

ปัจจัยที่มีผลต่อการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ ในจังหวัดขอนแก่น ปีงบประมาณ 2564

รัชนิดา ยิ่งดอน^{1*} เกศวดี โคตรภูเวียง²

บทคัดย่อ

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ทุกแห่งในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ปีงบประมาณ 2564 โดยเก็บตัวอย่างเนื้อสัตว์ตามแผนเก็บตัวอย่างที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนกำหนด จำนวน 26 แห่ง รวม 26 ตัวอย่าง และใช้แบบสอบถามเก็บข้อมูลเพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ทุกแห่ง ผลการศึกษาพบว่าตัวอย่างเนื้อสัตว์มีการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในระดับที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 10 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 38.46 (10/26) เมื่อจำแนกตามประเภทโรงฆ่าสัตว์ พบว่าโรงฆ่าสุกรมีการปนเปื้อนในระดับที่ไม่ผ่านเกณฑ์สูงสุดคือ ร้อยละ 60 (6/10) รองลงมาคือโรงฆ่าสัตว์ปีกร้อยละ 28.57 (2/7) และโรงฆ่าโค-กระบือร้อยละ 22.22 (2/9) ตามลำดับ ผลวิเคราะห์การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์ จำแนกตามชนิดของเชื้อ พบการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียที่ไม่ผ่านเกณฑ์สูงสุด คือ *Salmonella* spp. ร้อยละ 26.92 (7/26) รองลงมาคือ *E.coli* ร้อยละ 11.54 (3/26) ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ที่ไม่ผ่านเกณฑ์อย่างน้อยหนึ่งรายการ พบว่าน้ำใช้ในกระบวนการผลิตที่ไม่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน และการไม่ทำความสะอาดอุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตระหว่างการฆ่าสัตว์ มีความสัมพันธ์ต่อการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

คำสำคัญ : การปนเปื้อน เชื้อแบคทีเรีย เนื้อสัตว์ โรงฆ่าสัตว์ จังหวัดขอนแก่น

ทะเบียนผลงานวิชาการ : 65(2)-0114(4)-039

¹สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดขอนแก่น อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40000

²สำนักงานปศุสัตว์เขต 4 อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40260

*ผู้รับผิดชอบบทความ : โทรศัพท์ 085-0040451 อีเมล : lysosom@hotmail.com

Factor of Bacterial Contamination in Meat from Slaughterhouses in Khon Kaen Province, fiscal year 2021

Rachanida Yingdon^{1*} Katwadee Kotphuwang²

Abstract

The study of factor of bacterial contamination in 26 meat samples from 26 slaughterhouses in Khon Kaen Province in fiscal year 2021. By collecting meat samples according to the plan from the Veterinary Research and Development Center Upper Northeastern Region. Questionnaires were used for collecting data to determine factors affecting bacterial contamination in meat from slaughterhouses. The results showed that the meat samples from 10 slaughterhouses were contaminated with bacteria that did not pass the standard criteria at 38.46 % (10/26). The study by of slaughterhouse typing found pig slaughterhouse had the highest level of contamination at 60% (6/10), followed by the poultry slaughterhouse 28.57% (2/7), and Cattle slaughterhouse 22.22% (2/9) respectively. The analysis of bacterial types found that the highest contamination was *Salmonella* spp. 26.92% (7/26), followed by *E.coli* 11.54% (3/26). The analysis association of factors affecting bacterial contamination in meat from slaughterhouses at least one item showed that water in the production process without treating chlorine and without clean equipment during slaughtering process were the main the factors of bacterial contamination in meat with statistically significant difference p-value < 0.05

Keywords: Contamination, Bacteria, Meat, Slaughter, Khon Kaen Province

Research project number : 65(2)-0114(4)-039

¹Khon Kaen Provincial Livestock Office. MuangKhon Khaen, Khon KaenProvince, 40000

² Regional Livestock Office 4. MuangKhon Khaen, Khon KaenProvince, 40260

*corresponding author: Tel. 085-0040451 E-mail : lysosom@hotmail.com

บทนำ

ปัจจุบันจำนวนประชากรโลกได้เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้มีความต้องการบริโภคอาหารเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ จากการสำรวจพฤติกรรมการบริโภคอาหารกลุ่มต่างๆ พบว่าประชากรกลุ่มที่มีอายุ 6 ปีขึ้นไปมีพฤติกรรมการบริโภคอาหารกลุ่มเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ร้อยละ 88.2 (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2560) และในปัจจุบันผู้บริโภคได้ให้ความสำคัญกับอาหารเพื่อสุขภาพ ความสะดวก และความปลอดภัยด้านอาหารมากยิ่งขึ้น กรมปศุสัตว์ภายใต้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ปฏิบัติตามนโยบายความปลอดภัยด้านอาหารของรัฐบาล ในการควบคุมมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ เพื่อสร้างความปลอดภัยทางอาหารให้แก่ผู้บริโภค (กรมปศุสัตว์, 2551) โดยกำกับดูแลขั้นตอนการผลิตตั้งแต่ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ไปจนถึงการบริโภค ซึ่งกระบวนการหนึ่งที่มีความสำคัญในการผลิตเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ก็คือ กระบวนการฆ่าสัตว์และชำแหละเนื้อสัตว์ภายในโรงฆ่าสัตว์ต้องไม่มีการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค จากข้อมูลรายงานการเฝ้าระวังโรคของสำนักกระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข (2561) พบว่าตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2561 ถึงวันที่ 24 ธันวาคม 2561 มีผู้ป่วยโรคอาหารเป็นพิษ จำนวน 115,095 ราย จาก 77 จังหวัด จังหวัดที่มีอัตราการป่วยต่อแสนประชากรสูงสุด 5 อันดับแรกคือ อุบลราชธานี ลำพูน ร้อยเอ็ด ขอนแก่น และเชียงราย เชื้อแบคทีเรียที่ปนเปื้อนในเนื้อสัตว์ที่สามารถส่งผลต่อสุขภาพของผู้บริโภค อาทิเช่น *Salmonella* spp., *Staphylococcus* spp, *Escherichia coli* การปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียนั้นสามารถเกิดการปนเปื้อนได้ตั้งแต่การเลี้ยงสัตว์ที่ฟาร์ม การขนส่ง การพักสัตว์ก่อนเข้าฆ่า กระบวนการฆ่าสัตว์ การชำแหละ และการตัดแต่งเนื้อสัตว์ เนื่องจากเชื้อแบคทีเรียจะมีอยู่มากภายในลำไส้ของสัตว์ ในส่วนของกระบวนการฆ่าสัตว์ในขั้นตอนของการเอาเครื่องในออกหากกระทำโดยผิดวิธี หรือไม่ระมัดระวังสามารถทำให้ลำไส้ฉีกขาด ส่งผลให้มูลสัตว์ปนเปื้อนสู่ซากสัตว์ หรืออุปกรณ์ที่ใช้สำหรับตัดแต่งได้ (สุราษฎร์, 2563) ตลอดจนน้ำที่ใช้ในกระบวนการฆ่าสัตว์นั้น ต้องเป็นน้ำที่สะอาด จะเห็นได้ว่าหากโรงฆ่าสัตว์ที่ไม่มีการควบคุมกระบวนการปฏิบัติงาน ไม่มีการจัดการสุขลักษณะที่ดีทำให้มีโอกาสที่เชื้อแบคทีเรียจะปนเปื้อนสู่เนื้อสัตว์ได้ *Staphylococcus aureus* พบได้ที่ระบบทางเดินหายใจ ลำคอ ผมหงอกและผิวหนัง (จิราภรณ์, 2549) หากมีการปนเปื้อนในอาหาร เชื้อจะเพิ่มจำนวนและสร้างสารพิษ endotoxin เมื่ออาหารโดนความร้อนตัวเชื้อจะถูกทำลาย แต่สารพิษยังคงไม่ถูกทำลายและตกค้างในอาหาร เมื่อรับประทานอาหารที่มีการปนเปื้อนของสารพิษของแบคทีเรียชนิดนี้ จะมีอาการอาหารเป็นพิษ คือ คลื่นไส้อย่างมาก อาเจียน ปวดท้อง ท้องร่วง (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, ม.ป.ป) *Salmonella* spp. เป็นหนึ่งในเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดอาการอาหารเป็นพิษได้บ่อย ซึ่งติดต่อทางการรับประทานอาหารหรืออาหารที่มีการปนเปื้อนของเชื้อเข้าไป ในขณะที่สามารถพบเชื้อ *Salmonella* spp. ได้ในสิ่งแวดล้อมและภายในทางเดินอาหารของสัตว์ทั้งสัตว์ป่าและสัตว์ที่เลี้ยงในฟาร์ม (Carlos et. Al., 2012) *Escherichia coli* และ Coliform เป็นเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคในอาหาร. แหล่งที่พบเชื้อแบคทีเรียในกลุ่มนี้ได้บ่อยคือ บริเวณที่มีสุขอนามัยไม่ดี, การปนเปื้อนน้ำเสีย, ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์, พืชผัก ซึ่งแบคทีเรียทั้ง 2 ชนิดนี้เป็นตัวบ่งชี้ถึงสภาวะความสะอาดของผลิตภัณฑ์ และการปนเปื้อนมุลสัตว์ในอาหารอีกด้วย(Gözde, 2019)ส่วน *Enterococcus* spp. และเชื้อแบคทีเรียรวม (Total bacterial

count) เป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่บ่งชี้คุณภาพความไม่สะอาด ไม่ถูกสุขลักษณะ (Indicator bacteria) ในกระบวนการผลิต (อัญชลีและคณะ, 2556)

จากข้อมูลผลการวิเคราะห์เนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ในจังหวัดขอนแก่น โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ในปีงบประมาณ 2561-2563 พบการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 34.78 (ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน, 2561) ร้อยละ 38 (ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน, 2562) และร้อยละ 36 (ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน, 2563) ตามลำดับ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ในจังหวัดขอนแก่น และนำข้อมูลที่ได้ใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุง พัฒนาโรงฆ่าสัตว์ เพื่อลดการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ประชากรและจำนวนตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างเนื้อสัตว์จำนวน 26 ตัวอย่าง จากโรงฆ่าสัตว์ทั้งหมดในจังหวัดขอนแก่น ปีงบประมาณ 2564 ตามแผนเก็บตัวอย่างที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนกำหนด ศึกษาร้อยละการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรีย *Salmonella* spp., *Staphylococcus* spp, *Escherichia coli*, *Enterococcus* spp., Coliform และจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด (Total bacteria count) โดยเก็บกล้ามเนื้อส่วนที่ไม่มีไขมันและไม่ติดหนังปริมาณไม่น้อยกว่า 500 กรัมต่อตัวอย่างใส่ถุงพลาสติกปิดปากถุงให้สนิทติดฉลากรายละเอียดและเขียนเพื่อรักษาสภาพตัวอย่างและนำส่งห้องปฏิบัติการด้วยการแช่เย็นในกล่องโฟมที่บรรจุด้วยน้ำแข็งเพื่อรักษาอุณหภูมิส่งตรวจวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน จังหวัดขอนแก่น

เก็บข้อมูลจากโรงฆ่าสัตว์ในจังหวัดขอนแก่นจำนวนทั้งหมด 26 แห่ง และเป็นการเก็บข้อมูลโดยวิธีทบทวนวรรณกรรมและการสัมภาษณ์ด้วยแบบสอบถาม เพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ในจังหวัดขอนแก่น ปีงบประมาณ 2564

2. การตรวจทางห้องปฏิบัติการ

นำตัวอย่างเนื้อสัตว์ตรวจวิเคราะห์หาเชื้อแบคทีเรีย 6 รายการทดสอบ ดังนี้

1. *Salmonella* spp. โดยวิธี ISO 6579: 2017 AMENDMENT 1 2021-03
2. *Staphylococcus aureus* โดยวิธี AOAC : 2003
3. Coliform โดยวิธี AOAC 991.14 : 2016
4. *Enterococcus* spp. โดยวิธี Nordic No.68 : 2011
5. *Escherichia coli* โดยวิธี AOAC 998.08 : 2016
6. จำนวนแบคทีเรียทั้งหมด (Total bacteria count) โดยวิธี AOAC official Method 990.12/BAM Chapter 3 Jan. : 2001

เกณฑ์มาตรฐานด้านจุลชีววิทยาของสินค้าปศุสัตว์เพื่อการส่งออก (กรมปศุสัตว์, 2551) มีรายละเอียดเกณฑ์ที่กำหนด ดังนี้

- *Salmonella* spp. ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม
- *Staphylococcus aureus* น้อยกว่าหรือเท่ากับ 100 โคโลนีต่อกรัม
- Coliforms น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000 โคโลนีต่อกรัม
- *Enterococcus* spp. น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1,000 โคโลนีต่อกรัม
- *Escherichia coli* น้อยกว่าหรือเท่ากับ 100 โคโลนีต่อกรัม
- จำนวนแบคทีเรียทั้งหมด (Total Plate Count) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 500,000 โคโลนีต่อกรัม

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 นำผลวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการจากตัวอย่างเนื้อสัตว์ที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านจุลชีววิทยากรมปศุสัตว์มาคำนวณหาร้อยละการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์ในปีงบประมาณ 2564 โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติเชิงพรรณนา โดยโรงฆ่าสัตว์ใดพบเชื้อแบคทีเรียในตัวอย่างเนื้อสัตว์ไม่ผ่านเกณฑ์อย่างน้อย 1 รายการให้ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ในระดับโรงฆ่าสัตว์

3.2 การหาความสัมพันธ์ระหว่างการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียกับปัจจัยที่มีผลต่อการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์โดยคำนวณค่า Odds Ratio และใช้สถิติ Chi-square test ในกรณีค่าคาดหวัง (Expected value) ของแต่ละเซลล์จะต้องมีค่ามากกว่า 5 หรือมีจำนวนเซลล์ที่มีค่าคาดหวังน้อยกว่า 5 ได้ไม่เกินร้อยละ 20 ของจำนวนเซลล์ทั้งหมด โดยที่ค่าคาดหวังของเซลล์นั้นสามารถคำนวณได้จากผลคูณของผลรวมในแนวแถว และในแนวคอลัมน์ที่เซลล์นั้นอยู่ หาดด้วยจำนวนตัวอย่างทั้งหมด แต่ถ้าไม่เป็นไปตามข้อตกลงดังกล่าวจะใช้สถิติ Fisher Exact test ในการทดสอบสมมติฐานแทน (ศศิวิมล, ม.ป.ป.) โดยการศึกษาครั้งนี้จึงใช้การหาค่า p-value โดยใช้ Chi-square test โดยโปรแกรม Microsoft Excel และ Fisher Exact test โดยใช้โปรแกรม OpenEpi®

ผลการศึกษา

ผลวิเคราะห์การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรีย *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Enterococcus* spp., Coliform และจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด (Total bacteria count) ในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ในปีงบประมาณ 2564 จำนวน 26 ตัวอย่าง โดยเก็บตัวอย่างเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์จำนวนทั้งหมด 26 แห่ง พบการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในตัวอย่างเนื้อสัตว์ที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านจุลชีววิทยาของสินค้าปศุสัตว์เพื่อการส่งออก พ.ศ. 2551 จำนวน 10 แห่งคิดเป็นร้อยละ 38.46 (10/26) เมื่อจำแนกตามประเภทโรงฆ่าสัตว์ พบการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียสูงที่สุด คือโรงฆ่าสุกรร้อยละ 60 (6/10) รองลงมาคือ โรงฆ่าสัตว์ปีกร้อยละ 28.57 (2/7) และโรงฆ่าโค-กระบือร้อยละ 22.22 (2/9) ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ผลวิเคราะห์การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์ จำแนกตามชนิดของเชื้อ พบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียระดับที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานสูงสุด คือ *Salmonella* spp. ร้อยละ 26.92 (7/26) รองลงมาคือ *E.coli* ร้อยละ 11.54 (3/26) ส่วนเชื้อที่ไม่พบการปนเปื้อนเกินเกณฑ์มาตรฐานประกอบด้วย *Coliform*, *Enterococcus* spp., *Staphylococcus aureus* เมื่อจำแนกตามประเภทเนื้อสัตว์พบว่าเนื้อไก่ปนเปื้อน *E.coli* ในระดับที่ไม่ผ่านเกณฑ์สูงสุด คือร้อยละ 28.57(2/7) เนื้อโคพบการปนเปื้อน *Salmonella* spp. สูงที่สุด คือ ร้อยละ 22.22(2/9) เนื้อสุกรพบการปนเปื้อน *Salmonella* spp. สูงที่สุด คือ ร้อยละ 50(5/10) และพบว่าจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด (Total bacteria count) ในระดับที่ไม่ผ่านเกณฑ์ คือ ร้อยละ 10(1/10) และพบ *E.coli* ในระดับที่ไม่ผ่านเกณฑ์ คือร้อยละ 10 (1/10) (ตารางที่ 2)

ผลวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ในระดับที่ไม่ผ่านเกณฑ์อย่างน้อยหนึ่งรายการทดสอบ พบว่า น้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตไม่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน และการไม่มีการทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตระหว่างการฆ่าสัตว์มีความสัมพันธ์ต่อการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์อย่างมีนัยสำคัญ $P < 0.05$ ที่ความเชื่อมั่น 95% ซึ่งน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีนค่า Odds ratio (95%CI)= 0.11(0.02-0.74), $P < 0.05$ และการทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตระหว่างการฆ่าสัตว์ค่า Odds ratio (95%CI) = 0.11 (0.02-0.74), $P < 0.05$ เป็นปัจจัยป้องกัน (Preventive risk) การปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 1 ผลวิเคราะห์การปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ปีงบประมาณ 2564 จำแนกตามประเภทโรงฆ่าสัตว์ (n=26) (อ้างอิงเกณฑ์ด้านจุลชีววิทยาของสินค้าปศุสัตว์เพื่อการส่งออก พ.ศ. 2551)

ประเภทโรงฆ่าสัตว์	ร้อยละการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์ที่ไม่ผ่านเกณฑ์
สัตว์ปีก	28.57(2/7)
โค-กระบือ	22.22(2/9)
สุกร	60(6/10)
รวม	38.46(10/26)

ตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์การปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ปีงบประมาณ 2564 จำแนกตามชนิดของเชื้อแบคทีเรีย คำนวณรายตัวอย่าง (n=26) (อ้างอิงเกณฑ์ด้านจุลชีววิทยาของสินค้าปศุสัตว์เพื่อการส่งออก พ.ศ. 2551)

ชนิดเนื้อสัตว์	ร้อยละตัวอย่าง	จำนวนร้อยละตัวอย่างเนื้อสัตว์ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านจุลชีววิทยาของสินค้าปศุสัตว์เพื่อการส่งออก พ.ศ. 2551					
	เนื้อสัตว์ที่ไม่ผ่านเกณฑ์	การส่งออก พ.ศ. 2551					
	มาตรฐานด้านจุลชีววิทยาของสินค้าปศุสัตว์เพื่อการส่งออก พ.ศ. 2551 อย่างน้อย 1 รายการทดสอบ	Total bacteria count	Coliform	<i>E.coli</i>	<i>Enterococcus</i> spp.	<i>S.aureus</i>	<i>Salmonella</i> spp.
เนื้อไก่ (n =7)	28.57(2/7)	0(0/7)	0(0/7)	28.57(2/7)	0(0/7)	0(0/7)	0(0/7)
เนื้อโค (n=9)	22.22(2/9)	0(0/9)	0(0/9)	0(0/9)	0(0/9)	0(0/9)	22.22 (2/9)
เนื้อสุกร (n=10)	60(6/10)	10(1/10)	0(0/10)	10(1/10)	0(0/10)	0(0/10)	50 (5/10)
รวม (n=26)	38.46 (10/26)	3.85(1/26)	0(0/26)	11.54(3/26)	0(0/26)	0(0/26)	26.92 (7/26)

ตารางที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่อการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์

การศึกษา	จำนวนโรงฆ่า			P-value	Odds ratio (95%CI)
	(n = 26)				
	ไม่ผ่าน เกณฑ์	ผ่าน เกณฑ์			
	(n=10)	(n=16)			
1. บริเวณภายนอกอาคารโรงฆ่าสัตว์					
โรงพักสัตว์อยู่ห่างจากส่วนที่สะอาดของ อาคารโรงฆ่าสัตว์	ใช่	9	15	0.99	0.60 (0.03-10.82)
	ไม่ใช่	1	1		
มีการแยกพักสัตว์ป่วย หรือสงสัยว่าป่วย					
ออกเป็นสัดส่วน	ใช่	4	7	0.99	0.86 (0.17- 4.27)
	ไม่ใช่	6	9		

ตารางที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่อการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์(ต่อ)

การศึกษา		จำนวนโรงฆ่า		P-value	Odds Ratio (95%CI)
		(n = 26)			
		ไม่ผ่าน เกณฑ์ (n=10)	ผ่าน เกณฑ์ (n=16)		
2. สถานที่ตั้ง อาคารโรงฆ่าสัตว์					
พื้นทำด้วยวัสดุที่ทำความสะอาดยาก	ใช่	4	8	0.93	0.67 (0.13- 3.30)
	ไม่ใช่	6	8		
บริเวณพื้นระบายน้ำได้ไม่สะดวก และ เกิดการท่วมขัง	ใช่	5	7	0.99	1.29 (0.26-6.3)
	ไม่ใช่	5	9		
ผนังทำด้วยวัสดุที่ง่ายต่อการทำความสะอาด	ใช่	6	9	0.99	1.17 (0.23-5.8)
	ไม่ใช่	4	7		
ห้องผลิตแบ่งพื้นที่ส่วนสะอาดและส่วนไม่ สะอาดชัดเจน	ใช่	6	7	0.42	1.93 (0.39-9.60)
	ไม่ใช่	4	9		
การจัดการรวบรวมมูลฝอย และสิ่งปฏิกูล อย่างเหมาะสม	ใช่	3	6	0.99	0.71 (0.13 -3.67)
	ไม่ใช่	7	10		
น้ำทิ้งจากส่วนที่สกปรกไม่ไหลไปสู่ส่วน สะอาดในห้องตัดแต่ง	ใช่	5	7	0.99	1.29 (0.26-6.27)
	ไม่ใช่	5	9		
มีอ่างล้างมือประจำห้องผลิต	ใช่	3	10	0.11	0.26 (0.05-1.40)
	ไม่ใช่	7	6		
น้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตผ่านการฆ่า เชื้อด้วยคลอรีน	ใช่	2	11	0.02*	0.11 (0.02-0.74)
	ไม่ใช่	8	5		
มีมาตรการป้องกันสัตว์พาหะมิให้เข้าไป ในอาคารโรงฆ่าสัตว์ได้	ใช่	2	8	0.26	0.25 (0.04-1.56)
	ไม่ใช่	8	8		

ตารางที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่อการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์ (ต่อ)

		จำนวนโรงฆ่า		P-value	Odds Ratio (95%CI)
		(n = 26)			
การศึกษา		ไม่ผ่าน เกณฑ์ (n=10)	ผ่าน เกณฑ์ (n=16)		
3. การควบคุมการปฏิบัติงาน					
มีการพักสัตว์ และงดอาหารก่อนฆ่าสัตว์	ใช่	9	10	0.28	5.4 (0.54-7.96)
	ไม่ใช่	1	6		
มีการล้างทำความสะอาดตัวสัตว์ก่อนเข้าฆ่า	ใช่	2	3	0.99	1.08 (0.15-7.96)
	ไม่ใช่	8	13		
ซาก หรือส่วนใดของซากไม่สัมผัสพื้น	ใช่	4	11	0.44	0.36 (0.07-1.97)
	ไม่ใช่	5	5		
พื้นและผนังห้องผลิตก่อนปฏิบัติงานสะอาด	ใช่	6	10	0.99	0.9 (0.18-4.55)
	ไม่ใช่	4	6		
ขั้นตอนการล้างเครื่องใน เมื่อมีเครื่องใน แตก มีการล้าง/เปลี่ยนอุปกรณ์	ใช่	3	11	0.13	0.19 (0.04-1.08)
	ไม่ใช่	7	5		
4. สุขลักษณะส่วนบุคคล และสุขลักษณะในการ ปฏิบัติงาน					
สวมผ้ากันเปื้อนในขณะปฏิบัติงาน	ใช่	5	9	0.99	0.78 (0.16-3.80)
	ไม่ใช่	5	7		
ผู้ปฏิบัติงานไม่มีพฤติกรรมที่อาจก่อให้เกิด การปนเปื้อนเชื้อสู่เนื้อสัตว์ขณะปฏิบัติงาน เช่น พุดคุย ถ่มน้ำลาย สูบบุหรี่	ใช่	2	9	0.99	0.19 (0.03-1.22)
	ไม่ใช่	8	7		
มีการทำความสะอาดอุปกรณ์ เครื่องมือที่ ใช้ในกระบวนการผลิตระหว่างการฆ่าสัตว์	ใช่	2	11	0.04*	0.11 (0.02-0.74)
	ไม่ใช่	8	5		

*มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < 0.05)

สรุปและวิจารณ์

จากการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ทุกแห่งในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ปีงบประมาณ 2564 โดยเก็บตัวอย่างเนื้อสัตว์ตามแผนเก็บตัวอย่างที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนกำหนด จำนวน 26 แห่ง รวม 26 ตัวอย่าง พบว่าโรงฆ่าสุกรมีการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียสูงสุด คือร้อยละ 60 (6/10) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของณัฐนิชาและณัฐวิทย์ (2562) บ่งชี้ว่าคุณภาพด้านความสะอาดของเนื้อสุกรจากโรงฆ่าในช่วงเวลาที่ศึกษาอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่ดี ซึ่งต้องมีการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดการปนเปื้อน เมื่อจำแนกตามชนิดของเชื้อแบคทีเรีย พบการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* spp. สูงที่สุดคือร้อยละ 26.92 (7/26) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของสุรราชูและปราโมทย์ (2563) คือพบการปนเปื้อนร้อยละ 37.50 และผลการศึกษาการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์ซึ่งเก็บจากโรงฆ่าสัตว์ในภาคตะวันตกของอนุสรณ์และปรีศนิ (2559) ร้อยละ 24.13 อีกทั้งสอดคล้องกับผลการศึกษาการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* spp. และ *Staphylococcus aureus* ในเนื้อสัตว์ที่โรงฆ่าสัตว์และสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์ในจังหวัดตากของจำรัสและนิยม (2560) คือร้อยละ 47.44 (74/156) บ่งชี้ได้ว่าการปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella* spp. พบในหลายพื้นที่ซึ่งเป็นเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดอาหารเป็นพิษ เชื้อ *Salmonella* spp. พบได้ทั่วไปในทางเดินอาหารของคนและสัตว์หากการปฏิบัติงานในโรงฆ่าสัตว์มีสุขลักษณะที่ไม่ดีทั้งด้านการปฏิบัติงาน และสุขลักษณะส่วนบุคคลก็สามารถทำให้เกิดการปนเปื้อนได้ และพบว่าเชื้อสามารถปนเปื้อนข้าม (cross-contamination) ในขั้นตอนการฆ่าจากสุกรมีชีวิต ซากสุกร น้ำใช้ภายในโรงฆ่าสัตว์ และพนักงานฆ่าสัตว์(เดชาและสรพรเพชญ, 2554)

เมื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นพบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) คือ น้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตไม่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน และพบว่าน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตผ่านการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีนนั้นเป็นปัจจัยป้องกันการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นค่า Odds ratio = 0.11 ซึ่งตามกฎหมายกระทรวงการประกอบกิจการฆ่าสัตว์ พ.ศ. 2564 ได้กำหนดไว้ว่าน้ำที่ใช้สัมผัสกับเนื้อสัตว์ต้องมีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย (กฎหมายกระทรวงการประกอบกิจการฆ่าสัตว์, 2564) ซึ่งในกระบวนการฆ่าสัตว์นั้นต้องใช้น้ำล้างทำความสะอาดตัวสัตว์ก่อนฆ่า การล้างมีดและอุปกรณ์ที่ใช้ระหว่างการฆ่าสัตว์ รวมถึงใช้น้ำในการล้างซาก ลอดอุณหภูมิซาก รวมทั้งกระบวนการล้างทำความสะอาดภายในโรงฆ่าสัตว์ ดังนั้นหากน้ำที่ใช้ไม่ได้ผ่านการฆ่าเชื้อแบคทีเรียด้วยคลอรีนก่อน จะส่งผลให้เกิดการปนเปื้อนสู่เนื้อสัตว์ได้ จากการศึกษาของเดชาและสรพรเพชญ (2554) พบว่าตัวอย่างน้ำใช้ในโรงฆ่าสุกรพบเชื้อ *Salmonella* spp. ร้อยละ 19.51 จากการศึกษาผลของการล้างซากไก่ต่อปริมาณเชื้อซัลโมเนลล่าของยอดและคณะ (2554) พบว่าการใช้น้ำสะอาดที่ผสมคลอรีนที่ความเข้มข้น 20 ppm สามารถลดปริมาณเชื้อซัลโมเนลล่าได้มากกว่าการใช้น้ำที่ไม่มีการผสมคลอรีน ซึ่งตามคู่มือมาตรฐานน้ำดื่มแห่งประเทศไทย (2562) กำหนดปริมาณคลอรีนที่ต้องเติมในปริมาณที่สามารถฆ่าเชื้อได้ คือระหว่าง 0.2-0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร (0.2-0.5 ppm)

อีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) คือ ไม่มีการทำความสะอาดอุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตระหว่างการฆ่าสัตว์ และพบว่าการทำความสะอาดอุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตระหว่างการฆ่าสัตว์เป็นปัจจัยป้องกันการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ค่า Odds ratio = 0.11 จากการศึกษาของ Juliana และคณะ (2016) พบว่าน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 82.2 องศาเซลเซียส มีประสิทธิภาพช่วยลดจำนวนของเชื้อแบคทีเรียลงได้ การใช้น้ำร้อนร่วมกับ peracetic acid นั้นสามารถกำจัด *E.coli* จากมิดที่ใช้เลาะกระดูกได้ การศึกษาของ Yukio และคณะ (2001) พบว่าตัวอย่างเนื้อโคจากโรงฆ่าที่มีระบบ HACCP ที่มีการจุ่มมิดในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 83 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 3 วินาที เมื่อทำการเพาะแยกเชื้อในเนื้อโคไม่พบ *Salmonella* spp. และ *E. coli* และจากการศึกษาเรื่องการประเมินหาแหล่งของการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์ของ Farzanah และคณะ (2016) พบว่ามีการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียบนพื้นผิวอุปกรณ์ที่ใช้ในขั้นตอนการลอกหนังและเอาเครื่องในออก ซึ่งองค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) แนะนำว่าในการทำความสะอาดอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในโรงฆ่าสัตว์ ควรที่จะมีการทำความสะอาดเป็นประจำสม่ำเสมอ การทำความสะอาดควรมีการใช้แรงขัด มีการใช้สบู่ น้ำยาทำความสะอาด น้ำที่มีอุณหภูมิอย่างน้อย 82 องศาเซลเซียส และล้างด้วยคลอรีนหรือไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (FAO, 1991) ดังนั้นจึงควรที่จะมีการทำความสะอาดมิดและอุปกรณ์ระหว่างกระบวนการฆ่าสัตว์เพื่อลดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรีย

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาในครั้งนี้ควรนำข้อมูลที่ได้ใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุง พัฒนาโรงฆ่าสัตว์ เพื่อลดการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์ จึงมีข้อเสนอแนะให้ผู้ประกอบการโรงฆ่าสัตว์ดำเนินการปรับปรุงระบบน้ำใช้ภายในโรงฆ่าสัตว์ โดยมีการเติมคลอรีนในน้ำใช้ในปริมาณที่สามารถฆ่าเชื้อได้ เพื่อฆ่าเชื้อแบคทีเรียที่อยู่ในน้ำก่อนนำไปใช้ในกระบวนการผลิต อีกทั้งการทำความสะอาดอุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตระหว่างการฆ่าสัตว์นั้นก็เป็นการช่วยลดการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียสู่เนื้อสัตว์ได้ นอกจากนี้แล้วผู้ประกอบการโรงฆ่าสัตว์ต้องมีการแบ่งพื้นที่ส่วนไม่สะอาดและส่วนสะอาดออกจากกันอย่างชัดเจน น้ำจากส่วนที่ไม่สะอาดต้องไม่ไหลไปสู่ส่วนสะอาด ภายในโรงฆ่าสัตว์และบริเวณห้องสุขาต้องจัดให้มีอ่างล้างมือเพียงพอและต้องไม่เปิดปิดด้วยมือ จัดมีสบู่เหลวหรือน้ำยาล้างมือเสมอ รวมทั้งต้องมีการดูแลรักษาให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานเสมอ ซากสัตว์ต้องไม่สัมผัสกับพื้นหรือผนัง พนักงานที่ปฏิบัติงานภายในโรงฆ่าสัตว์ต้องสวมผ้ากันเปื้อนชนิดที่ไม่ซึมน้ำในการปฏิบัติงาน มีการทำความสะอาดโรงฆ่าสัตว์ทุกวัน มีการทำความสะอาดอุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ ก่อนใช้งาน ระหว่างใช้งาน และหลังการใช้งานเป็นประจำทุกวัน และต้องมีการตรวจสอบสัตว์ก่อนฆ่าและตรวจเนื้อสัตว์โดยพนักงานตรวจโรคสัตว์ อีกทั้งผู้ประกอบการโรงฆ่าสัตว์จะต้องมีมาตรการควบคุมกำกับดูแลผู้ปฏิบัติงานภายในโรงฆ่าสัตว์อย่างเข้มงวด ในส่วนของเจ้าหน้าที่หน่วยงานภาครัฐจะต้องมีการกำกับ ดูแลให้ผู้ประกอบการให้ปฏิบัติตามพระราชบัญญัติควบคุมการฆ่าสัตว์เพื่อการจำหน่ายเนื้อสัตว์ พ.ศ. 2559 และกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้อง และควรที่จะต้องให้ความรู้แก่ผู้ประกอบการโรงฆ่าสัตว์รวมถึงผู้ปฏิบัติงานภายในโรงฆ่าสัตว์ เรื่อง สุขอนามัยในการผลิตเนื้อสัตว์ เพื่อให้โรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ผลิตเนื้อสัตว์ที่มีความสะอาด ปลอดภัยต่อผู้บริโภค

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดขอนแก่น ในการเก็บตัวอย่างเนื้อสัตว์ในกิจกรรมตรวจรับรองโรงฆ่าสัตว์ภายในประเทศ นายสัตวแพทย์วินัย จะแรมรัมย์ นายสัตวแพทย์ชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มพัฒนาคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการวิเคราะห์ผลความสัมพันธ์ด้วยวิธี Chi-square test โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel และศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนในการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง และให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลผลวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ

เอกสารอ้างอิง

- กฎกระทรวงการประกอบกิจการฆ่าสัตว์ พ.ศ. 2564. (2564 พุทธศักราช 25). ราชกิจจานุเบกษา. 138(78ก) กรมปศุสัตว์. 2551. คู่มือการพัฒนามาตรฐานโรงฆ่าสัตว์และการจำหน่ายเนื้อสัตว์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด
- กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. 2562. คู่มือมาตรฐานน้ำดื่มประเทศไทย. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด
- จิราภรณ์ เจริญทอง และนภสร จรุงธนาภิบาล. 2549. การตรวจสอบเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในอาหารโดยวิธี มัลติเพล็กซ์พีซีอาร์. [Online]. Available: <https://pharmacy.mahidol.ac.th/th/service-research-special-abstract.php?num=2&year=2549> [3/6/65]
- จำรัส เ่งวา และนิยม ดาวศรี. 2560. การปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* spp. และ *Staphylococcus aureus* ในเนื้อสัตว์ที่โรงฆ่าสัตว์และสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์ในจังหวัดตาก ปีงบประมาณ 2557 – 2559. [Online]. Available : <https://region6.dld.go.th/webnewrb.gy/wgrmzt> [31/1/65]
- ณัฐนิชา ตรียะสุขเศรษฐ์ และณัฐวิทย์ อิ่มมาก. 2562. การปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์ ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนระหว่างปี 2558 - 2560. [Online]. Available : <https://region5.dld.go.th/webnewrb.gy/c85bqk> [31/1/65]
- เดชา สิทธิกุล และสรพรเพชญ์ อังกิตติตระกูล. 2554. ความชุกของเชื้อซัลโมเนลลาที่แยกได้จากสุกร ชากสุกร น้ำใช้และพนักงานฆ่าสัตว์ในโรงฆ่าสัตว์ในเขตจังหวัดขอนแก่น. KRU VET J. 21(1): หน้า 33 – 40.
- ยอด วิริยะเสนา คมกริช พิมพ์ภักดี นิยมศักดิ์ อุปทุม สาทิส ผลภาค, บงกช นพผล และปิยวัฒน์ สายพันธ์. 2554. ผลของวิธีการล้างซากไก่ต่อปริมาณเชื้อซัลโมเนลลา. KRU VET J. 21(1): หน้า 41 – 49.
- สุราษฎร์ สัทธิง และปรามิทย ค่ายชัยภูมิ. 2563. ปัจจัยเสี่ยงและการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่จังหวัดอุทัยธานีปี พ.ศ. 2562 [Online]. Available : [http://region6.dld.go.th/webnew/index.php/th/\[11/6/64\]](http://region6.dld.go.th/webnew/index.php/th/[11/6/64])
- สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. ม.ป.ป. อาหารเป็นพิษเนื่องจากเชื้อแบคทีเรีย. [Online]. Available : <https://www.fda.moph.go.th/sites/food/KM/poison/Bacteria.pdf> [3/6/65]
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2560. การสำรวจพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารของประชากร พ.ศ.2560. [Online]. Available: <http://www.nso.go.th/sites/2014/DocLib13.pdf>

- สำนักกระบาดวิทยา. 2561. Food poisoning. รายงานโรคในระบบเฝ้าระวัง 506. กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. [Online]. Available : [https:// ddc.moph.go.th/disease rb.gy/exhukq](https://ddc.moph.go.th/disease_rbgy/exhukq) [11/6/64]
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน. 2561. รายงานประจำปี 2561 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน. 2562. รายงานประจำปี 2562 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน. 2563. รายงานประจำปี 2563 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- อัญชลี ระวังการ, อัยลดา สมศรี, สืบชาติ สัจจวาที และจันทร์เพ็ญ ชำนาญพุด. 2556. การปนเปื้อนของแบคทีเรียในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์และสถานที่จำหน่าย ในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย. สืบค้นเมื่อวันที่ 29 เมษายน 2564 [Online]. Available from: https://cscd.kku.ac.th/2016/uploads/proceeding/150813_112350.pdf.
- อนุสรณ์ สังข์ผาด และปรีศินี ชูรัตน์. 2559. ความชุกและปัจจัยเสี่ยงของการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย. [Online]. Available: [https:// region7.dld.go.th rb.gy/fltza](https://region7.dld.go.th_rbgy/fltza) [12/12/64]
- Carlos Alberto Gómez-Aldapa, Maria del Refugio Torres-Vitela, Angélica Villarruel-López, Javier Castro-Rosas. 2012. The Role of Foods in *Salmonella* Infections. [Online]. Available: <https://www.intechopen.com/chapters/26421> [3/6/65]
- FAO.1991. Guidelines for slaughtering, meat cutting and further processing. ISBN 92-5-102921- 0 [Online]. Available: <https://www.fao.org/3/t0279e/T0279E04.htm> [18/1/65]
- Farzaneh Bakhtiary, Hamid Reza Sayevand, Marlene Remely, Berit Hippe , Hedyat Hosseini and Alexander G. Haslberger. 2015. Evaluation of bacterial contamination source in meat production line. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/profile/Alexander-Haslberger/publication/311311633_Evaluation_of_Bacterial_Contamination_Sources_in_Meat_Production_Line/links/5b3f2f5ea6fdcc8506001012/Evaluation-of-Bacterial-Contamination-Sources-in-Meat-Production-Line.pdf
- Gözde Ekici and Emek Dümen. 2019. Escherichia coli and Food Safety. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/331493287_Escherichia_coli_and_Food_Safety [3/6/65]
- Juliana Barbosaa, Monica Cuppinia, Juliana Flachb, Clarice Steffensa,Rogério Luis Cansiana, Geciane Toniazzo. 2016. Removal of Escherichia coli in boning knives with different sanitizers. [Online]. Available: [https:// www.sciencedirect.com/science rb.gy/eobzs5](https://www.sciencedirect.com/science_rbgy/eobzs5) [24/1/65]

- Sasivimol Rattanasiri. Basic Statistic. [Online]. Available: <https://pdfslide.tips/documents/basic-statistics-mahidol-university-basic-statistics-sasivimol-rattanasiri-phd.html> [20/12/64]
- Yukio Morita, Yoshinori Arai , Mari Shimamura, Akiko Samejima, Kazuto Shoji, Seiichi Shimizu, Takamasa Amada, Masatoshi Kubo, Yoshio Nakabayashi, Takashi Nakajima. 2001. Sterilization Times for Knives Used in Slaughtering and Carcass Contamination at Slaughterhouses Using the HACCP System. Journal of the Japan Veterinary Medical Association 54(5) : 387-390 [1/2/2565]

ภาคผนวก

แบบสอบถามประกอบการศึกษา ทางวิชาการ เรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์ จากโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ปีงบประมาณ 2564

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เลขทะเบียนโรงฆ่าสัตว์.....
2. ชื่อโรงฆ่าสัตว์.....
3. ชื่อผู้ประกอบการ.....เบอร์โทร.....
4. ที่ตั้งโรงฆ่าสัตว์.....เลขที่.....หมู่.....ตำบล.....อำเภอ.....
5. ชนิดสัตว์ที่ฆ่า/กำลังการผลิต
 - 5.1 ชนิดสัตว์ที่ฆ่า.....กำลังการผลิตเฉลี่ย.....ตัว/วัน

ส่วนที่ 2 ข้อมูลการศึกษา

ข้อมูลปัจจัยที่ศึกษา	ข้อมูลการมีปัจจัยในโรงฆ่าสัตว์	
	ใช่	ไม่ใช่
1. บริเวณภายนอกอาคารโรงฆ่าสัตว์		
1.1.โรงพักสัตว์		
- อยู่ห่างจากส่วนที่สะอาดของอาคารโรงฆ่าสัตว์		
- มีการแยกพักสัตว์ป่วย หรือสงสัยว่าป่วยออกเป็นสัดส่วน		
2. สถานที่ตั้ง อาคารโรงฆ่าสัตว์		
2.1 โครงสร้างภายในอาคารโรงฆ่าสัตว์		
- พื้นทำด้วยวัสดุที่ทำความสะอาดยาก		
- บริเวณพื้นระบายน้ำได้ไม่สะดวก และเกิดการท่วมขัง		
- ผนังทำด้วยวัสดุที่ทำความสะอาดยาก		
2.2 บริเวณภายในอาคารโรงฆ่าสัตว์		
- ห้องผลิตแบ่งพื้นที่ส่วนสะอาดและส่วนไม่สะอาดไม่ชัดเจน		
- การจัดการรวบรวมมูลฝอย และสิ่งปฏิกูลอย่างเหมาะสม		
- น้ำทิ้งจากส่วนสกปรกไม่ไหลไปสู่ส่วนสะอาดในห้องตัดแต่ง		
- มีอ่างล้างมือประจำห้องผลิต		
- น้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตผ่านการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน		

ข้อมูลปัจจัยที่ศึกษา	ข้อมูลการมีปัจจัยในโรงฆ่าสัตว์	
	ใช่	ไม่ใช่
- มีมาตรการป้องกันสัตว์พาหะมิให้เข้าไปในอาคารโรงฆ่าสัตว์ได้		
2.3 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ในโรงฆ่าสัตว์		
อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตไม่สะอาด		
3. การควบคุมการปฏิบัติงาน		
- การพักสัตว์ และงดอาหารก่อนฆ่าสัตว์		
- การล้างทำความสะอาดตัวสัตว์ก่อนเข้าฆ่า		
- ชาก หรือส่วนใดของชากไม่สัมผัสพื้น		
- พื้น และผนังห้องผลิตก่อนปฏิบัติงานสะอาด		
- ขั้นตอนการล้างเครื่องใน เมื่อมีเครื่องในแตก มีการล้าง/เปลี่ยนอุปกรณ์		
4. สุขลักษณะส่วนบุคคล และสุขลักษณะในการปฏิบัติงาน		
- สวมหน้ากากป้องกันในขณะปฏิบัติงาน		
- ผู้ปฏิบัติงานไม่มีพฤติกรรมที่อาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนเชื้อสู่เนื้อสัตว์ขณะปฏิบัติงาน เช่น พุดคุย ถ่มน้ำลาย สูบบุหรี่		
- มีการทำความสะอาดอุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตระหว่างการฆ่าสัตว์		

ส่วนที่ 3 ข้อมูลผลการตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์ที่เก็บจากโรงฆ่าสัตว์

ข้อมูลผลวิเคราะห์เชื้อแบคทีเรียประจำปีงบประมาณ 2564

- | | | |
|--|------------------------------------|---------------------------------------|
| - <i>Salmonella</i> spp. | ☐ ผ่านเกณฑ์ | ☐ ไม่ผ่านเกณฑ์ |
| - <i>Staphylococcus aureus</i> | ☐ ผ่านเกณฑ์ | ☐ ไม่ผ่านเกณฑ์ |
| - <i>Escherichia coli</i> | ☐ ผ่านเกณฑ์ | ☐ ไม่ผ่านเกณฑ์ |
| - <i>Enterococcus</i> spp. | ☐ ผ่านเกณฑ์ | ☐ ไม่ผ่านเกณฑ์ |
| - Coliform | ☐ ผ่านเกณฑ์ | ☐ ไม่ผ่านเกณฑ์ |
| - แบคทีเรียทั้งหมด(Total bacteria count) | ☐ ผ่านเกณฑ์ | ☐ ไม่ผ่านเกณฑ์ |

สรุปสถานะการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียของโรงฆ่าสัตว์

- ☐ ไม่ผ่านเกณฑ์ ☐ ผ่านเกณฑ์

หมายเหตุ

การสรุปสถานะการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียของโรงฆ่าสัตว์

-ไม่ผ่านเกณฑ์ หมายถึง พบเชื้อแบคทีเรียในปริมาณที่ไม่ผ่านเกณฑ์อย่างน้อย 1 รายการทดสอบ

-ผ่านเกณฑ์ หมายถึง พบเชื้อแบคทีเรียในปริมาณที่ผ่านเกณฑ์ทุกรายการทดสอบ

ผู้ตอบแบบสอบถาม ชื่อ-สกุล.....