

ความชุกและปัจจัยเสี่ยงของการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ที่ได้รับใบอนุญาตใน
เขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย

Prevalence and Risk Factors of Microbial Contamination in Meat from the Licensed
Slaughterhouses in the Lower Northern Region of Thailand

จริตา โตข้า¹, นภาพิพย์ คำมานิตย์¹, นฤพล พร้อมขุนทด², สืบชาติ สัจจวาทีต², วิลาวรรณ บุตรกุล², ศิริวรรณ วิชัย¹

¹สาขาวิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

²ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคเหนือตอนล่าง จังหวัดพิษณุโลก

E-mail: ta.jarita0120@gmail.com ; siriwanwichai@nu.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยเสี่ยงของการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ที่ได้รับใบอนุญาตในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดพิษณุโลก กำแพงเพชร ตาก นครสวรรค์ พิจิตร เพชรบูรณ์ สุโขทัย อุตรดิตถ์ และอุทัยธานี จำนวน 183 ตัวอย่าง พบว่าจำนวนโรงฆ่าสัตว์ที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานการประเมินมีเพียง 49 โรงเท่านั้น คิดเป็น 26.78% ผลการวิเคราะห์คุณภาพเนื้อสัตว์พบว่า มีโรงฆ่าสัตว์ที่มีคุณภาพเนื้อสัตว์ผ่านตามเกณฑ์การตรวจจุลินทรีย์วิเคราะห์ (Micro Assay: MA) จำนวน 169 โรง และมีความชุกในการตรวจพบเชื้อแต่ละชนิด ได้แก่ *Salmonella* spp. 59.76% *Staphylococcus aureus* 91.72% *Enterococcus* spp. 71.01% *Escherichia coli* 68.05% Coliform bacteria 81.66% และ Total Bacteria count 62.72% เมื่อวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ที่ได้รับใบอนุญาตในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย ได้แก่ ด้านสภาพโรงฆ่าสัตว์ ด้านอาคารโรงฆ่าสัตว์ ด้านสุขาภิบาล ด้านกระบวนการฆ่าสัตว์ และด้านการขนส่งเนื้อสัตว์ ($p = <0.001$) จากผลการศึกษานี้สามารถนำข้อมูลมาเป็นแนวทางลดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์และสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์ได้

คำสำคัญ: ความชุก, ปัจจัยเสี่ยง, การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์, เนื้อสัตว์, โรงฆ่าสัตว์ที่ได้รับใบอนุญาต, ภาคเหนือตอนล่าง

Abstract

The purposes of this study were to study the prevalence and risk factors of microbial contamination in meat from the licensed slaughterhouses in the Lower Northern Region of Thailand such as Phitsanulok, Kamphaengphet, Tak, Nakhonsawan, Phitcit, Phetchabun, Sukhothai, Uttaradit, and Uthaitthani province. The samples were 183 samples. The result showed that 49 slaughterhouses (26.78%) were passed the standard criteria. The analysis of microbial quality of meat showed that 169 slaughterhouses were passed the Micro Assay: MA test and there had prevalence of *Salmonella* spp. 59.76% *Staphylococcus aureus* 91.72% *Enterococcus* spp. 71.01% *Escherichia coli* 68.05% Coliform bacteria 81.66% and Total Bacteria count 62.72%. The risk factors of microbial contamination in meat from the licensed slaughterhouses in the Lower Northern Region of Thailand were slaughterhouses condition, building, sanitation, killing process, and transportation ($p = <0.001$). From the results of such assessment can be taken as preliminary to reduce the microbial contamination of meat from slaughterhouses and open markets.

Keywords: Prevalence, risk factors, microbial contamination, meat, licensed slaughterhouses, Lower Northern Region

1. บทนำ

โรงฆ่าสัตว์ (Licensed Slaughter) เป็นสถานที่และอาคารที่จัดตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ในการฆ่าสัตว์ เพื่อให้ได้ผลผลิตมาใช้ในการบริโภคของมนุษย์ ซึ่งจะต้องได้รับใบอนุญาตตั้งโรงฆ่าสัตว์ โรงพักสัตว์ และการฆ่าสัตว์ (ขจส.2) เป็นไปตามกฎกระทรวงฉบับที่ 5 (พ.ศ.2535) [1] จากข้อมูลสำนักงานปศุสัตว์เขต 6 จังหวัดพิษณุโลก ได้รายงานสรุปข้อมูลโรงฆ่าสุกร โค ไก่ ที่มีใบอนุญาต (ขจส.2) ในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างพบจำนวนโรงฆ่าสัตว์ทั้งหมด 323 โรง ซึ่งเป็นโรงฆ่าสัตว์ที่ได้รับใบอนุญาตแล้ว คิดเป็นร้อยละ 19 จากจำนวนโรงฆ่าสัตว์ทั้งหมดในประเทศไทย [2] นอกจากนี้การสำรวจคุณภาพเนื้อสัตว์ในจังหวัดนครศรีธรรมราชในปี 2557 พบว่า เนื้อสัตว์มีการปนเปื้อน *Salmonella* spp.จำนวน 173 ตัวอย่าง เป็นตัวอย่างเนื้อที่เก็บจากเขียงและโรงฆ่าสัตว์ [3] ซึ่งจะเห็นได้ว่าการฆ่าและเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ที่ไม่ได้มาตรฐาน อาจทำให้เกิดการปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ จัดเป็นความเสี่ยงสูงที่ส่งผลต่อสุขภาพผู้บริโภค ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้ จึงมีความจำเป็นเพื่อประเมินมาตรฐานของโรงฆ่าสัตว์ ทดสอบคุณภาพของเนื้อสัตว์ และศึกษาความชุกและปัจจัยเสี่ยงของการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์จากโรงงานฆ่าสัตว์ที่ได้รับใบอนุญาต เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างได้เนื้อสัตว์ที่มีคุณภาพ และปลอดภัยต่อผู้บริโภคต่อไป

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยเสี่ยงของการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ที่ได้รับใบอนุญาตในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย

3. วิธีดำเนินงาน

ทำการเก็บข้อมูลสภาพโรงฆ่าสัตว์โดยกรมปศุสัตว์ของแต่ละจังหวัดจะทำการตรวจประเมิน ตามแบบฟอร์มการประเมินโรงฆ่าสัตว์ ขจส.2

3.1 ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

ตัวอย่างเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์(เนื้อสุกร เนื้อไก่) จังหวัดพิษณุโลก กำแพงเพชร ตาก นครสวรรค์ พิจิตร เพชรบูรณ์ สุโขทัย อุตรดิตถ์ และอุทัยธานี จำนวน 447 ตัวอย่าง โดยตรวจหาเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์ ได้แก่ *Salmonella* spp. ตามวิธีของ ISO6597:2007 (4th ed.) *Staphylococcus aureus* ตามวิธีของ ISO 6888-1 [4], *Enterococcus* spp.ตามวิธีของ Nordic committee on food Analysis [5], *Escherichia coli*/Coliform bacteria โดยวิธี Solid Medium Method ของ Bacteriological Analytical Manual 2002 [6], Total plate count ตามวิธีของ Bacteriological Analytical Manual 2002[5] และตรวจหาสารต้านจุลชีพตกค้างในเนื้อสัตว์โดยวิธีจุลินทรีย์วิเคราะห์ (Micro assay) โดยทำการเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ข้อมูลตั้งแต่วันที่ 9 มกราคม 2560–28 เมษายน 2560

3.2 ขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์

3.2.1 การตรวจหา *Salmonella* spp.

ใช้ตัวอย่างเริ่มต้น 25 ± 1 กรัม เพาะแยกเชื้อตามวิธีของ ISO6597:2007 (4th ed.) เลือกโคโลนีที่สงสัยว่าเป็น *Salmonella* spp. บนอาหาร BGA โคโลนีจะมีสีขาวหรือชมพู และอาหารรอบๆ โคโลนีจะมีสีชมพู สำหรับอาหาร XLD โคโลนีจะมีสีดำของไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ตรงกลาง และมีโซนใสสีชมพู-แดงอยู่รอบๆ แต่ *Salmonella* spp. บางตัวจะให้ H_2S เป็นลบ บางครั้งจะพบโคโลนีสีเหลือง อาจจะมีจุดหรือไม่มีจุดสีดำ การยืนยันเชื้อ (Confirmation of identify) โดยเลือก 1 โคโลนีเดียว บนอาหาร NA ลงใน TSI, MIL, Urea, MR-VP และ ONPG

3.2.2 การตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count)

ตัวอย่างเริ่มต้น 50 ± 1 กรัม เพาะเชื้อตามวิธีของ Bacteriological Analytical Manual 2002 เลือกนับจำนวนโคโลนีบนจานอาหารที่มีโคโลนีระหว่าง 25-250 โคโลนี นำมาคำนวณเพื่อรายงานผล

3.2.3 การตรวจหา *Escherichia coli*

ตัวอย่างเริ่มต้น 50 ± 1 กรัม ทดสอบโดยใช้วิธี Most probable number technique (MPN) ตามวิธีของ

Solid Medium Method ของ Bacteriological Analytical Manual 2002 [6] ยืนยันผลโดยการทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี ได้แก่ citrate, MIL, MR-VP และทดสอบการสร้างก๊าซใน LST และการติดสีแกรม

3.2.4 การตรวจนับแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม (Coliform Bacteria)

ตัวอย่างเริ่มต้น 50±1 กรัม เพาะเชื้อตามวิธีของ Solid Medium Method ของ Bacteriological Analytical Manual 2002 [6] ตรวจนับโคโลนีโคโลนีสีม่วงแดงขนาดมากกว่า 0.5 มม. และอาจมีโซนรอบโคโลนีบนจานอาหารที่มีโคโลนีระหว่าง 25-250 โคโลนี นำมาคำนวณเพื่อรายงานผล

3.2.5 การตรวจนับ Staphylococci และ *Staphylococcus aureus*

ตัวอย่างเริ่มต้น 10 ± 1 กรัม เพาะเชื้อตามวิธีของ ISO 6888-1 [3] เลือกจานอาหารที่มีโคโลนีไม่เกิน 300 โคโลนี โดยมี typical และ atypical colony จำนวน 15- 150 โคโลนี นับทั้ง 2 ความเข้มข้น บันทึกผลลงแบบฟอร์มการตรวจวิเคราะห์หาเชื้อ *S. aureus* เลือกโคโลนีที่เป็น typical และ atypical อย่างละ 5โคโลนี ยืนยันผล coagulase - positive ของ *S. aureus* บันทึกผลเป็นบวกถ้าปริมาณของการจับกันเป็นก้อนมากกว่าครึ่งหนึ่งของปริมาณเดิมของของเหลว

3.2.6 การตรวจหา *Enterococcus* spp.

ตัวอย่างเริ่มต้น 10 กรัม ทำตามวิธีของ Nordic committee on food Analysis [5] *Enterococcus* spp.เลือกเพลตที่มีจำนวนเชื้อขึ้นอยู่ในช่วง 15-150 โคโลนี โดยเลือกโคโลนีที่มีลักษณะมีสีชมพู ถึงสีชมพูเข้ม และและมีโซนรอบๆโคโลนี

3.2.7 การวิเคราะห์สารต้านจุลชีพตกค้างในเนื้อสัตว์

ใช้วิธีจุลินทรีย์วิเคราะห์ (Micro assay) วัดโซนใส (Clear Zone) ตามวิธีการตรวจวิเคราะห์ของสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนาเกี่ยวกับสภาพโรงฆ่าวิเคราะห์ความชุกในการตรวจพบเชื้อแต่ละชนิด และวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ที่ได้รับใบอนุญาตในเขตพื้นที่

ภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย ด้วยสถิติ One-way ANOVA กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $p < 0.05$

4. ผลการศึกษา

ผลการศึกษาสภาพโรงฆ่าสัตว์ พบว่าจำนวนโรงฆ่าสัตว์ที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานการประเมินมีเพียง 49 โรง (ดังภาพที่ 1) โดยเกณฑ์ที่โรงฆ่าสัตว์ทุกโรงผ่านเกณฑ์ร่วมกันในด้านของโรงฆ่าสัตว์ คือวัสดุที่ใช้มีความแข็งแรงไม่ทำให้เกิดอันตรายกับสัตว์และสามารถป้องกันสัตว์จากสภาพแวดล้อมภายนอกที่ไม่เอื้ออำนวยได้ และระบบการระบายน้ำหรือของเสียจากสัตว์ ด้านสุขาภิบาล คือการป้องกันไม่ให้ซากสัตว์หรือเนื้อสัตว์ปนเปื้อนกับสิ่งสกปรกและการทำความสะอาด เป็นต้น

ตารางที่ 1 ตัวแปรสภาพโรงฆ่าสัตว์ 5 ด้าน

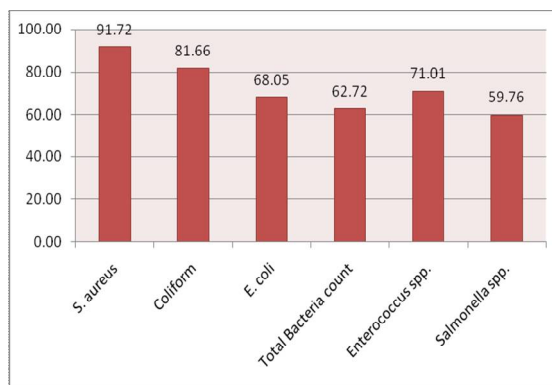
ประเภทของตัวแปร
1. โรงฆ่าสัตว์
- จำนวนพื้นที่รองรับสัตว์ที่เข้าฆ่า
- ความแข็งแรงของเครื่องมือ
- ระบบการระบายน้ำหรือของเสียจากสัตว์
2. อาคารโรงฆ่าสัตว์
- ลักษณะของพื้นที่ห้องฆ่าสัตว์
- ความสะอาดของมุมห้อง ฝาผนัง เพดาน อุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ
- ลักษณะของการกั้นห้องผลิต
- ปริมาณของแสงสว่าง
3. การสุขาภิบาล
- กระบวนการป้องกันเนื้อสัตว์ปนเปื้อนกับสิ่งสกปรก
- การทำความสะอาด และกำจัดมูลฝอย/สิ่งปฏิกูล
4. กระบวนการฆ่าสัตว์
- กระบวนการตรวจโรคสัตว์ก่อนและหลังจากฆ่าโดยพนักงานตรวจโรคสัตว์เท่านั้น
- พื้นที่สำหรับทำลายเนื้อสัตว์ที่ไม่เหมาะสมจะใช้เป็นอาหาร
5. การขนส่งเนื้อสัตว์
- การควบคุมอุณหภูมิเพื่อรักษาคุณภาพของเนื้อสัตว์
- การป้องกันการปนเปื้อนสิ่งสกปรกระหว่างการขนส่ง
- ลักษณะพาหนะในการขนส่งเนื้อสัตว์โดยเฉพาะ
- ความสะอาดพาหนะบริเวณจัดเก็บทั้งภายในและภายนอกได้



ภาพที่ 1 แสดงพื้นที่โรงฆ่าสัตว์ที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

ผลการทดสอบคุณภาพเนื้อสัตว์ (เนื้อสุกร เนื้อไก่) จากโรงฆ่าสัตว์ที่ได้รับใบอนุญาตในจังหวัดพิษณุโลก กำแพงเพชร ตาก นครสวรรค์ พิจิตร เพชรบูรณ์ สุโขทัย อุตรดิตถ์ และอุทัยธานี ที่พบเชื้อจุลินทรีย์ จำนวน 183 ตัวอย่าง พบว่า มีความชุกของการปนเปื้อนจุลินทรีย์ แต่ละชนิด ได้แก่ *Salmonella* spp. 59.76% *Staphylococcus aureus* 91.72% *Enterococcus* spp. 71.01% *Escherichia coli* 68.05% Coliform

bacteria 81.66% และ Total Bacteria count 62.72% (ดังภาพที่ 2) เมื่อวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ที่ได้รับใบอนุญาตในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย ได้แก่ ด้านสภาพโรงฆ่าสัตว์ ด้านอาคารโรงฆ่าสัตว์ ด้านสุขาภิบาล ด้านกระบวนการฆ่าสัตว์ และด้านการขนส่งเนื้อสัตว์ ($p = <0.001$) (ดังตารางที่ 2)



ภาพที่ 2 แสดงความชุกของเชื้อจุลินทรีย์

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพโรงฆ่าสัตว์กับคุณภาพเนื้อสัตว์

ปัจจัย	จำนวนโรงฆ่าสัตว์ที่พบ		OR (98%CI)	P value
	เชื้อจุลินทรีย์			
	ไม่พบ (n=264)	พบ (n=183)		
โรงฆ่าสัตว์				
1.1 สามารถรองรับกับจำนวนสัตว์ที่เข้ามา	ไม่มี มี	1 49 263 134	0.01(0.00-0.07)	<0.001
1.2 มีพื้นที่สำหรับสัตว์ป่วยหรือสงสัยว่าป่วย	ไม่มี มี	28 49 236 134	0.32(0.19-0.54)	<0.001
1.3 วัสดุที่ใช้มีความแข็งแรงไม่ทำให้เกิดอันตรายกับสัตว์และสามารถป้องกันสัตว์จากสภาพแวดล้อมภายนอกที่ไม่เอื้ออำนวยได้	ไม่มี มี	1 49 263 134	0.01(0.00-0.07)	<0.001
1.4 ระบบการระบายน้ำหรือของเสียจากสัตว์	ไม่มี มี	0.5 49 264 134	0.01(0.00-0.08)	<0.001

อาคารโรงฆ่าสัตว์					
2.1 พื้นห้องฆ่าสัตว์	ไม่มี	4	49	0.04(0.01-0.11)	<0.001
	มี	260	134		
2.2 มุมห้องเป็นมุมโค้งสะดวกต่อการทำความสะอาด	ไม่มี	54	49	0.70(0.45-1.09)	0.133
	มี	210	134		
2.3 ฝาผนังและเพดานห้องฆ่าสัตว์เป็นวัสดุที่มีผิวเรียบเพื่อป้องกันการเกิดการสะสมสิ่งสกปรกและล้างทำความสะอาดได้ง่าย	ไม่มี	38	49	0.45(0.28-0.73)	0.001
	มี	226	134		
2.4 มีห้องเก็บอุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ	ไม่มี	49	49	0.62(0.39-0.97)	0.039
	มี	215	134		
2.5 ห้องน้ำและห้องสวมแยกออกเป็นสัดส่วน	ไม่มี	16	49	0.17(0.09-0.32)	<0.001
	มี	248	134		
2.6 อุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆที่สัมผัสกับเนื้อสัตว์	ไม่มี	1	49	0.01(0.00-0.07)	<0.001
	มี	263	134		
2.7 การแยกพื้นที่สะอาดแยกออกจากพื้นที่ผลิตส่วนที่สกปรก	ไม่มี	11	49	0.11(0.05-0.23)	<0.001
	มี	253	134		
2.8 การกั้นห้องผลิตส่วนที่บริโภคเป็นอาหารได้แยกจากส่วนที่บริโภคเป็นอาหารไม่ได้	ไม่มี	44	49	0.54(0.34-0.86)	0.010
	มี	220	134		
2.9 แสงสว่างเพียงพอโดยไม่ทำให้การมองเห็นสีของเนื้อสัตว์ผิดไป	ไม่มี	2	49	0.02(0.00-0.08)	<0.001
	มี	262	134		
2.10 ระบบสาธารณูปโภคระบบทำความสะอาดและระบบระบายของเสีย	ไม่มี	8	49	0.08(0.03-0.18)	<0.001
	มี	256	134		
การสุขาภิบาล					
3.1 มีการป้องกันไม่ให้ซากสัตว์หรือเนื้อสัตว์ปนเปื้อนกับสิ่งสกปรก	ไม่มี	1	49	0.01(0.00-0.07)	<0.001
	มี	263	134		
3.2 จัดให้มีที่รวบรวมหรือกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลที่ถูกต้องเหมาะสม	ไม่มี	5	49	0.05(0.00-0.07)	<0.001
	มี	259	134		
3.3 การทำความสะอาด	ไม่มี	0.5	49	0.00(0.00-0.08)	<0.001
	มี	264	134		
กระบวนการฆ่าสัตว์					
4.1 มีการตรวจโรคสัตว์ที่จะเข้ามาฆ่าและหลังจากฆ่าเสร็จ	ไม่มี	25	49	0.28(0.16-0.48)	<0.001
	มี	239	134		
4.2 การตรวจโรคสัตว์ต้องดำเนินการโดยพนักงานตรวจโรคสัตว์เท่านั้น	ไม่มี	22	49	0.24(0.14-0.42)	<0.001
	มี	242	134		
4.3 มีบริเวณสำหรับทำลายเนื้อสัตว์ที่ไม่เหมาะสมจะใช้เป็นอาหาร	ไม่มี	58	49	0.77(0.49-1.19)	0.220
	มี	206	134		

การขนส่งเนื้อสัตว์					
5.1 มีการควบคุมอุณหภูมิเพื่อรักษาคุณภาพของเนื้อสัตว์	ไม่มี	143	49	3.23(2.15-4.85)	<0.001
	มี	121	134		
5.2 มีการป้องกันการปนเปื้อนสิ่งสกปรกระหว่างการขนส่ง	ไม่มี	82	49	1.23(0.81-1.87)	0.386
	มี	182	134		
5.3 พาหนะในการขนส่งเป็นแบบสำหรับการขนส่งเนื้อสัตว์โดยเฉพาะ	ไม่มี	196	49	7.88(5.13-12.09)	<0.001
	มี	68	134		
5.4 สามารถทำความสะอาดพาหนะบริเวณจัดเก็บทั้งภายในและภายนอกได้	ไม่มี	155	49	3.88(2.58-5.85)	<0.001
	มี	109	134		

5. การอภิปรายผล

จากผลการประเมินสภาพโรงฆ่าสัตว์ พบว่าจำนวนโรงฆ่าสัตว์ที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานการประเมินมีเพียง 49 โรงเท่านั้น โดยเกณฑ์ที่โรงฆ่าสัตว์ทุกโรงผ่านเกณฑ์ร่วมกันในด้านของโรงฆ่าสัตว์ คือวัสดุที่ใช้มีความแข็งแรงไม่ทำให้เกิดอันตรายกับสัตว์และสามารถป้องกันสัตว์จากสภาพแวดล้อมภายนอกที่ไม่เอื้ออำนวยได้ และระบบการระบายน้ำหรือของเสียจากสัตว์ ด้านสุขาภิบาล คือการป้องกันไม่ให้ซากสัตว์หรือเนื้อสัตว์ปนเปื้อนกับสิ่งสกปรก และการทำความสะอาด เป็นต้น ผลการวิเคราะห์คุณภาพเนื้อสัตว์ พบว่ามีโรงฆ่าสัตว์ที่ผ่านการตรวจจุลินทรีย์วิเคราะห์ (Micro Assay: MA) มากที่สุดมีจำนวน 169 โรง และผ่านการตรวจเชื้อ *Staphylococcus aureus* มีจำนวน 155 โรง ส่วนโรงฆ่าสัตว์ที่ผ่านการตรวจเชื้อ *Salmonella* spp. มีเพียง 101 โรงเท่านั้น การหาความชุกของการปนเปื้อนจุลินทรีย์แต่ละชนิดพบว่า *Salmonella* spp. 59.76% *Staphylococcus aureus* 91.72% *Enterococcus* spp. 71.01% *Escherichia coli* 68.05% Coliform bacteria 81.66% และ Total Bacteria count 62.72% เมื่อวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ที่ได้รับใบอนุญาตในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย ได้แก่ ด้านสภาพโรงฆ่าสัตว์ ด้านอาคารโรงฆ่าสัตว์ ด้านสุขาภิบาล ด้านกระบวนการฆ่าสัตว์ และด้านการขนส่งเนื้อสัตว์ ($p = <0.001$) เมื่อวิเคราะห์สภาพโรงฆ่าสัตว์กับคุณภาพเนื้อสัตว์ พบว่าปัจจัยสำคัญที่ทำให้ลด

การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ได้แก่ ด้านสภาพโรงฆ่าสัตว์ เช่น ความสามารถรองรับกับจำนวนสัตว์ที่เข้ามา การมีพื้นที่สำหรับสัตว์ป่วยหรือสงสัยว่าป่วย วัสดุที่ใช้มีความแข็งแรงไม่ทำให้เกิดอันตรายกับสัตว์และสามารถป้องกันสัตว์จากสภาพแวดล้อมภายนอกที่ไม่เอื้ออำนวยได้ และระบบการระบายน้ำหรือของเสียจากสัตว์ ($p = <0.001$) ด้านอาคารโรงฆ่าสัตว์ เช่น พื้นที่ห้องฆ่าสัตว์ ห้องน้ำและห้องสวมแยกออกเป็นสัดส่วน อุปกรณ์เครื่องมือต่างๆที่สัมผัสกับเนื้อสัตว์ การแยกพื้นที่สะอาดแยกออกจากพื้นที่ผลิตส่วนที่สกปรก แสงสว่างเพียงพอ โดยไม่ทำให้การมองเห็นสีของเนื้อสัตว์ผิดไป และระบบสาธารณสุขบุคลากรระบบทำความสะอาดและระบบระบายของเสีย ($p = <0.001$) ด้านสุขาภิบาล เช่น มีการป้องกันไม่ให้ซากสัตว์หรือเนื้อสัตว์ปนเปื้อนกับสิ่งสกปรก จัดให้มีที่รวบรวมหรือกำจัดมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลที่ถูกสุลักษณะ และการทำความสะอาด ($p = <0.001$) ด้านกระบวนการฆ่าสัตว์ เช่น มีการตรวจโรคสัตว์ที่จะเข้ามาฆ่าและหลังจากฆ่าเสร็จ และการตรวจโรคสัตว์ต้องดำเนินการโดยพนักงานตรวจโรคสัตว์เท่านั้น ($p = <0.001$) และด้านการขนส่งเนื้อสัตว์ เช่น มีการควบคุมอุณหภูมิเพื่อรักษาคุณภาพของเนื้อสัตว์ พาหนะในการขนส่งเป็นแบบสำหรับการขนส่งเนื้อสัตว์โดยเฉพาะ และสามารถทำความสะอาดพาหนะบริเวณจัดเก็บทั้งภายในและภายนอกได้ ($p = <0.001$)

6. สรุปและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการศึกษา

ผลการประเมินสภาพโรงฆ่าสัตว์ พบว่า จำนวนโรงฆ่าสัตว์ที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานการประเมินมีเพียง 49 โรงเท่านั้น ผลการวิเคราะห์คุณภาพเนื้อสัตว์ พบว่ามีโรงฆ่าสัตว์ที่ผ่านการตรวจจุลินทรีย์วิเคราะห์ (Micro Assay: MA) มีจำนวน 169 โรง และผ่านการตรวจเชื้อ *Staphylococcus aureus* มีจำนวน 155 โรง ส่วนโรงฆ่าสัตว์ที่ผ่านการตรวจเชื้อ *Salmonella* spp. มีเพียง 101 โรงเท่านั้น เมื่อหาความชุกของการปนเปื้อนจุลินทรีย์ แต่ละชนิดพบว่า *Salmonella* spp. 59.76% *Staphylococcus aureus* 91.72% *Enterococcus* spp. 71.01% *Escherichia coli* 68.05% Coliform bacteria 81.66% และ Total Bacteria count 62.72% เมื่อวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ที่ได้รับใบอนุญาตในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย ได้แก่ ด้านสภาพโรงฆ่าสัตว์ ด้านอาคารโรงฆ่าสัตว์ ด้านสุขาภิบาล ด้านกระบวนการฆ่าสัตว์ และด้านการขนส่งเนื้อสัตว์ ($p = <0.001$)

6.2 ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้สามารถใช้เป็นข้อมูล และแนวทางสำหรับโรงฆ่าสัตว์ในการหาแนวทางลดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์และสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์ได้

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตว์แพทย์ภาคเหนือตอนล่าง จังหวัดพิษณุโลก ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือการทำงานวิจัยนี้

8. การอ้างอิง

- [1] กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2551). “คู่มือการพัฒนามาตรฐานฆ่าสัตว์และการจำหน่ายเนื้อสัตว์”. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. หน้า 152.
- [2] สำนักงานปศุสัตว์เขต 6 จังหวัดพิษณุโลก. (2560). “โรงฆ่าสัตว์ (ขงส.)”. ค้นเมื่อ 19 กุมภาพันธ์ 2560, จาก <http://region6.dld.go.th/>
- [3] วิสูตร นวลขาว. (2557). *การประเมินมาตรฐานโรงฆ่าสัตว์ และคุณภาพเนื้อสัตว์ในจังหวัดนครศรีธรรมราช*. นครศรีธรรมราช: สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดนครศรีธรรมราช.
- [4] ISO 6888-1. Microbiology of food and Animal feeding stuffs – Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive staphylococci (*Staphylococcus aureus* other species) Part 1: for standardization on 1999-02-15.
- [5] Nordic committee on food Analysis (MNKL), “Enterococcus Determination in food and feeds” 4th ed. 2004
- [6] Feng, P., Weagant, S. D., Grant, M. A., & Burkhardt, W. (2002). *Bacteriological Analytical Manual Online: Chapter 4: Enumeration of Escherichia coli and the Coliform Bacteria*. (EXT-095)