

# การปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ระหว่างปี 2558-2560

ณัฐณิชา ตียะสุขเศรษฐ์<sup>1\*</sup> ณัฐวิทย อิ่มมาก<sup>1</sup>

## บทคัดย่อ

การศึกษาการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ระหว่างปี 2558-2560 รวมจำนวน 1,663 ตัวอย่าง ตรวจวิเคราะห์คุณภาพเนื้อสัตว์ด้านจุลชีวิทยาทั้งหมด 6 ชนิด ได้แก่ *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*, Coliforms, *Escherichia coli*, *Enterococcus spp.* และ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (Aerobic Plate Count) ตามวิธีมาตรฐานของกรมปศุสัตว์ พบร้อยตัวอย่างเนื้อสัตว์ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานเพิ่มสูงขึ้นระหว่างปี 2558-2560 อย่างมีนัยสำคัญ ( $p<0.05$ ) คือ ร้อยละ 49.31 (286/580), 52.27 (299/572) และ 66.34 (339/511) ตามลำดับ เชื้อแบคทีเรียที่พบมากที่สุด คือ *Salmonella spp.* ร้อยละ 43.11 (717/1,663) และพบน้อยที่สุด คือ *S. aureus* ร้อยละ 9.68 (161/1,663) เมื่อพิจารณาแยกรายจังหวัดพบว่า จังหวัดลำปางมีตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุด ร้อยละ 69.49 (123/177) รองลงมาคือ จังหวัดพะเยาร้อยละ 64.71 (66/102) และจังหวัดน่านร้อยละ 62.87 (105/167) สำหรับถูกตุกตาล พบรากคุณภาพมีการปนเปื้อนแบคทีเรียในเนื้อสัตว์สูงที่สุด รองลงมาคือถูกตุร้อนและถูกหาน้ำ ร้อยละ 66.13 (326/493), 54.38 (304/559) และ 48.12 (294/611) ตามลำดับ และเมื่อแบ่งตามชนิดของเนื้อสัตว์ พบน้ำสูตร เนื้อไก่ และเนื้อโค-กระปือ ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 58.99 (760/1,290), 46.96 (85/181) และ 41.15 (79/192) ตามลำดับ โดยตัวอย่างเนื้อสูตรที่ไม่ผ่านเกณฑ์แตกต่างจากเนื้อไก่และเนื้อโค-กระปืออย่างมีนัยสำคัญ ( $p<0.05$ ) จากการศึกษาสรุปได้ว่า ช่วงเวลาการเก็บตัวอย่าง พื้นที่ที่เก็บ ถูกตุกตาล และชนิดเนื้อสัตว์ มีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<0.05$ )

**คำสำคัญ :** เชื้อแบคทีเรีย ปนเปื้อน เนื้อสัตว์ โรงฆ่าสัตว์ ภาคเหนือตอนบน

เลขทะเบียนวิชาการ : 62(2)-0116(5)-023

<sup>1</sup>สำนักงานปศุสัตว์เขต 5 อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300

\*ผู้รับผิดชอบ โทรศัพท์ 0 5389 2456 โทรสาร 0 5389 2457 Email: nutnicha\_nt@hotmail.com

# Bacterial contamination in meat from slaughterhouses in the Upper Northern Region of Thailand during 2015-2017

Nutnicha Teeyasuksaet<sup>1\*</sup> Nathawit Immak<sup>1</sup>

## ABSTRACT

One thousand six hundred and sixty-three meat samples from slaughterhouses in the Upper Northern Region during 2015-2017 were examined for bacterial contamination namely *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, Coliforms, *Escherichia coli*, *Enterococcus* spp. and Aerobic Plate Count by the methods according to Department of Livestock Development's standard. Bacterial contamination in meat samples significantly progressive increased during 2015-2017 ( $p<0.05$ ), which were 49.31% (286/580), 52.27% (299/572) and 66.34% (339/511) respectively. *Salmonella* spp. had the highest occurrence, there was 43.11% (717/1,663) and the lowest was *S. aureus*, there was 9.68% (161/1,663). Lampang province had the most percentages of samples exceeding limit of standard, followed by Phayao province and Nan province, which were 69.49% (123/177), 64.71% (66/102) and 62.87% (105/167) respectively. In addition, the highest average bacterial contamination was in the samples from the rainy season followed by those of summer and winter, which were 66.13% (326/493), 54.38% (304/559) and 48.12% (294/611) respectively. According to meat types, the percentages of meat samples that exceeded the limit for bacterial contamination were 58.99% (760/1,290) pork, 46.96% (85/181) chicken and 41.15% (79/192) cow/beef samples. Moreover, the result showed the percentages of pork samples were significantly higher than chicken and cow/beef samples ( $p<0.05$ ). In conclusion, this study showed years, areas, seasons and meat types were significantly associated with bacterial contamination in meat ( $p<0.05$ ).

---

**Keywords:** Bacteria, Contamination, Meat, Slaughterhouses, Upper Northern part of Thailand

Research paper number: 62(2)-0116(5)-023

<sup>1</sup>The Fifth Regional Livestock office, Muang Chiang Mai, Chiang Mai province, Thailand

\*Corresponding: Tel 0 5389 2456 Fax 0 5389 2457 Email: nutnicha\_nt@hotmail.com

## บทนำ

แบคทีเรียในอาหารจะเจริญได้ต้องอยู่ในสภาพที่เหมาะสมทั้งปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก ปัจจัยภายใน คือ ปัจจัยที่มาจากการของตัวอาหารเอง เช่น ค่ากรด-ด่าง (pH) และค่าความชื้นในอาหาร (Water activity) ส่วนปัจจัยภายนอกเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ และก้าชในสิ่งแวดล้อม เป็นต้น (Fiona, 2017) โดยผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้เนื้อสัตว์ จัดเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความเสี่ยงต่อการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย เนื่องจากเป็นอาหารที่มีโปรตีนสูงและมีค่าความชื้นในอาหารที่เหมาะสมกับการเจริญของแบคทีเรียก่อโรคหลายชนิด (ธีรพร, 2546) ซึ่งเชื้อแบคทีเรียที่มีการปนเปื้อนในเนื้อสัตว์ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ เชื้อแบคทีเรียก่อโรค (Pathogenic bacteria) เช่น *Salmonella* spp. และ *Staphylococcus aureus* และเชื้อแบคทีเรียที่มีคุณสมบัติเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพ (Indicator bacteria) เช่น *Escherichia coli*, *Enterococcus* spp., Coliforms และจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (Aerobic Plate Count) โดยแบคทีเรียทั้งสองกลุ่มนี้ล้วนมีความสัมพันธ์กับความปลอดภัยของอาหารที่บริโภค และสุขลักษณะที่ดีในกระบวนการผลิตเนื้อสัตว์ (อัญชลีและคณะ, 2556) อาทิ เชื้อ *Salmonella* spp. เป็นปัจจัยสำคัญของการปนเปื้อนในอาหาร ก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ (Wendy and Andrew, 2015) และเป็นสาเหตุสำคัญของการปั้นหาทางด้านสาธารณสุขของประเทศไทย (กิตติพงษ์และคณะ, 2556) เชื้อ *S. aureus* มักปนเปื้อนเข้าสู่อาหารได้จากสิ่งคัดหลังของผู้สัมผัสอาหาร (จำรัสและนิยม, 2560) ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ ชนิด intoxication ซึ่งเกิดจากบริโภคอาหารที่มีสารพิษ enterotoxin ที่เขื้อสร้างขึ้น ทำให้ผู้ป่วยมีอาการปวดท้อง คลื่นไส้ อาเจียน วิงเวียน เป็นตะคริวในช่องท้อง และอ่อนเพลีย (สถาบันอาหาร, 2558) เชื้อแบคทีเรียกลุ่ม Coliforms สามารถพบในทางเดินอาหารของสัตว์มีชีวิต และสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสภาพแวดล้อมภายนอก เช่น ดิน และแหล่งน้ำได้ดี ซึ่งหากพบการปนเปื้อนจะแสดงถึงโอกาสการปนเปื้อนสิ่งขับถ่ายจากสัตว์มีชีวิต ดิน และสิ่งอื่นๆได้ (สุวรรณี, 2547) เช่นเดียวกับ *E. coli* ที่ถูกกำหนดให้เป็นตัวบ่งชี้ถึงการขาดการควบคุมระบบสุขลักษณะที่ดี หรือกระบวนการผลิตที่ไม่ถูกต้อง โดยจะมีกลุ่ม Enterotoxicigenic *E. coli* ที่สามารถก่อให้เกิดอาการท้องร่วงแบบเฉียบพลัน (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2557) นอกจากนี้ยังเป็นสาเหตุของภาวะโลหิตเป็นพิษ เยื่อหุ้มสมองอักเสบ ภูมิแพ้ติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ และโรคทางระบบภูมิคุ้มกัน เป็นต้น (Orjan et al., 1991) กลุ่ม *Enterococcus* spp. ก็เช่นกันสามารถพบทั่วไปในทางเดินอาหารของมนุษย์และสัตว์ ที่สำคัญยังเป็นสาเหตุการระบาดของโรคติดเชื้อในโรงพยาบาล เนื่องจากปัจจัยการต้อยาต้านจุลชีพของเชื้อ *Enterococcus* spp. (Giorgio, 2002; นิชาและคณะ, 2557) และการตรวจหาจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในเนื้อสัตว์ สามารถบอกได้ถึงคุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหาร การจัดการ รวมถึงสุขลักษณะของขั้นตอนต่างๆ ในกระบวนการผลิตได้ (สุวรรณี, 2547) ดังนั้นการป้องกันและควบคุมการปนเปื้อนเชื้อเหล่านี้จึงเป็นสิ่งจำเป็น ซึ่งควรมีการควบคุมตั้งแต่ระดับฟาร์ม โรงฆ่าสัตว์ จนถึงสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์ โดยเฉพาะในโรงฆ่าสัตว์ ควรมีการควบคุมทุกขั้นตอนตั้งแต่การรับสัตว์ก่อนการฆ่า ในระหว่างการฆ่า รวมไปถึงในขั้นตอนการชำแหละและตัดแต่ง

กรมปศุสัตว์ มีบทบาทหน้าที่ในการพัฒนาระบวนการผลิตเนื้อสัตว์ให้ได้มาตรฐาน เพื่อให้ได้เนื้อสัตว์ที่มีคุณภาพ ปราศจากการปนเปื้อน และปลอดภัยต่อผู้บริโภค จึงต้องดำเนินการส่งเสริมและสนับสนุน รวมถึงการบังคับใช้กฎหมายตามพระราชบัญญัติควบคุมการฆ่าสัตว์เพื่อการจำหน่ายเนื้อสัตว์ พ.ศ. 2559 ทั้งนี้ได้กำหนดมาตรการในการควบคุมโรงฆ่าสัตว์ให้ได้มาตรฐาน โดยมีแผนการเฝ้าระวังการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ เพื่อตรวจวิเคราะห์คุณภาพเนื้อสัตว์ด้านจุลชีววิทยาทั้งหมด 6 ชนิด ได้แก่ *Salmonella* spp., *S. aureus*, Coliforms, *E. coli*, *Enterococcus* spp. และจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด

(Aerobic Plate Count) โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ด้านจุลชีววิทยาของสินค้าปศุสัตว์เพื่อการส่งออกตามประกาศกรมปศุสัตว์ (กรมปศุสัตว์, 2551)

การศึกษานี้จึงต้องการทราบถึงข้อมูลการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์จากโ蓉ฆ่าสัตว์ และศึกษาความสัมพันธ์ของช่วงเวลา พื้นที่ ภูมิภาค และชนิดเนื้อสัตว์ ที่มีผลต่อการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์ เพื่อให้เจ้าหน้าที่สามารถนำข้อมูลไปปรับใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงมาตรฐานของโ蓉ฆ่าสัตว์ต่อไป

## วิธีการศึกษา

### ตัวอย่าง

ตัวอย่างเนื้อสุกรจำนวน 1,290 ตัวอย่าง เนื้อไก่จำนวน 192 ตัวอย่าง และเนื้อโค-กระบือ จำนวน 181 ตัวอย่าง รวมจำนวน 1,663 ตัวอย่าง จากโ蓉ฆ่าสัตว์ที่ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการฆ่าสัตว์จากการปศุสัตว์ ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 8 จังหวัด ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง พะเยา แพร่ น่าน และแม่ฮ่องสอน ระหว่างปี 2558 ถึง 2560

### วิธีการเก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างเนื้อสัตว์จากโ蓉ฆ่าสัตว์ ตามแผนการเก็บตัวอย่างกิจกรรมการพัฒนาโ蓉ฆ่าสัตว์ให้ได้มาตรฐาน โดยเจ้าหน้าที่สำนักงานปศุสัตว์จังหวัด ตามคู่มือปฏิบัติงานสำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐาน สินค้าปศุสัตว์ (2560) ดังนี้

#### 1. เนื้อสุกร/เนื้อโค-กระบือ

- ชำแหละเนื้อ เลือกเอาส่วนที่ไม่มีไขมันและไม่ติดหนัง เช่น บริเวณสันใน หรือสะโพก ปริมาณไม่น้อยกว่า 300 กรัมต่อตัวอย่าง โดยวิธีปลอดเชื้อ (Aseptic techniques)

#### 2. เนื้อไก่

- ชำแหละเนื้อหน้าอกและเลาหนังอก ปริมาณไม่น้อยกว่า 300 กรัมต่อตัวอย่าง โดยวิธีปลอดเชื้อ

### วิธีการเก็บรักษาและนำส่งตัวอย่าง

1. นำตัวอย่างเนื้อสัตว์ที่เก็บได้ บรรจุลงในถุงพลาสติกชนิดหนาที่ใช้สำหรับเก็บตัวอย่าง แล้วปิดปากถุงให้สนิท พร้อมติดรายละเอียดให้ถูกต้องครบถ้วน

2. นำตัวอย่างไปแช่แข็งทันที หากไม่สามารถนำไปแช่แข็งได้ทันที ให้เก็บตัวอย่างไว้ในกระติกหรือกล่องโฟมที่บรรจุน้ำแข็ง 6 ส่วน ผสมเกลือเม็ด 1 ส่วน หรือน้ำแข็งแห้ง (Dry ice) ซึ่งสามารถรักษาความเย็นไว้ได้ต่ำกว่า 4 องศาเซลเซียส

3. นำส่งตัวอย่างไปห้องปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคเหนือตอนบน

### วิธีการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

วิเคราะห์เชื้อแบคทีเรียในตัวอย่างเนื้อสัตว์ ดังนี้

1. การตรวจหาเชื้อ *Salmonella* spp. ใช้วิธีเพาะแยกเชื้อและทดสอบคุณสมบัติทางเคมี ตามวิธีมาตรฐานอ้างอิงจาก ISO 6579: 2002/Cor.1: 2004 (ISO, 2004)

2. การตรวจหาเชื้อ *S. aureus* โดยวิธี AOAC 2003.11 (AOAC, 2012c)

3. การตรวจหาเชื้อ Coliforms โดยวิธี AOAC 991.14 (AOAC, 2012b)

4. การตรวจหาเชื้อ *E. coli* โดยวิธี AOAC 998.08 (AOAC, 2012b)

5. การตรวจหาเชื้อ *Enterococcus* spp. ใช้วิธีมาตรฐานอ้างอิงจาก Nordic committee on food analysis no.68 (NMKL, 2011)

6. การตรวจหาจำนวนจุลทรีทั้งหมด (Aerobic plate Count) โดยวิธี AOAC 990.12 (AOAC, 2012a)

### การแปลงข้อมูล

นำผลวิเคราะห์เข็อแบคที่เรียบในตัวอย่างเนื้อสัตว์ เปรียบเทียบกับเกณฑ์ด้านจุลชีวิทยาของสินค้าปศุสัตว์ ตามประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่อง เกณฑ์ด้านจุลชีวิทยาของสินค้าปศุสัตว์เพื่อการส่งออก (กรมปศุสัตว์, 2551) โดยต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังนี้

1. *Salmonella* spp. ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม
2. *S. aureus* น้อยกว่าหรือเท่ากับ 100 cfu/g
3. Coliforms น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000 org/g
4. *E. coli* น้อยกว่าหรือเท่ากับ 100 org/g
5. *Enterococcus* spp. น้อยกว่าหรือเท่ากับ 100 cfu/g
6. จำนวนจุลทรีทั้งหมด น้อยกว่าหรือเท่ากับ  $5.0 \times 10^5$  cfu/g

### การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการตรวจวิเคราะห์เข็อแบคที่เรียบในเนื้อสัตว์มาประเมินคุณภาพเนื้อสัตว์โดยเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่อง เกณฑ์ด้านจุลชีวิทยาของสินค้าปศุสัตว์เพื่อการส่งออก (กรมปศุสัตว์, 2551) โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) วิเคราะห์หาร้อยละของการปนเปื้อนเข็อแบคที่เรียบ และวิเคราะห์ทางสถิติหากความสัมพันธ์ของช่วงเวลา (ระหว่างปี 2558-2560) พื้นที่ (จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง พะเยา แพร่ น่าน และแม่ย่องสอน) ถูกต้อง (ถูกร้อน ถูกฝน และถูกหนาว) และชนิดเนื้อสัตว์ (เนื้อสุกร เนื้อไก่ และเนื้อโค-กระบือ) ที่มีผลต่อการปนเปื้อนเข็อแบคที่เรียบในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ ด้วยวิธี Chi-Square test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป NCSS (Hintze, 2018)

### ผลการศึกษาและวิจารณ์

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์เข็อแบคที่เรียบปนเปื้อนในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ ระหว่างปี 2558-2560 แยกตามรายปี

| ปี               | ร้อยละของตัวอย่างเนื้อสัตว์ที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านจุลชีวิทยาของสินค้าปศุสัตว์เพื่อการส่งออก พ.ศ. 2551 |                        |                              |                |                         |                          |                     |  |
|------------------|--|------------------------|------------------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|---------------------|--|
|                  | **Non-standard samples   | <i>Salmonella</i> spp. | <i>Staphylococcus aureus</i> | Coliform       | <i>Escherichia coli</i> | <i>Enterococcus</i> spp. | Aerobic Plate Count |  |
|                  | ร้อยละ   | ร้อยละ p-value         | ร้อยละ p-value               | ร้อยละ p-value | ร้อยละ p-value          | ร้อยละ p-value           | ร้อยละ p-value      |  |
| 2558<br>(n=580)  | 49.31 <sup>a</sup><br>(286)  | 39.66<br>(230)         | 6.21<br>(36)                 | 10.17<br>(59)  | 26.21<br>(152)          | 13.62<br>(79)            | 16.21<br>(94)       |  |
| 2559<br>(n=572)  | 52.27 <sup>a</sup><br>(299)  | 40.38<br>(231)         | 8.39<br>(48)                 | 12.59<br>(72)  | 29.37<br>(168)          | 18.36<br>(105)           | 26.05<br>(149)      |  |
| 2560<br>(n=511)  | 66.34 <sup>b</sup><br>(339)  | 50.10<br>(256)         | 15.07<br>(77)                | 18.20<br>(93)  | 36.99<br>(189)          | 21.72<br>(111)           | 35.23<br>(180)      |  |
| รวม<br>(n=1,663) | 55.56<br>(924)   | 43.11<br>(717)         | 9.68<br>(161)                | 13.47<br>(224) | 30.61<br>(509)          | 25.44<br>(295)           | 17.74<br>(423)      |  |

\*\*Non-standard samples หมายถึง ตัวอย่างเนื้อสัตว์ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่ตรวจพบเชื้อแบคทีเรียอย่างน้อย 1 รายการ

\* มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<0.05$ )

<sup>a b</sup> มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<0.05$ )

จากการตรวจเคราะห์เชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์จากโรงพยาบาลในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ระหว่างปี 2558-2560 จำนวน 1,663 ตัวอย่าง (ตารางที่ 1) พบว่า มีตัวอย่างเนื้อสัตว์ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานตรวจพบเชื้อแบคทีเรียอย่างน้อย 1 รายการ ร้อยละ 55.56 (924/1,663) ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในช่วงปี 2558-2560 คือ ร้อยละ 49.31 (286/580), 52.27 (299/572) และ 66.34 (339/511) ตามลำดับ และพบว่าปีที่เก็บตัวอย่างมีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียทั้ง 6 ชนิด ได้แก่ *Salmonella spp.*, *S. aureus*, *Coliforms*, *E. coli*, *Enterococcus spp.* และ *Aerobic Plate Count* อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในปี 2560 มีจำนวนตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานแตกต่างจากปี 2558 และปี 2559 อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องของตัวอย่างเนื้อสัตว์ปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียทั้ง 6 ชนิด ไม่สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของวิล่าวารรณและสีบชาติ (2557) ที่พบตัวอย่างเนื้อสัตว์ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมีแนวโน้มลดลงในปี 2552-2556 และการศึกษาของมนต์วจีและคณะ (2558) ระหว่างปีงบประมาณ 2555-2557 พบแนวโน้มที่ลดลงของการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียก่อโรค ได้แก่ *Salmonella spp.*, *S. aureus* และ *Coliforms* รวมถึงการศึกษาของนิรุตต์และธีรพงษ์ (2560) พบว่าร้อยละของตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทุกรายการมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องระหว่างปีงบประมาณ 2555-2557 จากข้อมูลของส่วนมาตรฐานการปศุสัตว์ สำนักงานปศุสัตว์เขต 5 พบว่าตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานส่วนใหญ่มาจากโรงพยาบาลสัตว์ที่ดำเนินกิจกรรมมากกว่า 5 ปี หรือเป็นโรงพยาบาลสัตว์ที่ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการผ่าสัตว์จากการปศุสัตว์ตั้งแต่ปี 2547-2556 และส่วนใหญ่เป็นโรงพยาบาลสัตว์ของหน่วยงานราชการท้องถิ่น ด้วยสภาพอาคารสิ่งปลูกสร้างที่เริ่มชำรุดทรุดโทรม รวมถึงอุปกรณ์และเครื่องจักรที่ใช้งานมาเป็นระยะเวลานาน จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่อาจทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์ได้ และด้วยสาเหตุนี้ทางกรมปศุสัตว์จึงตรัพพรราชบัญญัติควบคุมการฆ่าสัตว์เพื่อการจำหน่ายเนื้อสัตว์ พ.ศ. 2559 ขึ้นทดแทนฉบับเดิม เนื่องจากสาระสำคัญและรายละเอียดบางประการไม่เหมาะสมกับสภาพการณ์ปัจจุบัน ทำให้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาต่างๆ ไม่ครอบคลุมครบถ้วนกระบวนการของระบบการควบคุมและตรวจสอบ ซึ่งการบังคับใช้พระราชบัญญัติควบคุมการฆ่าสัตว์เพื่อการจำหน่ายเนื้อสัตว์ พ.ศ. 2559 ฉบับนี้ ได้มีการกำหนดระยะเวลาของใบอนุญาตโรงพยาบาลสัตว์ให้มีอายุ 5 ปี หากโรงพยาบาลสัตว์ไม่ได้มาตรฐานหรือไม่มีการปรับปรุง อาจไม่ได้รับการต่อใบอนุญาตหรือถูกเพิกถอนใบอนุญาตได้ ด้วยสาเหตุนี้โรงพยาบาลสัตว์ขนาดเล็กและโรงพยาบาลสัตว์ของหน่วยงานราชการท้องถิ่น อาจต้องเร่งรัดเพื่อพัฒนาระบบด้านมาตรฐานให้เข้าสู่มาตรฐานตามกฎหมายต่อไป

เชื้อแบคทีเรียที่ไม่ผ่านเกณฑ์มากที่สุด คือ *Salmonella spp.* ร้อยละ 43.11 (717/1,663) สอดคล้องกับการศึกษาของมนิชญาและสุวิทย์ (2555) ที่พบการปนเปื้อน *Salmonella spp.* ในเนื้อสัตว์จากโรงพยาบาลสัตว์สูงถึงร้อยละ 70.60 และการศึกษาของจำรัสและนิยม (2560) พบการปนเปื้อน *Salmonella spp.* ในเนื้อสัตว์จากโรงพยาบาลสัตว์ในจังหวัดตาก ร้อยละ 47.44 กล้าดีเยี่ยมกับการศึกษาของสุทธินและมนต์วจี (2560) ที่ตรวจพบการปนเปื้อน *Salmonella spp.* ในเนื้อสัตว์จากโรงพยาบาลสัตว์ในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง ร้อยละ 45.3 โดย *Salmonella spp.* ที่พบว่ามีการปนเปื้อนอยู่ในระดับสูงจากการศึกษาครั้งนี้ อาจเกิดขึ้นได้ทั้งจากกระบวนการฆ่าสัตว์ที่ไม่ถูกสุขลักษณะ และการปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อม เนื่องจาก *Salmonella spp.* พบได้จากภายในสัตว์และสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ มีการปนเปื้อนมากในกระบวนการชำแหละชาอกสัตว์ จากการศึกษาของผู้สืดและไชยวรรณ (2552) พบการปนเปื้อน *Salmonella spp.* บนขากรุยหลังกระบวนการฆ่ามีความสัมพันธ์กับขั้นตอนการผ่าซีกมากที่สุด เกิดจากการฉีกขาดของลำไส้ในกระบวนการเอาเครื่องในออก

จากซากที่ไม่ถูกสุขาลักษณะ และยังพบว่าเชื้อราของ *Salmonella* spp. บนซากสุกรหลังฆ่า เป็นชนิดเดียวกับตัวอย่างที่เก็บจากคอกพักรสูกรก่อนเข้าฆ่า ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามูลสุกรที่ขับถ่ายระหว่างพักรการเข้าฆ่าเป็นแหล่งปนเปื้อนที่สำคัญแหล่งหนึ่ง นอกจากนี้กระบวนการฆ่าที่ไม่ถูกต้องอาจนำไปสู่การเกิดการปนเปื้อนข้าม (Cross contamination) จากอุปกรณ์ เครื่องมือ รวมถึงพนักงานไปสู่เนื้อสัตว์ได้ (เดชาและสาระเพชญ, 2554)

## ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์เชื้อแบคทีเรียปนเปื้อนในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ ระหว่างปี 2558-2560 แยกรายจังหวัด

| จังหวัด            | ร้อยละของตัวอย่างเนื้อสัตว์ที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านจุลชีววิทยาของสินค้าปศุสัตว์เพื่อการส่งออก พ.ศ. 2551 |                        |                              |                |                              |                          |                     |
|--------------------|---|------------------------|------------------------------|----------------|------------------------------|--------------------------|---------------------|
|                    | **Non-standard samples  | <i>Salmonella</i> spp. | <i>Staphylococcus aureus</i> | Coliform       | <i>Escherichia coli</i> spp. | <i>Enterococcus</i> spp. | Aerobic Plate Count |
|                    | ร้อยละ  | ร้อยละ p-value         | ร้อยละ p-value               | ร้อยละ p-value | ร้อยละ p-value               | ร้อยละ p-value           | ร้อยละ p-value      |
|                    |   | 0.0000*                | 0.0001*                      | 0.0000*        | 0.0000*                      | 0.0000*                  | 0.0000*             |
| เชียงใหม่ (n=350)  | 37.43 (131)   | 27.71 (97)             | 4.00 (14)                    | 5.71 (20)      | 18.29 (64)                   | 15.14 (53)               | 10.86 (38)          |
| เชียงราย (n=196)   | 60.71 (119)   | 48.98 (96)             | 15.31 (30)                   | 14.80 (29)     | 30.10 (59)                   | 23.98 (47)               | 19.39 (38)          |
| ลำปาง (n=177)      | 69.49 (123)   | 55.37 (98)             | 11.30 (20)                   | 25.99 (46)     | 44.07 (78)                   | 38.42 (68)               | 29.94 (53)          |
| ลำพูน (n=198)      | 56.57 (112)   | 41.41 (82)             | 6.57 (13)                    | 10.61 (21)     | 31.31 (62)                   | 30.81 (61)               | 16.16 (32)          |
| แม่ฮ่องสอน (n=183) | 59.56 (109)   | 42.62 (78)             | 15.30 (28)                   | 10.93 (20)     | 30.60 (56)                   | 26.78 (49)               | 21.86 (40)          |
| น่าน (n=167)       | 62.87 (105)   | 55.09 (92)             | 11.38 (19)                   | 14.97 (25)     | 35.33 (59)                   | 25.15 (42)               | 17.37 (29)          |
| พะเยา (n=102)      | 64.71 (66)  | 54.90 (56)             | 8.82 (9)                     | 23.53 (24)     | 45.10 (46)                   | 31.37 (32)               | 22.55 (23)          |
| แพร่ (n=290)       | 54.83 (159)   | 40.69 (118)            | 9.66 (28)                    | 13.45 (39)     | 29.31 (85)                   | 24.48 (71)               | 14.48 (42)          |
| รวม (n=1,663)      | 55.56 (924)   | 43.11 (717)            | 9.68 (161)                   | 13.47 (224)    | 30.61 (509)                  | 25.44 (295)              | 17.74 (423)         |

\*\*Non-standard samples หมายถึง ตัวอย่างเนื้อสัตว์ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่ตรวจพบเชื้อแบคทีเรียปนเปื้อนเชือกที่เรียยอดตัวอย่างน้อย 1 รายการ

\* มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<0.05$ )

จากการที่ 2 เมื่อจำแนกรายจังหวัด พบร่วงจังหวัดที่มีตัวอย่างเนื้อสัตว์ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุด คือ จังหวัดลำปาง ร้อยละ 69.49 (123/177) รองลงมา คือ จังหวัดพะเยา ร้อยละ 64.71 (66/102) และจังหวัดน่าน ร้อยละ 62.87 (105/167) โดยพบว่าพื้นที่ที่เก็บตัวอย่างมีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียทั้ง 6 ชนิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาจากข้อมูลของส่วนมาตรฐานการปศุสัตว์ สำนักงานปศุสัตว์เขต 5 (ข้อมูลไม่ตีพิมพ์เดือนธันวาคม 2561) พบร่วง จำนวนโรงฆ่าสัตว์ที่ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการฆ่าสัตว์จากการปศุสัตว์ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน มีทั้งสิ้น 200 แห่ง เป็นโรงฆ่าสัตว์ขนาดเล็กมาก (SS) ถึงขนาดเล็ก (S) ร้อยละ 53 โรงฆ่าสัตว์ขนาดกลาง (M) ร้อยละ 29.5 และโรงฆ่าสัตว์ขนาดใหญ่ (L) ถึงขนาดใหญ่มาก (XL) ร้อยละ 17.5 ซึ่งในจังหวัดลำปาง จังหวัดพะเยา และจังหวัดน่าน ส่วนใหญ่เป็นโรงฆ่าสัตว์ขนาดเล็กมากถึงขนาดเล็ก (S) ร้อยละ 48.15, 60 และ 76.47 ตามลำดับ โดยโรงฆ่าสัตว์ขนาดเล็กยังขาดความพร้อมในหลายๆ ด้าน เช่น โครงสร้างของอาคาร อุปกรณ์เครื่องมือ กระบวนการฆ่าสัตว์ที่ยังไม่ถูกต้องตามหลักสุขลักษณะทั้งหมด การควบคุมอุณหภูมิระหว่างการฆ่าและการขนส่ง และการขาดความรู้ความเข้าใจด้าน

สุขลักษณะส่วนบุคคลของผู้ปฏิบัติงาน เป็นต้น สอดคล้องกับการศึกษาของ อารัมภีร์และคณะ (2558) ที่พบว่า การไม่มีห้องเก็บอุปกรณ์เครื่องมือโดยเฉพาะและไม่มีการควบคุมอุณหภูมิเพื่อรักษาคุณภาพของเนื้อสัตว์ มีผลต่อการตรวจพบจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ของจังหวัดนครสวรรค์ นอกจากนี้โรงฆ่าสัตว์ส่วนใหญ่ในจังหวัดลำปาง พะเยา และน่าน เป็นโรงฆ่าสัตว์ของหน่วยงานราชการ ทำให้ยังขาดความพร้อมในด้านงบประมาณและบุคลากร ในการปรับปรุงและพัฒนาโรงฆ่าสัตว์ให้ได้มาตรฐาน ซึ่งพระราชบัญญัติควบคุมการฆ่าสัตว์เพื่อการจำหน่ายเนื้อสัตว์ พ.ศ.2559 จะช่วยให้มีการพัฒนาปรับปรุงโรงฆ่าสัตว์ได้อย่างต่อเนื่อง

### ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์เชื้อแบคทีเรียบนเปื้อนในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ ระหว่างปี 2558-2560 แยกตามถุกุล

| ร้อยละของตัวอย่างเนื้อสัตว์ที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านจุลชีวิทยาของสินค้าปศุสัตว์เพื่อการส่งออก พ.ศ. 2551 |                          |                 |                       |                |                  |                   |                     |  |
|--|--------------------------|-----------------|-----------------------|----------------|------------------|-------------------|---------------------|--|
| ถุกุล  | **Non-standard samples   | Salmonella spp. | Staphylococcus aureus | Coliform       | Escherichia coli | Enterococcus spp. | Aerobic Plate Count |  |
|  |                          | ร้อยละ p-value  | ร้อยละ p-value        | ร้อยละ p-value | ร้อยละ p-value   | ร้อยละ p-value    | ร้อยละ p-value      |  |
|  |                          | 0.00000*        | 0.00000*              | 0.00000*       | 0.00000*         | 0.00000*          | 0.00000*            |  |
| * <sup>1</sup> ถุกุณ (n=493)   | 66.13 <sup>a</sup> (326) | 54.77 (270)     | 18.66 (92)            | 26.98 (133)    | 43.81 (216)      | 28.60 (141)       | 41.18 (203)         |  |
| * <sup>2</sup> ถุกร้อน (n=559)   | 54.38 <sup>b</sup> (304) | 37.92 (212)     | 6.44 (36)             | 8.05 (45)      | 27.91 (156)      | 14.85 (83)        | 22.36 (125)         |  |
| * <sup>3</sup> ถุหนาว (n=611)  | 48.12 <sup>b</sup> (294) | 38.46 (235)     | 5.40 (33)             | 7.53 (46)      | 22.42 (137)      | 11.62 (71)        | 15.55 (95)          |  |
| รวม (n=1,663)  | 55.56 (924)              | 43.11 (717)     | 9.68 (161)            | 13.47 (224)    | 30.61 (509)      | 25.44 (295)       | 17.74 (423)         |  |

\*\*Non-standard samples หมายถึง ตัวอย่างเนื้อสัตว์ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่ตรวจพบเชื้อแบคทีเรียอย่างน้อย 1 รายการ

\* มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<0.05$ )

\*<sup>1</sup> ช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน

\*<sup>2</sup> ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม

\*<sup>3</sup> ช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนมกราคม

<sup>a b</sup> มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<0.05$ )

เมื่อพิจารณาตามถุกุล (ตารางที่ 3) พบรากถุกุลมีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียทั้ง 6 ชนิด และพบว่าตัวอย่างเนื้อสัตว์ที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของทั้ง 3 ถุกุลามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในถุกุณมากที่สุด รองลงมาคือถุกร้อน และถุหนาว ร้อยละ 66.13 (326/493), 54.38 (304/559) และ 48.12 (294/611) ตามลำดับ สำหรับประเทศไทยเนื่องจากตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้น แบ่งถุกุลเป็น 3 ถุกุ คือ ถุกุณ ถุกร้อน และถุหนาว ทำให้อุณหภูมิและความชื้นในอากาศจะแตกต่างกันในแต่ละถุกุล (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2561) ต่างจากถุกุลในเขตอุ่นและเขตหนาว โดยมีการศึกษาของ Cohen N. et al. (2007) ศึกษาเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อไก่ดิบเปรียบเทียบระหว่างถุกุล และกระบวนการในการฆ่าสัตว์ที่ไม่รอกโคล พบรากถุร้อนมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของเชื้อแบคทีเรียอย่างมีนัยสำคัญ แต่ในประเทศไทยเนื่องจากมีลักษณะอากาศเป็นแบบร้อนชื้น ลักษณะโครงสร้างอาคาร เครื่องมือเครื่องจักรกระบวนการในโรงฆ่าสัตว์ รวมถึงสุขลักษณะในโรงฆ่าสัตว์ ต้องมีการปรับเปลี่ยนให้เป็นไปตามสภาพภูมิอากาศ เพื่อให้มั่นใจได้ว่า เชื้อแบคทีเรียจะไม่มีการเพิ่มจำนวนมากขึ้น (Food and Agriculture Organization, n.d., 2018) โดยปัจจัยที่ส่งผลให้แบคทีเรียบนเปื้อนสามารถเจริญเติบโตได้ มีทั้งปัจจัยภายในของตัวเนื้อสัตว์

เอง และปัจจัยภายนอกของสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโต อาทิ เช่น อุณหภูมิ และความชื้น สัมพัทธ์ในอากาศโดยรอบ ซึ่งในกระบวนการตัดแต่งเนื้อสัตว์ภายในโรงฆ่าสัตว์ ควรรักษา RATE ดับความชื้น สัมพัทธ์ให้ต่ำ เพื่อป้องกันการกลั่นตัวของความชื้นจากอากาศบนชิ้นเนื้อ เป็นผลให้แบคทีเรียเจริญได้ดี และทำให้เกิดการเน่าเสียได้ (สุจิตรา, 2535) นอกจากนี้มีการศึกษาการปนเปื้อนของแบคทีเรียก่อโรคในโรงฆ่า ชำแหละเนื้อโคและผลิตภัณฑ์ พบว่าความชื้น อุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม และอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มขึ้นมี ความสัมพันธ์กับความชุกของ *E. coli*, *S. aureus*, *Salmonella* spp. และปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด โดยใน ถุงผนเมื่อเวลาของการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทุกกลุ่มสูงมากที่สุด (เพิ่มศักดิ์และแก้วกัลยา, 2558)

#### ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์เชื้อแบคทีเรียปนเปื้อนในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ระหว่างปี 2558-2560 แยก ตามชนิดเนื้อสัตว์

| ร้อยละของตัวอย่างเนื้อสัตว์ที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านจุลชีววิทยาของสินค้าปศุสัตว์เพื่อการส่งออก พ.ศ. 2551 |                          |                 |                       |             |                       |                   |                     |         |         |
|---|--------------------------|-----------------|-----------------------|-------------|-----------------------|-------------------|---------------------|---------|---------|
| ชนิดเนื้อสัตว์  | **Non-standard samples   | Salmonella spp. | Staphylococcus aureus | Coliform    | Escherichia coli spp. | Enterococcus spp. | Aerobic Plate Count |         |         |
|   |                          | ร้อยละ          | ร้อยละ                | p-value     | ร้อยละ                | ร้อยละ            | p-value             | ร้อยละ  | p-value |
|   |                          |                 | 0.00000*              | 0.11577     | 0.00028*              | 0.00007*          | 0.00734*            | 0.07788 |         |
| เนื้อไก่ (n=192)  | 41.15 <sup>a</sup> (79)  | 21.88 (42)      | 5.73 (11)             | 6.25 (12)   | 26.56 (51)            | 9.90 (19)         | 19.79 (38)          |         |         |
| เนื้อโค-กระบือ (n=181)  | 46.96 <sup>a</sup> (85)  | 25.41 (46)      | 8.84 (16)             | 8.29 (15)   | 17.68 (32)            | 16.57 (30)        | 29.83 (54)          |         |         |
| เนื้อสุกร (n=1,290)   | 58.99 <sup>b</sup> (760) | 48.76 (629)     | 10.39 (134)           | 15.27 (197) | 33.02 (426)           | 19.07 (246)       | 25.66 (331)         |         |         |
| รวม (n=1,663)   | 55.56 (924)              | 43.11 (717)     | 9.68 (161)            | 13.47 (224) | 30.61 (509)           | 25.44 (295)       | 17.74 (423)         |         |         |

\*\*Non-standard samples หมายถึง ตัวอย่างเนื้อสัตว์ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่ตราชบูรณ์เชื้อแบคทีเรียอย่างน้อย 1 รายการ

\* มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<0.05$ )

<sup>a b</sup> มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<0.05$ )

สำหรับการพิจารณาแยกตามชนิดเนื้อสัตว์ (ตารางที่ 4) พบว่าเนื้อสุกรไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุด รองลงมาคือ เนื้อโค-กระบือ และเนื้อไก่ ร้อยละ 58.99 (760/1,290), 46.96 (85/181) และ 41.15 (79/192) ตามลำดับ และพบว่าจำนวนตัวอย่างเนื้อสุกรที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานแตกต่างจากเนื้อไก่และเนื้อโค-กระบืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเนื้อสุกรพบการปนเปื้อน *Salmonella* spp. มากที่สุด ร้อยละ 48.76 (629/1,290) สอดคล้องกับการศึกษาของวิลารรัตน์และสีบชาติ (2557) และอัญชลีและคงจะ (2556) ที่พบการปนเปื้อน *Salmonella* spp. มากที่สุดในเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง ซึ่งข้อมูลจากส่วน มาตรฐานการปศุสัตว์ สำนักงานปศุสัตว์เขต 5 พบว่าโรงฆ่าสุกรในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนส่วนใหญ่มีระบบการฆ่าที่ไม่เป็นแบบบรรทัดฐาน อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนจากการฆ่าที่ไม่ถูกสุขาลักษณะ สอดคล้องกับการศึกษาของพิทักษ์ (2548) ที่ศึกษาเบรียบเทียบการปนเปื้อนของเชื้อชัลโมเนลลาในเนื้อสุกร จากโรงฆ่าสัตว์ที่ใช้ระบบบรรทัดฐานซากและการฆ่าแบบวางซากบนพื้นในโรงฆ่าสัตว์ พบร่วมน้ำในเนื้อสุกร จากโรงฆ่าสัตว์ที่มีระบบบรรทัดฐานซากมีการปนเปื้อนเชื้อชัลโมเนลลามากกว่าเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ที่มีระบบบรรทัดฐานซาก โดยสาเหตุหลักของการปนเปื้อน *Salmonella* spp. เกิดจากการแพร่กระจายของสิ่งปฏิกูลจาก ระบบทางเดินอาหารสุกร ซึ่งหากกระบวนการฆ่าและชำแหละสุกรเป็นไปตามมาตรฐานจะไม่พบการปนเปื้อนของสิ่งปฏิกูลจากระบบททางเดินอาหารดังกล่าวอีกماปนเปื้อนในเนื้อสุกร (กิตติพงษ์และคณะ, 2556) ในส่วน

ของเนื้อโค-กระเบื้อง พบค่า Aerobic Plate Count หรือปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุด ร้อยละ 29.83 (54/181) ซึ่งปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดนำมาใช้ในการบ่งชี้สุขอนามัยของอาหารโดยเป็นการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ที่ยังมีชีวิตอยู่สามารถเจริญเติบโตเป็นโคโลนีในงานเพาะเชื้อ จึงช่วยประเมินสุขลักษณะของกระบวนการผลิตภัยในโรงฆ่าสัตว์ได้ (สิริพงศ์และกัญญา, 2561) จากข้อมูลของส่วนมาตรฐานการปศุสัตว์ สำนักงานปศุสัตว์เขต 5 พบร่างฆ่าโค-กระเบื้องในพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นโรงฆ่าสัตว์ของเทศบาล หรือผู้ประกอบการขนาดเล็ก อาจมีกระบวนการฆ่าสัตว์ที่ไม่ถูกสุขลักษณะ รวมถึงยังขาดความรู้ความเข้าใจในกระบวนการที่ถูกต้องและความสำคัญของการจัดการที่ถูกหลักอนามัย และในตัวอย่างเนื้อไก่มีตัวอย่างผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุด อาจเนื่องมาจากการพื้นที่ภาคเหนือตอนบน มีโรงฆ่าสัตว์ปีกขนาดใหญ่ (กำลังการผลิต 12,000 ตัว/วัน) จำนวน 3 แห่ง ซึ่งมีการพัฒนาโรงฆ่าสัตว์ให้เข้าสู่มาตรฐาน GMP (Good Manufacturing Practice) มีการจัดการความพร้อมด้านสุขาภิบาลโครงสร้างรวมถึงอุปกรณ์ในกระบวนการผลิต ทำให้มีการผลิตที่ได้มาตรฐาน สามารถตรวจสอบและควบคุมคุณภาพตลอดกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพ โดยเชือแบคทีเรียที่พบการปนเปื้อนมากที่สุดในเนื้อไก่ คือ *E. coli* ร้อยละ 26.56 (51/192) ไม่สอดคล้องกับการศึกษาของวิลารรณและสีบชาติ (2557) และอัญชลีและคณะ (2556) ที่พบการปนเปื้อน *Salmonella* spp. มากที่สุดในเนื้อไก่ การพบร *E. coli* สามารถบ่งชี้ได้ว่าการปนเปื้อนของเชื้อจากมูลสัตว์ในลำไส้ของสัตว์ในกระบวนการชำแหละและการทำความสะอาดชากสัตว์ที่ไม่ถูกต้อง รวมถึงสุขลักษณะที่ไม่ดีของผู้ปฏิบัติงานที่สามารถทำให้เกิดการปนเปื้อนข้าม (Cross contamination) ได้

## สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนระหว่างปี 2558-2560 พบร่วมตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานเพิ่มสูงขึ้น และพบว่าช่วงเวลาการเก็บตัวอย่างพื้นที่ที่เก็บ และถุงกาล มีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเชือแบคทีเรียปนเปื้อนที่พบมากที่สุด คือ *Salmonella* spp. รองลงมา คือ *E. coli* และ *Enterococcus* spp. เชือแบคทีเรียปนเปื้อนที่พบน้อยที่สุด คือ *S. aureus* จังหวัดที่พบตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุด คือ จังหวัดลำปาง รองลงมา คือ จังหวัดพะเยา และจังหวัดน่าน ตามลำดับ ส่วนถุงกาลที่พบการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์สูงที่สุด คือ ถุงฟัน รองลงมาคือ ถุงร้อน และถุงหน้า ซึ่งทั้ง 3 ถุงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และชนิดของเนื้อสัตว์ที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุด คือ เนื้อสุกร ซึ่งมีความแตกต่างจากเนื้อไก่และเนื้อโค-กระเบื้องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

## ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาในครั้งนี้ พบร่วมการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนยังคงเป็นปัญหาสำคัญ เพราะมีการพบตัวอย่างเนื้อสัตว์ที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานในสัดส่วนที่ค่อนข้างสูง และยังมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นถึงมาตรการและการจัดการด้านสุขอนามัยของกระบวนการฆ่าสัตว์ยังไม่มีประสิทธิภาพในการป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อเท่าที่ควร ดังนั้น เจ้าหน้าที่ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกหน่วยงานควรดำเนินการตามมาตรการที่กรมปศุสัตว์กำหนด เพื่อควบคุมกระบวนการผลิตเนื้อสัตว์ให้ได้มาตรฐาน ถูกสุขลักษณะ สะอาด และปลอดภัย ตลอดจนสร้างความรู้ความเข้าใจให้ผู้ประกอบการและผู้ปฏิบัติงานในโรงฆ่าสัตว์ได้ทราบหนักและปฏิบัติตามหลักสุขอนามัยที่ดี และมีความ

รับผิดชอบต่อผู้บริโภค ซึ่งต้องมีความเข้มงวดตั้งแต่ระดับฟาร์มเลี้ยงสัตว์ โรงฆ่าสัตว์ ไปจนถึงสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์ เพื่อให้สัตว์ในฟาร์มมีสุขภาพที่ดีและปลอดโรค มีกระบวนการจ่าสัตว์ที่ถูกต้อง มีการควบคุมการขนส่งไปจนถึงจุดจำหน่าย ขั้นตอนเหล่านี้จะช่วยลดโอกาสการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรีย เพื่อให้ได้เนื้อสัตว์ที่มีคุณภาพ สะอาด ปลอดภัยต่อผู้บริโภค

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดในพื้นที่สำนักงานปศุสัตว์เขต 5 ที่ดำเนินการเก็บตัวอย่างจากโรงฆ่าสัตว์ น.สพ.สมบัติ ศุภประภากร ผู้อำนวยการสำนักงานการปศุสัตว์ และเจ้าหน้าที่ส่วนมาตรฐานการปศุสัตว์ สำนักงานปศุสัตว์เขต 5 ที่ให้การสนับสนุนการศึกษา เจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคเหนือตอนบน ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลทางห้องปฏิบัติการ และผศ.นัตรลดा วงศ์สถาน อาจารย์สาขาสัตว์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ รวมถึง ดร.กานต์สุดา ลีพหาพศธร อาจารย์ภาควิชาสัตวแพทย์สาธารณสุขศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ที่ให้คำปรึกษาแนะนำด้านการวิเคราะห์ข้อมูล

## เอกสารอ้างอิง

กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2551. ประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่อง เกณฑ์ด้านจุลชีววิทยาของสินค้าปศุสัตว์เพื่อการส่งออก. ประกาศ ณ วันที่ 30 ธันวาคม 2551.

กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2560. คู่มือปฏิบัติงานปี 2560. สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์. กรุงเทพฯ.

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. 2557. *Escherichia coli* Fact Sheet. แหล่งที่มา:

[http://nih.dmsc.moph.go.th/data/data/fact\\_sheet/12\\_57.pdf](http://nih.dmsc.moph.go.th/data/data/fact_sheet/12_57.pdf), 10 กันยายน 2561.

กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. ม.ป.ป.. หนังสืออุตุนิยมวิทยา : ความชื้น สัมพาร์. แหล่งที่มา : <https://www.tmd.go.th/info/info.php?FileID=56>, 10 กันยายน 2561.

กิตติพงษ์ กุมภาพงษ์, ดันยิ สินธุยะ, ณัฐกานต์ อวัยวนนท์, ศุภชัย เนื้อนวลสุวรรณ, ภาณุวัฒน์ แย้มสกุล, ภาครุ่ม ตาดี และประภาส พัชนี. 2556. ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ของการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* ที่เพาะแยกได้จากคน สัตว์ สิ่งแวดล้อมในฟาร์มสุกร. เชียงใหม่สัตวแพทยสาร 2556; 11(1): 21-29.

จำรัส เจริญ และนิยม ดาวศรี. 2560. การปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* spp. และ *Staphylococcus aureus* ในเนื้อสัตว์ที่โรงฆ่าสัตว์และสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์ในจังหวัดตาก ปีงบประมาณ 2557-2559. แหล่งที่มา : <http://region6.dld.go.th/th/pdf/y601/final%20Salmonella%20spp.pdf>, 22 สิงหาคม 2561.

เดชา สิทธิกล และสรรษเพชญ อังกิติระกุล. 2554. ความชุกของเชื้อชลโมเนลลาที่แยกได้จากสุกร ชา古สุกร น้ำใช้ และพนักงานฆ่าสัตว์ ในโรงฆ่าสัตว์ในเขตจังหวัดขอนแก่น. วารสารสัตวแพทยศาสตร์ มข; 21(1): 33-40.

ธีพร คงบังเกิด. 2546. จุลชีววิทยาอาหาร. มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

นิชา เจริญศรี, วรรณัญช์ เลิศธรรม, บัณฑิต พรหมรักษा, ลำไย วงศกร, สุธิดา เคนพรಮ, พรทิพย์ ปันลออ และ โชคชันะ วีแล็กขณา. 2557. สปีชีส์และการต้อยาต้านจุลชีพของเชื้อ *Enterococci* ที่พบในสิ่งส่งตรวจจากโรงพยาบาลศรีนครินทร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด. 26(2): 117-128.

นิรุตต์ ศรีสร้อย และธีรพงศ์ ใจซื่อ. 2560. การเฝ้าระวังการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ และสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์สะอาด(เขียงสะอาด) ในจังหวัดกาฬสินธุ์ ระหว่างปีงบประมาณ 2555 ถึง 2557. แหล่งที่มา : <http://region4.dld.go.th/webnew/images/stories/vichakarn/v16-03-60.pdf>, 25 ตุลาคม 2561.

ผุสดี ตั้งวชิรินทร์ และไชยวรรณ วัฒนจันทร์. 2552. การปนเปื้อนของแบคทีเรียในกระบวนการการฆ่าสุกรแบบ สัมผัสพื้นและไม่สัมผัสพื้นในเขตเทศบาลครหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 27(2): 122-131.

พิทักษ์ น้อยเมล. 2548. การตรวจหาเชื้อชัลโนเนลลาในเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์เทศบาลหนองแก่นและโรงฆ่าสัตว์ เทศบาลเมืองเลย. วารสารสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 15(1): 54-60.

เพิ่มศักดิ์ ยืนิน และแกรกกลยา โสตถิสวัสดิ์. 2558. ศึกษาการปนเปื้อนของแบคทีเรียก่อโรคบางชนิดในโรงฆ่าชามะแหลงเนื้อโคและผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร. แหล่งที่มา :

[https://www.tci-thaijo.org/index.php/snru\\_journal/article/view/34941](https://www.tci-thaijo.org/index.php/snru_journal/article/view/34941), 12 ธันวาคม 2561.

มนิชญา ประชุม และสุวิทย์ ประชุม. 2555. การปนเปื้อนของชัลโนเนลลาในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ปี 2552-2554. ข่าวสุขภาพสัตว์ภาคเหนือ. 20(4): 4-10.

มนต์รัวี ชูดวง, พรหมภัสร วุฒิจิรรัตน์กิจ และสุทิน ฉากมงคล. 2558. การปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ ปีงบประมาณ 2555-2557. แหล่งที่มา :

<http://region6.dld.go.th/th/pdf/full%20paper.pdf>, 11 กันยายน 2561.

สถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม. 2558. สเตปป์โลโคคัส ออร์เรียส (*Staphylococcus aureus*).

แหล่งที่มา : <http://fic.nfi.or.th/foodsafety/upload/damage/pdf/>

*staphylococcus\_aureus2.pdf*, 10 กันยายน 2561.

สุจิตรา เลิศพฤกษ์. 2535. เทคโนโลยีการผลิตภัณฑ์เนื้อ. ภาควิชาอุตสาหกรรมการเกษตร คณะธุรกิจการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่จี. เชียงใหม่.

สุทิน ฉากมงคล และมนต์รัวี ชูดวง. 2560. การศึกษาการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* spp. และเชื้อ *Staphylococcus aureus* ในเนื้อสัตว์ระหว่างสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์และโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง ปีงบประมาณ 2557-2559. แหล่งที่มา : <http://region6.dld.go.th/webnew/pdf/y601/z1.pdf>, 25 ตุลาคม 2561.

สุพรรณี เพพอรุณรัตน์. 2547. คุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำบริโภค. โครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ. พิมพครั้งที่ 1. แหล่งที่มา : [http://www.dss.go.th/images/st-article/bsp\\_8\\_2547\\_water\\_gmp.pdf](http://www.dss.go.th/images/st-article/bsp_8_2547_water_gmp.pdf), 10 กันยายน 2561.

ธีรพงศ์ สุชาติ เจริญพร และกัญญา อาษา瑜ทธ. 2561. การวิเคราะห์ความชุกของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในเนื้อไก่ดิบตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557-2559. แหล่งที่มา : <http://qcontrol.dld.go.th/images/ejournal/ejournal%201-2561/images/2561/2561-2.pdf>, 14 สิงหาคม 2563.

วิล่าวรรณ บุตรภูล และสีบชาติ สัจจาวาทิต. 2557. การปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง ระหว่างปี 2552-2556. จุลสารศูนย์วิจัยและพัฒนาการทางสัตวแพทย์ภาคเหนือตอนล่าง. ปีที่ 11 ฉบับพิเศษ (ก.ย.57). กรมปศุสัตว์. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อัญชลี ระวังการ, อัญดา สมศรี, สีบชาติ สัจจาวาทิต และจันทร์เพ็ญ ชำนาญพูด. 2556. การปนเปื้อนของแบคทีเรียในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์และสถานที่จำหน่าย ในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย. แหล่งที่มา : [https://cscd.kku.ac.th/2016/uploads/proceeding/150813\\_112350.pdf](https://cscd.kku.ac.th/2016/uploads/proceeding/150813_112350.pdf), 13 มิถุนายน 2560.

- อารัมภีร์ อุทาν, สีบชาติ สจจวอาทิต และวิลารวรรณ บุตรกุล. 2558. การศึกษาความสัมพันธ์สภาพโรงฆ่าสัตว์ที่ได้รับใบอนุญาตตั้งโรงฆ่าสัตว์ โรงพักสัตว์ และการฆ่าสัตว์ (ชลส.2) และคุณภาพเนื้อสัตว์ของจังหวัดนครสวรรค์ ในปีงบประมาณ 2557. แหล่งที่มา : <http://vrd-sn.dld.go.th/webnew/images/stories/service/Brochure/year58/Y12No46.pdf>, 12 ธันวาคม 2561.
- Association of analytical communities (AOAC). 2012a. Official methods of Aerobic Plate Count in foods. Analysis of AOAC international. Official methods of analysis of AOAC International. 18<sup>th</sup> ed. AOAC International, Arlington, VA, USA. pp. 12.
- Association of analytical communities (AOAC). 2012b. Official methods of confirmed *Escherichia coli* counts in poultry, meats, and seafood. Analysis of AOAC international. Official methods of analysis of AOAC International. 18<sup>th</sup> ed. AOAC International, Arlington, VA, USA. pp. 64.
- Association of analytical communities (AOAC). 2012c. Official methods of *Staphylococcus aureus* in selected meal, seafood, and poultry. Analysis of AOAC international. Official methods of analysis of AOAC International. 18<sup>th</sup> ed. AOAC International, Arlington, VA, USA. pp. 105.
- Cohen N., Ennaji H., Bouchrif B., Hassar M. and Karib H. 2007. Comparative Study of Microbiological Quality of Raw Poultry Meat at Various Seasons and for Different Slaughtering Processes in Casablanca (Morocco). Available source : <https://academic.oup.com/japr/article/16/4/502/759832>, October 25, 2018.
- Fiona F. 2017. Bacteria in Raw Meat vs Cooked Meat. Available source : [https://www.cfs.gov.hk/english/multimedia/multimedia\\_pub/multimedia\\_pub\\_fsf\\_130\\_02.html](https://www.cfs.gov.hk/english/multimedia/multimedia_pub/multimedia_pub_fsf_130_02.html), November 5, 2018.
- Food and Agriculture Organization. n.d. HYGIENE. Available source : <http://www.fao.org/docrep/003/x6557e/X6557E02.htm>, October 25, 2018.
- Giorgio G. 2002. Enterococci from foods. Available source : <https://academic.oup.com/femsre/article-pdf/26/2/163/18125631/26-2-163.pdf>, September 7, 2018.
- Hintze J. 2018. NCSS 12 Statistical Software. NCSS, LLC. Kaysville. Utah. USA. Available source: <https://ncss.com/software/ncss>, October 25, 2018.
- International Organization for Standardization. 2004. Microbiological of food and animal feeding stuffs-Horizontal method for the detection of *Salmonella* spp. International Standardization ISO 6579:2002/Cor.1:2004(E). Geneva, Switzerland.
- Nordisk metodikkomite for næringsmidler (NMKL). 2011. NMKL method No.68 *Enterococcus*. Determination in foods and feeds. Nordic committee on food analysis. 5<sup>th</sup> ed. Oslo, Norway.
- Orjan O., Yngvild W., Arve L. and Erik H. 1991. Pathogenic *Escherichia coli* found in food. Available source : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/016816059190051P>, 10 กันยายน 2561.
- Wendy B. and Andrew L.M. 2015. *Salmonella* Fact Sheet. American Meat Science Association. Available source : <https://www.meatscience.org/docs/default-source/publications->

[resources/fact-sheets/salmonella-fact-sheet-2015.pdf?sfvrsn=87518eb3\\_0](https://www.fda.gov/food/resources-fact-sheets/salmonella-fact-sheet-2015.pdf?sfvrsn=87518eb3_0), September 7, 2018.

## ภาคผนวก

จำนวนโรงพยาบาลที่ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการผ่าสัตว์จากการปศุสัตว์ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนระหว่างปี 2558-2560 แบ่งตามขนาดโรงพยาบาล และชนิดสัตว์

| ขนาดโรงพยาบาล    | จำนวนโรงพยาบาลตามชนิดสัตว์ (ราย) |          |           |
|------------------|----------------------------------|----------|-----------|
|                  | สุกร                             | สัตว์ปีก | โค-กระบือ |
| ขนาดเล็กมาก (SS) | 25                               | 5        | 5         |
| ขนาดเล็ก (S)     | 48                               | 16       | 7         |
| ขนาดกลาง (M)     | 41                               | 9        | 9         |
| ขนาดใหญ่ (L)     | 20                               | 1        | 3         |
| ขนาดใหญ่มาก (XL) | 5                                | 3        | 3         |

ที่มา : ส่วนมาตรฐานการปศุสัตว์ สำนักงานปศุสัตว์เขต 5