиноподібну щілину цього апарата, становив 125 м^3 . Проби повітря відбирали у п'яти різних точках камери, не нижче 0,5 м висоти від рівня підлоги та стелі. Кожну пробу висівали на п'ять чашок із живильним середовищем. Для дослідження загальної кількості плісневих грибів, у тому числі й кладоспоріїв, використовували агар Сабуро. Посіви витримували в термостаті за температури $26\text{--}27\text{ }^{\circ}\text{C}$, інкубуючи впродовж 3–4-х діб. Підрахунок кількості колоній плісневих грибів (у т.ч. кладоспоріїв у 1 м^3 повітря) проводили за загальноприйнятим методом.

Для визначення бактеріальної забрудненості стін охолоджувальних і холодильних камер знімали проби штукатурки на глибину 1 мм із площі

25 см² кожної з чотирьох стін камери, тобто брали загальну пробу штукатурки з площі 100 см² й висівали на 3 чашки із середовищем Сабуро. Посіви інкубували в термостаті за температури 22–24 °С упродовж 5–10 діб. Після цього підраховували колонії плісневих грибів у розрахунку на 1 см² дослідної площі за загальноприйнятим методом.

Результати досліджень. Санітарний стан повітряного середовища в охолоджувальних і холодильних камерах має безпосередній вплив на термін зберігання м'яса, його якість, безпеку подальшої реалізації, виготовлення з нього продукції [9, 7]. Із метою виявлення такого впливу нами проводилися дослідження з вивчення бактеріального забруднення морозильних камер плісневими грибами, у т. ч. кладоспоріями, результати яких представлені в таблиці 1.

Аналізуючи матеріали таблиці 1, можна зробити висновок, що на м'ясопереробному підприємстві ТОВ «Поліс» камери для заморожування й тимчасового зберігання туш знаходилися в належному санітарному стані, оскільки отримані нами показники не перевищували допустимих

норм бактеріальної забрудненості повітря щодо наявності плісневих грибів, у тому числі кладоспоріїв. Слід звернути увагу на те, що під час технологічного процесу охолодження м'яса забійних тварин особливо увагу звертають на наявність у повітрі мікроскопічних плісневих грибів, особливо кладоспоріїв. Кладоспоріїв здатний проявляти свої токсикогенні властивості саме за низьких температурних режимів охолодженого м'яса, що може призвести після його реалізації до отруєння людей, тому що воно контаміноване кладоспорієм через повітря за тимчасового зберігання у камері для охолодження.

Слід зазначити, що стан охолоджувальних камер для м'яса на м'ясопереробному підприємстві ТОВ «Поліс», як показав аналіз отриманих нами показників бактеріальної забрудненості повітря, відповідає санітарно-гігієнічним вимогам. Це дає можливість зберігати м'ясо у напівтушах за температури -12 °С у камері впродовж 30-ти діб та забезпечити його товарний вигляд, якість і безпечність подальшого використання для виробництва готової продукції.

1. Показники бактеріальної забрудненості повітряного середовища в холодильних камерах на різних етапах технологічного процесу заморожування за температури -12 °С і нижче

Зони взяття проб	Кількість досл. проб повітря (шт.)	Кількість чашок Петрі із сер. Сабуро (шт.)	Об'єм досліджуваної проби повітря (м ³)	Вільна камера		Після завантаження м'яса		Після зберігання (30-та доба)		Допустимі норми бактеріального забруднення повітря відповідно до санітарно-гігієнічних вимог*		
				Колонії плісневих грибів						заг. кількість плісневих грибів в 1 м ³	у т. ч. кладоспоріїв	оцінка
				середня кількість в 1 м ³ (M±m)	у т. ч. кладоспоріїв (M±m)	середня кількість в 1 м ³ (M±m)	у т. ч. кладоспоріїв (M±m)	середня кількість в 1 м ³ (M±m)	у т. ч. кладоспоріїв (M±m)			
Біля входу (висота від підлоги 0,5 м)	22	110	15·10 ³	7±2	–	8±2	–	10±2	–	до 10	–	добре
Середина камери	20	100	165·10 ²	6±2	–	7±2	–	8±2	–	11–20	1–2	задовільно
При стелі (нижче на 0,5 м)	19	95	27·10 ²	3±2	–	5±2	–	6±2	–	<65	<2	погано

Примітка: * – використані показники допустимих норм бактеріального забруднення повітря камер заморожування за температури -12 °С і нижче відповідно до викладених у «Руководстве по ветеринарно-санитарной экспертизе и гигиене мяса и мясных продуктов» (М., 1994. – С. 429–430).

2. Показники бактеріального забруднення повітряного середовища холодильних камер за зберігання м'ясних напівтуш за технологічного режиму -1°C

Зони взяття проб	Кількість досл. проб повітря (шт.)	Кількість чашок Петрі із сер. Сабуро (шт.)	Об'єм досліджуваної проби повітря (м^3)	Вільна камера		Після завантаження м'яса		Після зберігання (16-та доба)		Допустимі норми бактеріального забруднення повітря відповідно до санітарно-гігієнічних вимог*		
				колонії плісневих грибів у 1 м^3						заг. кількість плісневих грибів у 1 м^3	у т. ч. класифікованих спорів	оцінка
				загальна кількість ($\text{M}\pm\text{m}$)	у т. ч. класифікованих спорів ($\text{M}\pm\text{m}$)	загальна кількість ($\text{M}\pm\text{m}$)	у т. ч. класифікованих спорів ($\text{M}\pm\text{m}$)	загальна кількість ($\text{M}\pm\text{m}$)	у т. ч. класифікованих спорів ($\text{M}\pm\text{m}$)			
На висоті 0,5 м від підлоги	18	90	$135 \cdot 10^2$	7 ± 2	–	8 ± 2	–	9 ± 2	–	до 10	до 1	добре
На відстані 1,5 м від підлоги	16	80	$120 \cdot 10^2$	5 ± 2	–	6 ± 2	–	8 ± 2	–	11–100	2–3	задовільно
На відстані 0,5 м нижче стелі	15	75	$112 \cdot 10^2$	3 ± 2	–	4 ± 2	–	5 ± 2	–	>100	>3	погано

Примітка: * – використані показники допустимих норм бактеріального забруднення повітря холодильних камер за технологічних режимів, відповідно, $-11,9^{\circ}\text{C}$ і вище (до -1°C) відповідають викладеним у «Руководстве по ветеринарно-санитарной экспертизе и гигиене мяса и мясных продуктов» (М., 1994. – С. 429–430).

Однак, аналізуючи показники загальної кількості колоній плісневих грибів у 1 м^3 повітря морозильних камер (табл. 1), виявили тенденцію до збільшення їх кількості, а саме від 7 ± 2 колоній (до закладення туш яловичини) до 10 ± 2 (в кінці терміну 30-добового зберігання). Пояснити цей факт, на нашу думку, можна тим, що саме мікроскопічні плісневі гриби зберігають свою життєдіяльність за низьких температур. Найбільша забрудненість плісневими грибами в 1 м^3 повітря спостерігалася в нижній частині морозильних камер на висоті 0,5 м від підлоги – 7 ± 2 колоній, тоді як на висоті нижче 0,5 м від стелі аналогічні показники зменшувалися вдвічі (3 ± 2).

Нами також були досліджені показники санітарного стану повітряного середовища в холодильних камерах м'ясопереробного підприємства (табл. 2). Аналіз показників проведених нами досліджень на виявлення плісневих грибів у повітряному середовищі холодильних камер м'ясопереробного підприємства показав наяв-

ність їх у межах допустимих санітарно-гігієнічних норм. Проте слід зауважити, що за нашими дослідженнями кількість плісені у верхніх шарах повітря холодильної камери була в 2,3 рази меншою від аналогічних показників у нижніх шарах повітря, а саме: від 3 ± 2 до 7 ± 2 відповідно. Крім того, аналіз результатів досліджень показав, що низький температурний режим холодильних камер (-1°C на цьому підприємстві) не впливає згубно на життєдіяльність плісневих грибів. Тому в процесі зберігання туш, як показали дослідження упродовж 16-ти діб, кількість колоній плісневих грибів пропорційно зростає – в середньому на 21,8 %, незалежно від місця взяття проб повітря: біля підлоги, стелі чи середини камери. Цей факт можна пояснити постійною контамінацією м'ясних туш мікрофлорою повітря, у тому числі мікроскопічними плісневими грибами, наявними в ньому.

Крім того, аналіз досліджень показників санітарного стану повітряного середовища холоди-

льних камер за технологічного режиму -1°C за допустимими нормами відповідав добрій оцінці, що забезпечило якісне зберігання м'ясних туш до їх реалізації.

Аналіз проведених досліджень санітарного стану стін камер (охолоджувальних і холодильних) показав, що забрудненість плісневими грибами кількісно збільшується залежно від висоти відбору проб штукатурки стін. Зокрема, в охолоджувальній камері на висоті 0,5 м від стелі зараження плісенню на дослідній площі 1 см^2 становило 8 ± 3 колоній, тоді як аналогічні показники на висоті 0,5 м від підлоги збільшувалися в 2,2 разу й становили 18 ± 2 особин. У холодильних камерах аналогічні показники становили, відповідно, 16 ± 4 колоній і збільшувалися в 1,4 разу (до 22 ± 4 колоній на 1 см^2).

Середня кількість колоній плісені на 1 см^2 площі зростала в міру збільшення строку зберігання туш в охолоджувальних камерах – на 10-ту та 16-ту добу; у холодильних камерах – на 10-ту та 30-ту добу відповідно. Слід зауважити, що в охолоджувальній камері на закінчення терміну зберігання м'яса (16-та доба) показники бактеріального забруднення стін на висоті 0,5 м від підлоги становили 21 ± 2 колонії на 1 см^2 , що вказувало на задовільну оцінку санітарного стану камери і потребувало проведення якісної дезінфекції перед наступним закладанням м'ясної сировини. Аналізуючи аналогічні показники зараження плісенню стін холодильних камер, ви-

явили досить високий ступінь їх бактеріального забруднення. Тому хоча такі показники відповідають допустимим нормам щодо санітарно-гігієнічних вимог (0–30 колоній на 1 см^2 площі), проте їх величина балансує майже на граничній межі – 27 ± 4 колоній на 1 см^2 . У такому разі, напевно, слід звернути увагу на проведення профілактичної дезінфекції холодильних камер із метою попередження зростання бактеріального забруднення стін та зменшення контамінації м'ясних туш, які зберігаються в них упродовж тривалого (30 діб) періоду часу.

Висновки. Технологічні режими охолодження м'яса в охолоджувальній ($t = -1^{\circ}\text{C}$) та холодильній ($t = -12^{\circ}\text{C}$) камерах не чинять бактериостатичного впливу на життєдіяльність плісневих грибів. Найбільша зараженість плісневими грибами повітряного середовища та штукатурки стін камер (охолоджувальних і холодильних) спостерігалася в їх нижній частині, на висоті 0,5 м від підлоги. Дотримання вимог технологічних процесів зберігання м'ясної сировини, якісна дезінфекція забезпечать задовільний санітарно-гігієнічний стан охолоджувальних та холодильних камер.

Перспективою подальших досліджень є використання отриманих результатів для вдосконалення сучасної системи ветеринарно-санітарного контролю за якісним і безпечним зберіганням м'ясної сировини в охолоджувальних та холодильних камерах м'ясопереробних підприємств України.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Довідник санітарно-мікробіологічних методів дослідження харчових продуктів та об'єктів довілля / В. М. Івченко, В. В. Шарандак, Г. М. Денисенко [та ін.] – Біла Церква, 2004. – 241 с.
2. Закон України «Про безпечність та якість харчових продуктів». Затв. ВР України № 771/97 та № 191-V від 24.10.2002. У редакції Закону № 2809-IV від 06.09.2005 р., зміни 2009 р. – К. : Ветінформ, 2002. – 43 с.
3. Микробиологические и вирусологические методы исследования в ветеринарной медицине / А. Н. Головкин, В. А. Ушкалов, В. Г. Скрыпник [и др.] – Х. : НТМТ, 2007. – С. 273–287.
4. Регламент (ЄС) Європейського Парламенту і Ради від 29.04 2004 р. № 854/2004, що встановлює особливі правила організації офіційного контролю за продуктами тваринного походження, що призначені для споживання людиною.
5. Регламент (ЄС) Європейського Парламенту і Ради від 28.01 2002 р. № 178/2002, що встановлює загальні принципи і вимоги законодавства

- що до харчових продуктів, створює Європейський орган з безпеки харчових продуктів і встановлює процедури у питаннях, пов'язаних із безпекою харчових продуктів.
6. Руководство по ветеринарно-санитарной экспертизе и гигиене производства мяса и мясопродуктов / Под ред. М. П. Бутко, Ю. Г. Костенко. – М. : Антиква, 1994. – 534 с.
7. Desker E. A. & Xu Z. Minimizing rancidity in muscle food // Food Technology. – 2003. – № 52 (10). – P. 54–59.
8. Senokuchi Y. The integrated sanitation management system including HACCP in the Japanese exporting meat / Y. Senokuchi, K. Iki // J. Japan Vet. Med. Assn. – 2007. – Vol. 43, № 3. – P. 127–134.
9. Schillinger U. Identification of lactobacilli from meat and products/ U. Schillinger, F. Lucke // Food microbiology. – 1997. – №4 (2). – P. 199–208.
10. Schillinger U. Hygiene control of the meat fresh in reservoirs / U. Schillinger, F. Lucke // Food microbiology. – 2003. – Vol. 4, № 2. – P. 199–208.