ความชุกและปัจจัยเสี่ยงของการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย

อนุสรณ์ สังข์ผาด* ปรัศนี ชูรัตน์

บทคัดย่อ

ศึกษาความชุกและปัจจัยเสี่ยงของการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย ได้แก่เชื้อ *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), Coliform, *Escherichia coli* (*E. coli*), *Enterococcus* spp. และ Total bacterial count (TTC) จำนวน ๖๙๒ ตัวอย่าง จากโรงฆ่าสุกร ๑๔๗ แห่ง ในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี นครปฐม เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ราชบุรี และสุพรรณบุรี ระหว่างเดือนธันวาคม ๒๕๕๘ ถึงพฤษภาคม ๒๕๕๙ หาปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียด้วยการวิเคราะห์จากรายการที่ตรวจประเมินโรงฆ่าทีละตัวแปร (univariate analysis) โดยใช้สถิติ chi square test ที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕% จากนั้นนำตัวแปรที่มีค่า *p* value<๐.๐๕ ไปวิเคราะห์ต่อด้วยสถิติวิเคราะห์แบบการถดถอยพหุโลจิสติกในระดับโรงฆ่า

ผลการศึกษารายตัวอย่าง พบเชื้อไม่ผ่านเกณฑ์อย่างน้อยหนึ่งรายการทดสอบ ๓๗.๗๒% (๒๖๑/๖๙๒) รายการทดสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์มากที่สุดได้แก่ *Salmonella* spp. ๒๔.๑๓% รองลงมาคือ TTC ๑๒.๔๓% *Enterococcus* spp. ๙.๕๔%, *E. coli* ๙.๓๙%, *S. aureus* ๘.๓๘% และ Coliform ๕.๒๐% ส่วนผลการศึกษารายโรงฆ่า พบเชื้อไม่ผ่านเกณฑ์อย่างน้อยหนึ่งรายการทดสอบ ๖๘.๐๓% (๑๐๐/๑๔๗) รายการทดสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์มากที่สุดได้แก่ *Salmonella* spp. ๕๒.๓๘% รองลงมาคือ TTC ๒๗.๒๑%, *Enterococcus* spp. ๒๑.๗๗%, *S. aureus* ๒๑.๐๙%, *E. coli* ๑๓.๖๑% และ Coliform ๑๒.๙๓% จากการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์กับการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียด้วยสถิติวิเคราะห์แบบการถดถอยพหุโลจิสติกในระดับโรงฆ่าพบว่า การไม่มีอ่างล้างมือติดไว้ทุกห้องการผลิตและห้องสุขา (OR=๓.๐๐, ๙๕% CI: ๑.๑๓-๗.๙๘) การไม่สวมผ้ากันเปื้อนขณะปฏิบัติงาน (OR=๖.๗๑, ๙๕% CI: ๑.๒๖-๓๕.๘๒) และอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตไม่สะอาด (OR=๑๑.๘๐, ๙๕% CI: ๑.๔๐-๙๙.๕๗) เป็นปัจจัยเสี่ยงทำให้เชื้อแบคทีเรียปนเปื้อนเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์

การศึกษาครั้งนี้บ่งชี้ว่าโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่ภาคตะวันตกมีปัจจัยเสี่ยงที่จะทำให้เกิดการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียสู่เนื้อสุกรในด้านการจัดการสุขอนามัยภายในอาคารโรงฆ่าสัตว์ สุขลักษณะส่วนบุคคลและสุขลักษณะในการปฏิบัติงาน ดังนั้นผู้ประกอบการโรงฆ่าควรทำการปรับปรุงจุดที่เป็นปัจจัยเสี่ยงดังกล่าว ในขณะเดียวกันเจ้าหน้าที่ภาครัฐควรเพิ่มความเข้มงวดในการตรวจประเมินเพื่อพัฒนามาตรฐานโรงฆ่าสัตว์ให้สามารถผลิตเนื้อสัตว์ที่สะอาดและมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคได้อย่างมั่นใจ

คำสำคัญ: ความชุก ปัจจัยเสี่ยง การปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรีย เนื้อสุกร โรงฆ่าสัตว์ ภาคตะวันตกของประเทศไทย

เลขทะเบียนวิชาการ: ๕๙(๒)-๐๓๑๖(๗)-๐๖๖

*ผู้เขียนผู้รับผิดชอบ โทร ๐๙ ๗๒๕๐ ๐๕๘๑ e-mail: sungpadanusorn@gmail.com
สำนักงานปศุสัตว์เขต ๗ อ.เมือง จ.นครปฐม ๗๓๐๐๐

Prevalence and risk factors of bacterial contamination in pork meat from slaughterhouses in western Thailand

Anusorn Sungpad* Padsanee Churat

Abstract

A study of prevalence and risk factors of bacterial contamination in pork meat was conducted from slaughterhouses in western Thailand. A total number of ๖๙๒ samples from ๑๔๗ pig slaughterhouses which were collected from Kanchanaburi, Nakhon Pathom, Phetchaburi, Prachuap Khiri Khan, Ratchaburi and Suphan Buri provinces during December ๒๐๑๕ to May ๒๐๑๖ was analyzed for *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), Coliform, *Escherichia coli* (*E. coli*), *Enterococcus* spp. and Total bacterial count (TTC). Risk factors analysis of bacterial contamination used by the slaughterhouse audit check list and univariate analysis by using chi square test at ๙๕% confident interval. The factors that showed *p* value less than ๐.๐๕ were then analysed with multivariate logistic regression at slaughterhouse level.

The prevalence of bacterial contamination at least one of test do not pass the microbiological criteria at individual level was ๓๗.๗๒% (๒๖๑/๖๙๒). The highest prevalence which not pass criteria was *Salmonella* spp. ๒๔.๑๓% followed by TTC ๑๒.๔๓%, *Enterococcus* spp. ๙.๕๔%, *E. coli* ๙ .๓ ๙ %, *S. aureus* ๘.๓๘% and Coliform ๕.๒๐%. While the prevalence at slaughterhouse level was ๖๘.๐๓% (๑๐๐/๑๔๗). The highest prevalence which not pass criteria was *Salmonella* spp. ๕ ๒ .๓ ๘ % followed by TTC ๒๗.๒๑%, *Enterococcus* spp. ๒๑.๗๗%, *S. aureus* ๒๑.๐๙%, *E. coli* ๑๓.๖๑ % and Coliform ๑๒.๙๓%. Multivariate logistic regression analysis showed that sinks was not present at process rooms and toilets (OR=๓.๐๐, ๙๕% CI: ๑.๑๓-๗.๙๘), the worker was not wear apron while working (OR=๖.๗๑, ๙๕% CI: ๑.๒๖-๓๕.๘๒) and unclean equipment used in the manufacturing process (OR=๑๑.๘๐, ๙๕% CI: ๑.๔๐-๙๙.๕๗) were risk factors for bacterial contamination at slaughterhouse level.

This study indicated that the risk factors for bacterial contamination in pork meat at slaughterhouses in western Thailand were hygienic management in slaughterhouse building included with personal and working hygiene. The slaughterhouse owners should be improvement and corrective actions related to the risk factors, while strictly actions by government officers should be based on an assessment to improve food safety processing at slaughterhouse to ensure that the consumers will get the good quality meat.

Keywords: prevalence, risk factors, bacterial contamination, pork meat, slaughterhouses, western Thailand

Scientific No: -

*Corresponding Author Tel. ๐๙ ๗๒๕๐ ๐๕๘๑, e-mail: sungpadanusorn@gmail.com

Regional Livestock Office ๗th Mueang, Nakhon Pathom, ๗๓๐๐๐, Thailand

บทนำ

โรงฆ่าสัตว์เป็นแหล่งผลิตเนื้อสัตว์ที่สำคัญ การผลิตเนื้อสัตว์ให้มีคุณภาพ ปลอดภัย และเหมาะสมต่อการบริโภคจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการดำเนินการในโรงฆ่าสัตว์ที่ได้มาตรฐาน มีกระบวนการจัดการด้านสุขลักษณะ สุขาภิบาล และสิ่งแวดล้อมที่ดี เพื่อป้องกันการปนเปื้อนซึ่งสามารถเกิดได้ในทุกขั้นตอนการผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ ไปยังเนื้อสัตว์ เป็นการแพร่กระจายเชื้อสู่ห่วงโซ่อาหารที่มีผลกระทบต่อผู้บริโภคโดยตรง นอกจากนี้ยังเป็นประเด็นสำคัญที่ทำให้ประเทศคู่ค้าใช้เป็นมาตรการเพื่อการกีดกันทางการค้าระหว่างประเทศ กรมปศุสัตว์ซึ่งเป็นหน่วยงานหลักของประเทศที่มีหน้าที่ในการควบคุมมาตรฐานและสินค้าปศุสัตว์ ได้มีโครงการพัฒนาสินค้าเกษตรสู่มาตรฐานโดยการตรวจสอบโรงฆ่าสัตว์ภายในประเทศ และกำหนดมาตรการควบคุมโรงฆ่าสัตว์ให้ได้มาตรฐานซึ่งมาตรการที่สำคัญอย่างหนึ่งคือการตรวจสอบการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์ โดยกำหนดให้ทำการตรวจหาเชื้อแบคทีเรียชนิดก่อโรคที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคอาหารเป็นพิษซึ่งเป็นปัญหาสำคัญทางด้านสาธารณสุข ได้แก่ *Salmonella* spp. และ *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) และกลุ่มเชื้อที่บ่งชี้ความไม่สะอาด ไม่ถูกสุขลักษณะ ได้แก่ Coliform, *Escherichia coli* (*E. coli*) และ *Enterococcus* spp. รวมถึงเชื้อแบคทีเรียรวม (Total bacterial count: TTC) ซึ่งจำนวนเชื้อที่พบสามารถชี้ให้เห็นถึงความปลอดภัยและคุณภาพของอาหารได้

Salmonella spp., Coliform, *E. coli* และ *Enterococcus* spp. เป็นเชื้อที่มีถิ่นอาศัยอยู่ในทางเดินอาหารของคนและสัตว์ ในขณะที่เชื้อ *S. aureus* พบได้ทั่วไปทั้งบนผิวหนังและในจมูกของคนและสัตว์สุขภาพดีโดยไม่ก่อให้เกิดการเจ็บป่วย การแพร่กระจายของเชื้อเหล่านี้ในสิ่งแวดล้อมและปนเปื้อนสู่เนื้อสัตว์ระหว่างกระบวนการผลิตเป็นสิ่งที่พบได้บ่อยในโรงฆ่า รายงานจากการศึกษาความชุกของเชื้อ *Salmonella* spp. จากโรงฆ่าสัตว์ในจังหวัดขอนแก่นโดยเดชาและสรรเพชญ (๒๕๕๔) พบเชื้อปนเปื้อนในสุกรจากการตรวจตัวอย่างที่เก็บด้วยวิธีการป้ายทวารหนักและจากซากสุกรซึ่งเก็บตัวอย่างโดยวิธีป้ายซากจากขาหน้าถึงขาหลัง ร้อยละ ๒๑.๑๔ และ ๓๖.๖๗ นอกจากนี้ยังพบเชื้อปนเปื้อนในน้ำใช้และพนักงานฆ่าสัตว์ ร้อยละ ๑๙.๕๑ และ ๑๐.๗๑ ในขณะที่การศึกษาของวชิราภรณ์และนัฐฐา (๒๕๕๖) พบการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* spp. ในเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ร้อยละ ๕๗.๗๐ ผลการตรวจเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์จากการศึกษาโดยศิรินทิพย์และสุวัฒน์ (๒๕๕๖) พบการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* spp. และ *S. aureus* ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (กรมปศุสัตว์, ๒๕๕๑) ร้อยละ ๔๓.๒๐ และ ๒๖.๔๐ ในขณะที่การศึกษาการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ในจังหวัดเพชรบูรณ์โดยมนวจีและคณะ (๒๕๕๘) พบเชื้อ *Salmonella* spp., *Enterococcus* spp., *E. coli*, Coliform และ *S. aureus* ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ ๖๒.๙๐, ๔๗.๕๘, ๔๖.๗๗, ๔๑.๑๓ และ ๕.๖๕ ตามลำดับ การปนเปื้อนเชื้อต่างๆ ในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าอาจเกิดได้จากการฆ่าสัตว์ไม่ถูกสุขลักษณะหรือโรงฆ่าสัตว์ไม่ได้มาตรฐาน ซึ่งจากการศึกษาความสัมพันธ์ของสภาพโรงฆ่ากับการปนเปื้อนเชื้อในเนื้อสัตว์ในจังหวัดนครสวรรค์โดยอารัมภีร์และคณะ (๒๕๕๙) พบว่าการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานสัมพันธ์กับความไม่เหมาะสมของโรงพักสัตว์ อาคารโรงฆ่าสัตว์ กระบวนการฆ่าสัตว์ และการขนส่งเนื้อสัตว์ จะเห็นได้ว่าการปนเปื้อนระหว่างกระบวนการผลิตสามารถเกิดขึ้นได้จากปัจจัยหลายอย่างแตกต่างกันไป ดังนั้นการพัฒนาโรงฆ่าสัตว์ภายใต้การควบคุมดูแลของกรมปศุสัตว์จะต้องได้รับการตรวจประเมินและปรับปรุงเข้าสู่การเป็นโรงฆ่าสัตว์ที่ได้มาตรฐาน การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยเสี่ยงของการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทยเป็นเครื่องมือนำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนาโรงฆ่า เพื่อลดการปนเปื้อนเชื้อระหว่างกระบวนการผลิตในโรงฆ่าสัตว์ได้อย่างมีประสิทธิผล

อุปกรณ์และวิธีการ

วิธีการศึกษาและตัวอย่าง

ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี นครปฐม เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ราชบุรี และสุพรรณบุรี ระหว่างเดือนธันวาคม ๒๕๕๘–พฤษภาคม ๒๕๕๙ จากโรงฆ่าสุกร จำนวน ๑๔๗ แห่ง รวม ๖๙๒ ตัวอย่าง เพื่อศึกษาความชุกของการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* spp., *S. aureus*, Coliform, *E. coli*, *Enterococcus* spp. และ TTC ตัวอย่างเนื้อสุกรที่ส่งตรวจทำการเก็บด้วยวิธีปราศจากการปนเปื้อน (aseptic technique) โดยเก็บจากกล้ามเนื้อส่วนที่ไม่มีไขมันและไม่ติดหนัง เช่น บริเวณสันในหรือสะโพก ปริมาณ ๓๐๐ กรัมต่อตัวอย่าง แช่แข็งเพื่อรักษาสภาพตัวอย่างและนำส่งห้องปฏิบัติการด้วยการแช่เย็นในกล่องโฟมที่บรรจุด้วยน้ำแข็งเพื่อรักษาอุณหภูมิ ส่งตรวจที่ห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันตก จังหวัดราชบุรี

การตรวจทางห้องปฏิบัติการ

นำตัวอย่างเนื้อสุกรเพาะแยกเชื้อ ๖ รายการทดสอบ โดยเชื้อ *Salmonella* spp. ใช้วิธีเพาะแยกเชื้อเชิงคุณภาพ (ISO ๖๕๗๙, ๒๐๐๒) *S. aureus* ใช้วิธี Petri film count plate (AOAC, ๒๐๑๒a) Coliform และ *E. coli* ใช้วิธี Petri film count plate (AOAC, ๒๐๑๒b) *Enterococcus* spp. ตามวิธี NMKL (๒๐๑๑) และ TTC โดยวิธี Petri film count plate (AOAC, ๒๐๑๒c)

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลการตรวจพบเชื้อ *Salmonella* spp., *S. aureus*, Coliform, *E. coli*, *Enterococcus* spp. และ TTC ที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านจุลชีววิทยาของสินค้าปศุสัตว์มาวิเคราะห์หาความชุกในระดับรายตัวอย่างและรายโรงฆ่าสัตว์ด้วยสถิติเชิงพรรณนาเป็นค่าร้อยละ โรงฆ่าใดพบเชื้อแบคทีเรียไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานอย่างน้อยหนึ่งรายการทดสอบถือว่าโรงฆ่านั้นไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในระดับโรงฆ่า นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาปัจจัยเสี่ยงของการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียโดยมีหัวข้อการประเมินเกี่ยวกับสภาพภายนอกและภายในอาคารโรงฆ่า การควบคุมการปฏิบัติงาน สุขลักษณะส่วนบุคคลและสุขลักษณะการปฏิบัติงาน ทำการวิเคราะห์รายการที่ตรวจประเมินทีละตัวแปร (univariate analysis) โดยใช้สถิติ chi square test ที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕% หากตัวแปรใดมีค่า *p* value<๐.๐๕ นำมาวิเคราะห์ต่อด้วยสถิติแบบการถดถอยพหุโลจิสติก (multivariate logistic regression analysis) โดยใช้โปรแกรม Epi-info™๗

ผลการศึกษา

ผลการตรวจเชื้อแบคทีเรียจากเนื้อสุกรรายตัวอย่างพบการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* spp. ไม่ผ่านเกณฑ์ด้านจุลชีววิทยามากที่สุด ๒๔.๑๓% (๑๖๗/๖๙๒) รองลงมาคือเชื้อแบคทีเรียรวม (TTC) ๑๒.๔๓% (๘๖/๖๙๒), *Enterococcus* spp. ๙.๕๔% (๖๖/๖๙๒), *E. coli* ๙.๓๙% (๖๕/๖๙๒), *S. aureus* ๘.๓๘% (๕๘/๖๙๒) และ Coliform ๕.๒๐% (๓๖/๖๙๒) อัตราการปนเปื้อนเชื้อรายตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์อย่างน้อยหนึ่งรายการทดสอบพบ ๓๗.๗๒% (๒๖๑/๖๙๒) จังหวัดที่พบเชื้อปนเปื้อนรายตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์มากที่สุด ได้แก่ จังหวัดราชบุรี ๔๔.๙๕% (๔๙/๑๐๙) รองลงมาคือ สุพรรณบุรี ๔๒.๘๖% (๒๗/๖๓) ประจวบคีรีขันธ์ ๔๐.๙๑% (๒๗/๖๖) นครปฐม ๓๙.๔๔% (๕๖/๑๔๒) กาญจนบุรี ๓๓.๔๖% (๘๖/๒๕๗) และเพชรบุรี ๒๙.๐๙% (๑๖/๕๕) ส่วนระดับรายโรงฆ่า พบ เชื้อ *Salmonella* spp. มีอัตราการปนเปื้อนไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุด ๕๒.๓๘% (๗๗/๑๔๗) รองลงมาคือเชื้อแบคทีเรียรวม ๒๗.๒๑% (๔๐/๑๔๗), *Enterococcus* spp. ๒๑.๗๗% (๓๒/๑๔๗), *S. aureus* ๒๑.๐๙% (๓๑/๑๔๗), *E. coli* ๑๓.๖๑% (๒๐/๑๔๗) และ Coliform ๑๒.๙๓% (๑๙/๑๔๗) อัตราการปนเปื้อนเชื้อไม่ผ่านเกณฑ์อย่างน้อยหนึ่งรายการ

ทดสอบในระดับรายโรงฆ่า ๖๘.๐๓% (๑๐๐/๑๔๗) จังหวัดที่พบไม่ผ่านเกณฑ์มากที่สุด ได้แก่ จังหวัดนครปฐม ๘๙.๒๙% (๒๕/๒๘) รองลงมาคือ ประจวบคีรีขันธ์ ๗๖.๙๒% (๒๐/๒๖) ราชบุรี ๖๖.๖๗% (๑๖/๒๔) เพชรบุรี ๕๘.๘๒% (๑๐/๑๗) กาญจนบุรี ๕๔.๓๕% (๒๕/๔๖) และสุพรรณบุรี ๕๐.๐๐% (๓/๖) (ตารางที่ ๑)

ความชุกของการพบเชื้อ *Salmonella* spp. ในตัวอย่างที่ตรวจวิเคราะห์ ๒๕ กรัม มีอัตราการปนเปื้อนไม่ผ่านเกณฑ์รายตัวอย่างสูงสุดในตัวอย่างเนื้อสุกรจากจังหวัดสุพรรณบุรี ๓๖.๕๑% (๒๓/๖๓) รองลงมาคือ ประจวบคีรีขันธ์ ๒๗.๒๗% (๑๘/๖๖) นครปฐม ๒๖.๐๖% (๓๗/๑๔๒) เพชรบุรี ๒๓.๖๔% (๑๓/๕๕) กาญจนบุรี ๒๑.๔๐% (๕๕/๒๕๗) และราชบุรี ๑๙.๒๗% (๒๑/๑๐๙) ส่วนระดับรายโรงฆ่าพบอัตราสูงสุดที่จังหวัดนครปฐม ๗๑.๔๓% (๒๐/๒๘) รองลงมาคือ ประจวบคีรีขันธ์ ๖๕.๓๘% (๑๗/๒๖) เพชรบุรี ๕๒.๙๔% (๙/๑๗) สุพรรณบุรี ๕๐.๐๐% (๓/๖) ราชบุรี ๔๑.๖๗% (๑๐/๒๔) และกาญจนบุรี ๓๙.๑๓% (๑๘/๔๖) (ตารางที่ ๑)

อัตราการปนเปื้อนเชื้อ *S. aureus* มากกว่า ๑๐๐ โคโลนีต่อกรัม ในระดับรายตัวอย่างพบสูงสุดในเนื้อสุกรจากจังหวัดราชบุรี ๑๙.๒๗% (๒๑/๑๐๙) รองลงมาคือประจวบคีรีขันธ์ ๑๓.๖๔% (๙/๖๖) กาญจนบุรี ๗.๓๙% (๑๙/๒๕๗) นครปฐม๔.๙๓% (๗/๑๔๒) เพชรบุรี ๑.๘๒% (๑/๕๕) และสุพรรณบุรี ๑.๕๙% (๑/๖๓) ส่วนระดับรายโรงฆ่าพบอัตราสูงสุดที่จังหวัดราชบุรี ๓๗.๕๐% (๙/๒๔) รองลงมาคือ ประจวบคีรีขันธ์ ๒๖.๙๒% (๗/๒๖) กาญจนบุรี ๑๙.๕๗% (๙/๔๖) สุพรรณบุรี๑๖.๖๗% (๑/๖) นครปฐม ๑๔.๒๙% (๔/๒๘) และเพชรบุรี ๕.๘๘% (๑/๑๗) (ตารางที่ ๑)

เชื้อกลุ่ม Coliform ที่พบปนเปื้อนมากกว่า ๕,๐๐๐ โคโลนีต่อกรัม ในระดับรายตัวอย่างพบสูงสุดในเนื้อสุกรจากจังหวัดราชบุรี ๑๑.๙๓% (๑๓/๑๐๙) รองลงมาคือ เพชรบุรี ๗.๒๗% (๔/๕๕) กาญจนบุรี ๔.๖๗% (๑๒/๒๕๗) สุพรรณบุรี ๓.๑๗% (๒/๖๓) ประจวบคีรีขันธ์ ๓.๐๓% (๒/๖๖) และนครปฐม ๒.๑๑% (๓/๑๔๒) ส่วนระดับรายโรงฆ่าพบอัตราสูงสุดที่จังหวัดราชบุรี ๓๓.๓๓% (๘/๒๔) รองลงมาคือ เพชรบุรี ๒๓.๕๓% (๔/๑๗) สุพรรณบุรี ๑๖.๖๗% (๑/๖) ประจวบคีรีขันธ์ ๗.๖๙% (๒/๒๖) นครปฐม ๗.๑๔% (๒/๒๘) และกาญจนบุรี ๔.๓๕% (๒/๔๖) (ตารางที่ ๑)

อัตราการพบเชื้อ *E. coli* ปนเปื้อนมากกว่า ๑๐๐ โคโลนีต่อกรัม ในระดับรายตัวอย่างพบสูงสุดในเนื้อสุกรจากจังหวัดราชบุรี ๑๙.๒๗% (๒๑/๑๐๙) รองลงมาคือ เพชรบุรี ๑๐.๙๑% (๖/๕๕) ประจวบคีรีขันธ์ ๙.๐๙% (๖/๖๖) กาญจนบุรี ๘.๑๗% (๒๑/๒๕๗) สุพรรณบุรี ๖.๓๕% (๔/๖๓) และนครปฐม ๔.๙๓%(๗/๑๔๒) ส่วนระดับรายโรงฆ่าพบอัตราสูงสุดที่จังหวัดราชบุรี ๓๓.๓๓% (๘/๒๔) รองลงมาคือ เพชรบุรี ๑๗.๖๕% (๓/๑๗) สุพรรณบุรี ๑๖.๖๗% (๑/๖) ประจวบคีรีขันธ์ ๑๑.๕๔% (๓/๒๖) นครปฐม ๑๐.๗๑%(๓/๒๘) และกาญจนบุรี ๔.๓๕% (๒/๔๖) (ตารางที่ ๑)

เชื้อ *Enterococcus* spp. ที่มีการปนเปื้อนมากกว่า ๑,๐๐๐ โคโลนีต่อกรัม ในระดับรายตัวอย่างพบสูงสุดในเนื้อสุกรจากจังหวัดกาญจนบุรี ๑๒.๔๕% (๓๒/๒๕๗) รองลงมาคือ ราชบุรี ๑๑.๙๓% (๑๓/๑๐๙) ประจวบคีรีขันธ์ ๙.๐๙% (๖/๖๖) เพชรบุรี ๗.๒๗% (๔/๕๕) สุพรรณบุรี ๖.๓๕% (๔/๖๓) และนครปฐม ๔.๙๓% (๗/๑๔๒) ส่วนระดับรายโรงฆ่าพบอัตราสูงสุดที่จังหวัดราชบุรี ๓๗.๕๐% (๙/๒๔) รองลงมาคือ กาญจนบุรี ๒๓.๙๑% (๑๑/๔๖) ประจวบคีรีขันธ์ ๑๙.๒๓% (๕/๒๖) เพชรบุรี ๑๗.๖๕% (๓/๑๗) สุพรรณบุรี ๑๖.๖๗% (๑/๖) และนครปฐม ๑๐.๗๑%(๓/๒๘) (ตารางที่ ๑)

เชื้อแบคทีเรียรวม (TTC) ที่มีอัตราการปนเปื้อนมากกว่า ๕.๐ x ๑๐^{๕} โคโลนีต่อกรัม ในระดับรายตัวอย่างพบสูงสุดในเนื้อสุกรจากจังหวัดสุพรรณบุรี ๑๕.๘๗% (๑๐/๖๓) รองลงมาคือ นครปฐม ๑๔.๗๙% (๒๑/๑๔๒) ราชบุรี ๑๓.๗๖% (๑๕/๑๐๙) กาญจนบุรี ๑๑.๖๗% (๓๐/๒๕๗) เพชรบุรี ๙.๐๙% (๕/๕๕) และประจวบคีรีขันธ์ ๗.๕๘% (๕/๖๖) ส่วนระดับรายโรงฆ่าพบอัตราสูงสุดที่จังหวัดสุพรรณบุรี ๕๐.๐๐% (๓/๖)

รองลงมาคือ ราชบุรี ๓๗.๕๐% (๙/๒๔) นครปฐม๒๘.๕๗% (๘/๒๘) กาญจนบุรี ๒๓.๙๑% (๑๑/๔๖) ประจวบคีรีขันธ์ ๒๓.๐๘% (๖/๒๖) และเพชรบุรี ๑๗.๖๕% (๓/๑๗) (ตารางที่ ๑)

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงของการพบเชื้อแบคทีเรียที่ไม่ผ่านเกณฑ์อย่างน้อยหนึ่งรายการทดสอบในโรงฆ่าสัตว์ทีละตัวแปร โดยใช้สถิติ chi square test ที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕% พบว่าการไม่แบ่งพื้นที่ส่วนสะอาดและไม่สะอาด การจัดการรวบรวมมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลไม่เหมาะสม น้ำทิ้งจากส่วนสกปรกไหลไปสู่ส่วนสะอาดในห้องตัดแต่ง น้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตไม่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน ไม่มีอ่างล้างมือทุกห้องการผลิตและห้องสุขา ไม่พบบันทึกการตรวจโรคสัตว์ก่อนและหลังการฆ่าเป็นปัจจุบัน ซากสุกรสัมผัสกับพื้น พื้นและผนังห้องผลิตก่อนการปฏิบัติงานไม่สะอาด ไม่มีการสวมผ้ากันเปื้อนในขณะปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานมีพฤติกรรมที่อาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนเชื้อสู่เนื้อสัตว์ขณะปฏิบัติงาน เช่น ถ่มน้ำลาย พูดคุย เป็นต้น อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตไม่สะอาด และไม่มีมาตรการป้องกันสัตว์พาหะมิให้เข้าไปในอาคารโรงฆ่าสัตว์ได้ มีความสัมพันธ์กับการตรวจพบเชื้อแบคทีเรียไม่ผ่านเกณฑ์อย่างน้อยหนึ่งรายการทดสอบ โดยมีค่า *p* value<๐.๐๕ (ตารางที่ ๒)

เมื่อทำการวิเคราะห์หาปัจจัยเสี่ยงที่มีความสัมพันธ์กับการตรวจพบเชื้อแบคทีเรียที่ไม่ผ่านเกณฑ์อย่างน้อยหนึ่งรายการทดสอบ โดยการวิเคราะห์แบบการถดถอยพหุโลจิสติกในระดับรายโรงฆ่าพบว่า การไม่มีอ่างล้างมือติดไว้ทุกห้องการผลิตและห้องสุขา มีความเสี่ยงเป็น ๓.๐๐ เท่าของโรงฆ่าที่มีอ่างล้างมือติดไว้ทุกห้องการผลิตและห้องสุขา (OR=๓.๐๐, ๙๕% CI: ๑.๑๓-๗.๙๘, *p*=๐.๐๒๗) การไม่สวมผ้ากันเปื้อนขณะปฏิบัติงาน มีความเสี่ยงเป็น ๖.๗๑ เท่าของโรงฆ่าที่มีการสวมผ้ากันเปื้อนขณะปฏิบัติงาน (OR=๖.๗๑, ๙๕% CI: ๑.๒๖-๓๕.๘๒, *p*=๐.๐๒๖) และอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตไม่สะอาดมีความเสี่ยงเป็น ๑๑.๘๐ เท่าของโรงฆ่าที่อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตที่สะอาด (OR=๑๑.๘๐, ๙๕% CI: ๑.๔๐-๙๙.๕๗, *p*=๐.๐๒๓) (ตารางที่ ๓)

ตารางที่ ๑ แสดงผลการตรวจวิเคราะห์เชื้อแบคทีเรียจากเนื้อสุกรในโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย ระหว่างเดือนธันวาคม ๒๕๕๘-พฤษภาคม ๒๕๕๙

จังหวัด		ร้อยละของตัวอย่างเนื้อสุกรและโรงฆ่าที่ไม่ผ่านเกณฑ์ด้านจุลชีววิทยา						ไม่ผ่านเกณฑ์อย่างน้อยหนึ่งรายการทดสอบ
		Salmonella spp.	*S. aureus*	Coliform	*E. coli*	*Enterococcus* spp.	TTC	
กาญจนบุรี	รายตัวอย่าง (n=๒๕๗)	๒๑.๔๐ [a] (๕๕)	๗.๓๙ (๑๙)	๔.๖๗ (๑๒)	๘.๑๗ (๒๑)	๑๒.๔๕ (๓๒)	๑๑.๖๗ (๓๐)	๓๓.๔๖ (๘๖)
	รายโรงฆ่า (n=๔๖)	๓๙.๑๓ [b] (๑๘)	๑๙.๕๗ (๙)	๔.๓๕ (๒)	๔.๓๕ (๒)	๒๓.๙๑ (๑๑)	๒๓.๙๑ (๑๑)	๕๔.๓๕ (๒๕)
นครปฐม	รายตัวอย่าง (n=๑๔๒)	๒๖.๐๖ (๓๗)	๔.๙๓ (๗)	๒.๑๑ (๓)	๔.๙๓ (๗)	๔.๙๓ (๗)	๑๔.๗๙ (๒๑)	๓๙.๔๔ (๕๖)
	รายโรงฆ่า (n=๒๘)	๗๑.๔๓ (๒๐)	๑๔.๒๙ (๔)	๗.๑๔ (๒)	๑๐.๗๑ (๓)	๑๐.๗๑ (๓)	๒๘.๕๗ (๘)	๘๙.๒๙ (๒๕)
เพชรบุรี	รายตัวอย่าง (n=๕๕)	๒๓.๖๔ (๑๓)	๑.๘๒ (๑)	๗.๒๗ (๔)	๑๐.๙๑ (๖)	๗.๒๗ (๔)	๙.๐๙ (๕)	๒๙.๐๙ (๑๖)
	รายโรงฆ่า (n=๑๗)	๕๒.๙๔ (๙)	๕.๘๘ (๑)	๒๓.๕๓ (๔)	๑๗.๖๕ (๓)	๑๗.๖๕ (๓)	๑๗.๖๕ (๓)	๕๘.๘๒ (๑๐)
ประจวบคีรีขันธ์	รายตัวอย่าง (n=๖๖)	๒๗.๒๗ (๑๘)	๑๓.๖๔ (๙)	๓.๐๓ (๒)	๙.๐๙ (๖)	๙.๐๙ (๖)	๗.๕๘ (๕)	๔๐.๙๑ (๒๗)
	รายโรงฆ่า (n=๒๖)	๖๕.๓๘ (๑๗)	๒๖.๙๒ (๗)	๗.๖๙ (๒)	๑๑.๕๔ (๓)	๑๙.๒๓ (๕)	๒๓.๐๘ (๖)	๗๖.๙๒ (๒๐)
ราชบุรี	รายตัวอย่าง (n=๑๐๙)	๑๙.๒๗ (๒๑)	๑๙.๒๗ (๒๑)	๑๑.๙๓ (๑๓)	๑๙.๒๗ (๒๑)	๑๑.๙๓ (๑๓)	๑๓.๗๖ (๑๕)	๔๔.๙๕ (๔๙)
	รายโรงฆ่า (n=๒๔)	๔๑.๖๗ (๑๐)	๓๗.๕๐ (๙)	๓๓.๓๓ (๘)	๓๓.๓๓ (๘)	๓๗.๕๐ (๙)	๓๗.๕๐ (๙)	๖๖.๖๗ (๑๖)
สุพรรณบุรี	รายตัวอย่าง (n=๖๓)	๓๖.๕๑ (๒๓)	๑.๕๙ (๑)	๓.๑๗ (๒)	๖.๓๕ (๔)	๖.๓๕ (๔)	๑๕.๘๗ (๑๐)	๔๒.๘๖ (๒๗)
	รายโรงฆ่า (n=๖)	๕๐.๐๐ (๓)	๑๖.๖๗ (๑)	๑๖.๖๗ (๑)	๑๖.๖๗ (๑)	๑๖.๖๗ (๑)	๕๐.๐๐ (๓)	๕๐.๐๐ (๓)
รวม	รายตัวอย่าง (n=๖๙๒)	๒๔.๑๓ (๑๖๗)	๘.๓๘ (๕๘)	๕.๒๐ (๓๖)	๙.๓๙ (๖๕)	๙.๕๔ (๖๖)	๑๒.๔๓ (๘๖)	๓๗.๗๒ (๒๖๑)
	รายโรงฆ่า (n=๑๔๗)	๕๒.๓๘ (๗๗)	๒๑.๐๙ (๓๑)	๑๒.๙๓ (๑๙)	๑๓.๖๑ (๒๐)	๒๑.๗๗ (๓๒)	๒๗.๒๑ (๔๐)	๖๘.๐๓ (๑๐๐)
เกณฑ์ด้านจุลชีววิทยา (กรมปศุสัตว์, ๒๕๕๑)		ตรวจไม่พบใน ตัวอย่าง ๒๕ กรัม	≤๑๐๐ (cfu/g)	≤๕,๐๐๐ (cfu/g)	≤๑๐๐ (cfu/g)	≤๑,๐๐๐ (cfu/g)	≤๕.๐x๑๐^{๕} (cfu/g)*	

[a] ร้อยละของตัวอย่างเนื้อสุกรที่ไม่ผ่านเกณฑ์ด้านจุลชีววิทยา

[b] ร้อยละของโรงฆ่าที่พบเชื้อไม่ผ่านเกณฑ์ด้านจุลชีววิทยา

* cfu/g: โคโลนีต่อกรัม

ตารางที่ ๒ ปัจจัยเสี่ยงของการพบเชื้อแบคทีเรียที่ไม่ผ่านเกณฑ์อย่างน้อยหนึ่งรายการทดสอบระดับรายโรงฆ่าในพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย ด้วยวิธี univariate analysis

ปัจจัย		จำนวนโรงฆ่าที่พบเชื้อแบคทีเรีย		OR (๙๕% CI)	*p* value
		ไม่ผ่านเกณฑ์ (n=๑๐๐)	ผ่านเกณฑ์ (n=๔๗)		
สภาพภายนอกอาคารโรงฆ่าสัตว์					
มีรั้วกันเพื่อป้องกันบุคคลภายนอกและสัตว์อื่นมิให้เข้าไปภายในโรงฆ่าสัตว์ได้ไม่เหมาะสม	ใช่	๓๕	๑๗	๐.๙๕ (๐.๔๖-๑.๙๕)	๑.๐๐๐
	ไม่ใช่	๖๕	๓๐		
บริเวณรอบอาคารโรงฆ่าสัตว์ไม่สะอาดเรียบร้อย มีระบบระบายน้ำไม่ดี	ใช่	๓๗	๑๑	๑.๙๒ (๐.๘๗-๔.๒๒)	๐.๑๔๖
	ไม่ใช่	๖๓	๓๖		
แยกทางเข้าออกของสัตว์มีชีวิต และเนื้อสัตว์หรือซากสัตว์ไม่เหมาะสม	ใช่	๒๓	๖	๒.๐๔ (๐.๗๗-๕.๔๑)	๐.๒๑๗
	ไม่ใช่	๗๗	๔๑		
โรงพักสัตว์มีโครงสร้างไม่เหมาะสม	ใช่	๑๓	๕	๑.๒๖ (๐.๔๒-๓.๗๕)	๐.๘๙๐
	ไม่ใช่	๘๗	๔๒		
ไม่มีการแยกที่พักสัตว์ป่วยหรือสงสัยป่วยออกเป็นสัดส่วน	ใช่	๔๔	๑๙	๑.๑๖ (๐.๕๗-๒.๓๔)	๐.๘๑๘
	ไม่ใช่	๕๖	๒๘		
สภาพภายในอาคารโรงฆ่าสัตว์					
พื้นมีโครงสร้างไม่เหมาะสม ทำความสะอาดยาก	ใช่	๒๑	๑๐	๐.๙๘ (๐.๔๒-๒.๒๙)	๑.๐๐๐
	ไม่ใช่	๗๙	๓๗		
ผนังในอาคารมีโครงสร้างไม่เหมาะสม ทำความสะอาดยาก	ใช่	๒๔	๑๒	๐.๙๒ (๐.๔๑-๒.๐๕)	๑.๐๐๐
	ไม่ใช่	๗๖	๓๕		
ประตูโรงฆ่าสัตว์ชำรุด ปิดไม่สนิท	ใช่	๒๙	๘	๑.๙๙ (๐.๘๓-๔.๗๗)	๐.๑๗๔
	ไม่ใช่	๗๑	๓๙		
ไม่มีการแบ่งพื้นที่ส่วนสะอาดและไม่สะอาด	ใช่	๒๔	๔	๓.๓๙ (๑.๑๐-๑๐.๔๓)	๐.๐๒๕*
	ไม่ใช่	๗๖	๔๓		
การจัดการรวบรวมมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลไม่เหมาะสม	ใช่	๒๕	๔	๓.๕๘ (๑.๑๖-๑๐.๙๘)	๐.๐๓๓*
	ไม่ใช่	๗๕	๔๓		
น้ำทิ้งจากส่วนสกปรกไหลไปสู่ส่วนสะอาดในห้องตัดแต่ง	ใช่	๓๐	๖	๒.๙๓ (๑.๑๒-๗.๖๒)	๐.๐๓๙*
	ไม่ใช่	๗๐	๔๑		
ระบบการระบายอากาศภายในอาคารโรงฆ่าไม่มีประสิทธิภาพ	ใช่	๓๕	๑๑	๑.๗๖ (๐.๗๙-๓.๘๘)	๐.๒๒๑
	ไม่ใช่	๖๕	๓๖		
น้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตไม่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน	ใช่	๒๐	๑	๑๑.๕๐ (๑.๔๙-๘๘.๕๒)	๐.๐๐๘*
	ไม่ใช่	๘๐	๔๖		
ไม่มีอ่างล้างมือทุกห้องการผลิตและห้องสุขา	ใช่	๖๙	๑๘	๓.๕๙ (๑.๗๓-๗.๔๐)	<๐.๐๐๑*
	ไม่ใช่	๓๑	๒๙		

*significance level at $p<0.05$

ตารางที่ ๒ (ต่อ) ปัจจัยเสี่ยงของการพบเชื้อแบคทีเรียที่ไม่ผ่านเกณฑ์อย่างน้อยหนึ่งรายการทดสอบระดับรายโรงฆ่าในพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย ด้วยวิธี univariate analysis

ปัจจัย		จำนวนโรงฆ่าที่พบเชื้อแบคทีเรีย		OR (๙๕% CI)	*p* value
		ไม่ผ่านเกณฑ์ (n=๑๐๐)	ผ่านเกณฑ์ (n=๔๗)		
การควบคุมการปฏิบัติงาน					
ขั้นตอนการทำสลบไม่เหมาะสม	ใช่	๔๙	๑๕	๒.๐๕ (๐.๙๘-๔.๒๔)	๐.๐๗๖
	ไม่ใช่	๕๑	๓๒		
ไม่พบบันทึกการตรวจโรคสัตว์ก่อนและหลังการฆ่าเป็นปัจจุบัน	ใช่	๗๔	๒๖	๒.๓๐ (๑.๑๐-๔.๗๖)	๐.๐๓๗*
	ไม่ใช่	๒๖	๒๑		
ซากสุกรสัมผัสกับพื้น	ใช่	๓๒	๕	๓.๙๕ (๑.๔๒-๑๐.๙๔)	๐.๐๐๙*
	ไม่ใช่	๖๘	๔๒		
พื้นและผนังห้องผลิตก่อนการปฏิบัติงานไม่สะอาด	ใช่	๒๖	๒	๗.๙๑ (๑.๗๙-๓๔.๙๐)	๐.๐๐๓*
	ไม่ใช่	๗๔	๔๕		
สุขลักษณะส่วนบุคคลและสุขลักษณะในการปฏิบัติงาน					
ไม่มีการสวมผ้ากันเปื้อนในขณะปฏิบัติงาน	ใช่	๔๔	๓	๑๑.๕๒ (๓.๓๕-๓๙.๕๙)	<๐.๐๐๑*
	ไม่ใช่	๕๖	๔๔		
ผู้ปฏิบัติงานมีพฤติกรรมที่อาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนเชื้อสู่เนื้อสัตว์ขณะปฏิบัติงานเช่น ถ่มน้ำลาย พูดคุย เป็นต้น	ใช่	๓๒	๓	๖.๙๐ (๑.๙๙-๒๓.๙๑)	<๐.๐๐๑*
	ไม่ใช่	๖๘	๔๔		
อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตไม่สะอาด	ใช่	๓๒	๑	๒๑.๖๕ (๒.๘๕-๑๖๔.๐๔)	<๐.๐๐๑*
	ไม่ใช่	๖๘	๔๖		
ทำความสะอาดรถขนส่งเนื้อสัตว์ไม่เหมาะสม	ใช่	๔๐	๑๓	๑.๗๔ (๐.๘๒-๓.๗๐)	๐.๒๐๔
	ไม่ใช่	๖๐	๓๔		
ไม่มีมาตรการป้องกันสัตว์พาหะมิให้เข้าไปในอาคารโรงฆ่าสัตว์ได้	ใช่	๗๐	๒๐	๓.๑๕ (๑.๕๓-๖.๔๖)	๐.๐๐๒*
	ไม่ใช่	๓๐	๒๗		
มีห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ห้องอาบน้ำ ห้องสุขา ไม่เพียงพอ	ใช่	๔๐	๑๔	๑.๕๗ (๐.๗๔-๓.๓๐)	๐.๓๑๐
	ไม่ใช่	๖๐	๓๓		
การจัดการซากไม่เหมาะสม	ใช่	๑๔	๒	๓.๖๖ (๐.๗๙-๑๖.๘๒)	๐.๑๓๗
	ไม่ใช่	๘๖	๔๕		

*significance level at $p<0.05$

ตารางที่ ๓ ปัจจัยเสี่ยงของการพบเชื้อแบคทีเรียที่ไม่ผ่านเกณฑ์อย่างน้อยหนึ่งรายการทดสอบระดับรายโรงฆ่าในพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย ด้วยวิธี multivariate logistic regression analysis

ปัจจัยเสี่ยง	B	SE	odds	CI	*p* value
ไม่มีอ่างล้างมือติดไว้ทุกห้องการผลิตและห้องสุขา	๑.๐๙๘	๐.๔๙๙	๒.๙๙๙	๑.๑๒๗-๗.๙๘๓	๐.๐๒๗*
ไม่มีการสวมผ้ากันเปื้อนในขณะปฏิบัติงาน	๑.๙๐๒	๐.๘๕๔	๖.๗๐๕	๑.๒๕๕-๓๕.๘๑๕	๐.๐๒๖*
อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตไม่สะอาด	๒.๔๖๗	๑.๐๘๘	๑๑.๗๙๗	๑.๓๙๗-๙๙.๕๖๗	๐.๐๒๓*

B: regression coefficient, SE: standard error, CI: confidence interval at ๙๕%

วิจารณ์และสรุปผล

จากการตรวจหาเชื้อแบคทีเรียต่างๆ ในเนื้อสุกรซึ่งเก็บจากโรงฆ่าสัตว์ในภาคตะวันตก ในช่วงเดือนธันวาคม ๒๕๕๘–พฤษภาคม ๒๕๕๙ ภาพรวมผลการวิเคราะห์การปนเปื้อนเชื้อในระดับรายตัวอย่างพบว่าเนื้อสุกรมีเชื้อปนเปื้อนไม่ผ่านเกณฑ์ด้านจุลชีววิทยา (กรมปศุสัตว์, ๒๕๕๑) อย่างน้อยหนึ่งรายการทดสอบ ๓๗.๗๒% อัตราการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* spp. และ *S. aureus* ที่เป็นสาเหตุสำคัญของการก่อโรคอาหารเป็นพิษ ไม่ผ่านเกณฑ์ ๒๔.๑๓% และ ๘.๓๘% ต่ำกว่าที่มีรายงานการปนเปื้อนในเนื้อสุกรซึ่งเก็บจากโรงฆ่าในภาคตะวันตกจากการศึกษาที่ผ่านมา โดยผลการศึกษาของวรวุฒิและกรรัตน์ (๒๕๕๕) พบการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* spp. ในเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ ๒๙.๙๘% ในขณะที่การศึกษาโดยเพชรรัตน์และสุภาพร (๒๕๕๖) พบว่าเนื้อสุกรที่เก็บจากโรงฆ่าปนเปื้อนเชื้อ *S. aureus* ๑๑.๔๔% การศึกษาครั้งนี้พบตัวอย่างเนื้อสุกรมีปริมาณการปนเปื้อนเชื้อ *Enterococcus* spp., *E. coli*, Coliform และเชื้อแบคทีเรียรวม (TTC) ไม่ผ่านเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ คิดเป็น ๙.๕๔%, ๙.๓๙%, ๕.๒๐% และ ๑๒.๔๓% บ่งชี้ว่าคุณภาพด้านความสะอาดของเนื้อสุกรจากโรงฆ่าในช่วงเวลาที่ศึกษาอยู่ในเกณฑ์ดี แต่อย่างไรก็ตามการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดการปนเปื้อนเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ได้เนื้อสัตว์ที่มีคุณภาพปลอดภัยต่อผู้บริโภค

ผลการวิเคราะห์โรงฆ่าที่มีการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียไม่ผ่านเกณฑ์อย่างน้อยหนึ่งรายการทดสอบพบ ๖๘.๐๓% โดยพบเชื้อในกลุ่มที่มีแหล่งอาศัยอยู่ในระบบทางเดินอาหารไม่ผ่านเกณฑ์มากที่สุดได้แก่เชื้อ *Salmonella* spp. ๕๒.๓๘% รองลงมาคือเชื้อแบคทีเรียรวม (TTC) ๒๗.๒๑%, *Enterococcus* spp. ๒๑.๗๗%, *E. coli* ๑๓.๖๑% และ Coliform ๑๒.๙๓% ส่วน *S. aureus* เชื้อซึ่งสามารถแพร่กระจายได้ทั่วไปในสิ่งแวดล้อมพบ ๒๑.๐๙% ทุกรายการทดสอบมีอัตราการปนเปื้อนเชื้อระดับโรงฆ่าไม่ผ่านเกณฑ์สูง เมื่อวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์กับการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรีย พบปัจจัยที่สำคัญได้แก่ การไม่มีอ่างล้างมือติดไว้ทุกห้องการผลิตและห้องสุขา (OR=๓.๐๐) สอดคล้องกับ FAO (๒๐๐๘) ที่กล่าวว่าการขาดสิ่งอำนวยความสะดวกในโรงฆ่า เช่น อ่างล้างมือ และสบู่สำหรับล้างมือจะทำให้เกิดการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* มากขึ้น ส่วน Mwai (๒๐๑๒) ได้ศึกษาปัจจัยเสี่ยงของการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* ในโรงฆ่าโค ในกรุงไนราบี ประเทศเคนยา พบว่าการล้างมือก่อนทำการฆ่าโคจะช่วยลดการปนเปื้อนของเชื้อ *E. coli* อย่างมีนัยสำคัญ (p=๐.๐๒๕) ซึ่งการล้างมือเป็นสิ่งสำคัญในการกำจัดเชื้อต่างๆ ที่ปนเปื้อนบนมือของพนักงานในโรงฆ่า การติดตั้งอ่างล้างมือไว้ในทุกห้องผลิตและห้องสุขาจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งเพื่อให้พนักงานสามารถล้างมือได้ง่ายและบ่อยครั้ง ส่งผลให้ลดการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียจากบุคคลสู่เนื้อสัตว์ในกระบวนการผลิต ส่วนการไม่สวมผ้ากันเปื้อนในขณะปฏิบัติงาน (OR=๖.๗๑) ก็เป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญอีกปัจจัยหนึ่ง ซึ่งสัมพันธ์กับการศึกษาของ Kibret and Muluneh (๒๐๑๓) ได้ศึกษาปัจจัยเสี่ยงของการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* ในโรงฆ่าโค ในเมืองบาร์ฮาดา ประเทศเอธิโอเปีย พบว่าการไม่สวมใส่เสื้อผ้าในการฆ่าสัตว์มีโอกาสพบการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* (OR=๕.๐๘) เนื่องจากผ้ากันเปื้อนเป็นอุปกรณ์ป้องกันที่มีคุณสมบัติไม่ซับน้ำหรือของเหลว สามารถชำระล้างได้ง่าย ต่างจากเสื้อผ้าที่สวมใส่ปกติที่ดูดซับน้ำ เมื่อผ้ากันเปื้อนสกปรกผู้ปฏิบัติงานสามารถชำระล้างด้วยน้ำได้ตลอดเวลา จึงเป็นการช่วยลดการปนเปื้อนได้อีกทาง และปัจจัยสุดท้ายคือ อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตไม่สะอาด (OR=๑๑.๘๐) ซึ่งปัจจัยนี้สอดคล้องกับการศึกษาจำนวนมาก เช่น การศึกษาของ Kibret and Muluneh (๒๐๑๓) ได้ศึกษาถึงปัจจัยเสี่ยงของการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* ในโรงฆ่าโค ในเมืองบาร์ฮาดา ประเทศเอธิโอเปีย พบว่าการไม่ทำความสะอาดมีดที่ใช้เชือดมีโอกาสพบการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* (OR=๓.๑๕) ส่วนการศึกษาของ Gill and Jones (๑๙๙๗) พบว่าการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* เกิดจากการปนเปื้อนผ่านเครื่องมือหรือภาชนะที่ใช้ในกระบวนการฆ่าและชำแหละเนื้อสัตว์ที่ไม่สะอาด การศึกษาของ Berrang et al. (๒๐๐๐) พบว่าการปนเปื้อนเชื้อ Coliform และ *E. coli* ในเนื้อสัตว์เกิดจากการปนเปื้อนเชื้อ

จากลำไส้สู่เนื้อสัตว์โดยตรงหรือเกิดจากการปนเปื้อนเชื้อทางอ้อมผ่านภาชนะ อุปกรณ์ หรือเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการฆ่าและผลิตเนื้อสัตว์ที่ไม่สะอาด และการศึกษาของ Mead and Dodd (๑๙๙๐) พบว่าเชื้อ *S. aureus* เกิดการปนเปื้อนจากอุปกรณ์ไปยังเนื้อสัตว์ได้ง่าย ซึ่งหากโรงฆ่าสัตว์หรือสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์มีสุขลักษณะที่ไม่ดีจะทำให้พบเชื้อ *S. aureus* ในอัตราที่สูงขึ้นได้ จะเห็นได้ว่าความสะอาดของอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนในเนื้อสัตว์ เนื่องจากอุปกรณ์นั้นต้องสัมผัสกับเนื้อสัตว์โดยตรง หากอุปกรณ์ไม่สะอาดจะทำให้เกิดการปนเปื้อนเชื้อสู่เนื้อสัตว์ได้ง่าย

จากการศึกษานี้พบว่าความชุกของการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในโรงฆ่าสุกรในภาคตะวันตกของประเทศไทยค่อนข้างสูง ทั้งยังพบปัจจัยเสี่ยงของการปนเปื้อนดังกล่าวหลายปัจจัยตามที่กล่าวมาข้างต้น ดังนั้นผู้ประกอบการโรงฆ่าควรทำการปรับปรุงจุดที่เป็นปัจจัยเสี่ยงดังกล่าว ในขณะเดียวกันเจ้าหน้าที่ภาครัฐควรเพิ่มความเข้มงวดในการตรวจประเมินเพื่อพัฒนามาตรฐานโรงฆ่าสัตว์ให้สามารถผลิตเนื้อสัตว์ที่สะอาดและมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคได้อย่างมั่นใจ

ข้อเสนอแนะ

โรงฆ่าสุกรในพื้นที่ภาคตะวันตกที่ได้รับอนุญาตตั้งโรงฆ่าสัตว์ โรงพักสัตว์และการฆ่าสัตว์ (ฆจส.๒) มีตั้งแต่ระดับโรงฆ่าขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ปัญหาการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสุกรพบได้ในโรงฆ่าทุกระดับ จากการศึกษานี้จึงมีข้อเสนอแนะที่ผู้ประกอบการควรให้ความสำคัญอย่างยิ่งในการปรับปรุงเพื่อลดการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรีย ได้แก่ การติดตั้งอ่างล้างมือไว้ในทุกห้องการผลิตและห้องสุขา การให้พนักงานสวมผ้ากันเปื้อนขณะปฏิบัติงาน และเข้มงวดเรื่องการทำความสะอาดอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิต นอกจากนี้แล้วยังมีปัจจัยด้านอื่นๆ เช่น ควรมีการแบ่งพื้นที่ส่วนสะอาดและไม่สะอาด การจัดการรวบรวมมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลอย่างเหมาะสม การป้องกันไม่ให้น้ำทิ้งจากส่วนสกปรกไหลไปสู่ส่วนสะอาดในห้องตัดแต่ง น้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตควรผ่านการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน การเข้มงวดในการตรวจโรคสัตว์ก่อนและหลังการฆ่า ซากสุกรต้องไม่สัมผัสกับพื้น พื้นและผนังห้องผลิตควรสะอาด เพิ่มความเข้มงวดในการตรวจตรามิให้ผู้ปฏิบัติงานกระทำพฤติกรรมที่อาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนเชื้อสู่เนื้อสัตว์ขณะปฏิบัติงาน เช่น ถ่มน้ำลาย พูดคุย เป็นต้น และมีมาตรการป้องกันสัตว์พาหะมิให้เข้าไปในอาคารโรงฆ่าสัตว์ ก็เป็นปัจจัยที่ควรให้ความสำคัญไม่ด้อยไปกว่ากัน

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณท่าน ปศุสัตว์เขต ๗ ผู้อำนวยการส่วนมาตรฐานการปศุสัตว์ ที่ให้แนวทางการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ อ.น.สพ.ดร. อาสูตร สงวนเกียรติ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สพ.ญ. ทิพวรรณ ปรักมะวงศ์ ที่ช่วยให้คำปรึกษาการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ คุณเพชรรัตน์ ศักดินันท์ น.สพ. ตระการศักดิ์ แพไธสง และ สพ.ญ. รัตติยา นาคสุวรรณ ที่ช่วยตรวจทานและให้คำปรึกษา เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์คุณภาพเนื้อสัตว์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันตก จังหวัดราชบุรี ในการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างเนื้อสุกร และผู้ประกอบการโรงฆ่าสัตว์ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บตัวอย่างและตรวจประเมินโรงฆ่าสัตว์ทำให้การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมปศุสัตว์กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ๒๕๕๑. ประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่อง เกณฑ์ด้านจุลชีววิทยาของสินค้าปศุสัตว์เพื่อการส่งออกประกาศ ณ วันที่ ๓๐ ธันวาคม ๒๕๕๑.

เดชา สิทธิกล และสรรเพชญ อังกิติตระกูล. ๒๕๕๔. ความชุกของเชื้อซัลโมเนลลาที่แยกได้จากสุกร ซากสุกร น้ำใช้และพนักงานฆ่าสัตว์ ในโรงฆ่าสัตว์ในเขตจังหวัดขอนแก่น. วารสารสัตวแพทยศาสตร์ มข. ๒๑(๑): ๓๓-๔๐.

เพชรรัตน์ ศักดินันท์ และสุภาพร มีบุญ. ๒๕๕๖. การตรวจหายีนที่ควบคุมการสร้างสารพิษและดื้อต่อยา methicillin ของเชื้อ *Staphylococcus aureus* สายพันธุ์ที่แยกได้จากเนื้อสัตว์ในภาคตะวันตกของประเทศไทย. เรื่องเต็มการประชุมวิชาการปศุสัตว์แห่งชาติ ประจำปี ๒๕๕๖ วันที่ ๑-๕ พฤษภาคม ๒๕๕๖ ณ ฮอลล์ ๗-๘ อิมแพ็คเมืองทองธานี นนทบุรี หน้า ๑๓๒-๑๔๕.

มนต์วจี ชูดวง พรหมภัสสร วุฒิจิรัฐติกาล และสุทิน ฉากมงคล. ๒๕๕๘. การปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ ปีงบประมาณ ๒๕๕๕-๒๕๕๗ [Online] Available: http://region๖.dld.go.th/th/pdf/full%๒๐paper.pdf [๑ กันยายน ๒๕๕๙]

วรวุฒิ วิเศษโส และกรรัตน์ คุ้มกระ. ๒๕๕๕. การปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์และสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์ในพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย [Online] Available: http://region๗. dld.go.th/th/images/research/๒region.pdf [๑ กันยายน ๒๕๕๙]

วชิราภรณ์ นองมัน และนัฐฐา ศิริเจริญไชย. ๒๕๕๖. การปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์และสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างของประเทศไทย. [Online] Available: http://pvlosur.dld.go.th/๒๕๕๖/userfiles/file/certifile_article/Salmonella%๒๐ spp.pdf [๑ กันยายน ๒๕๕๙]

ศิรินทร์ทิพย์ วนาประเสริฐศักดิ์ และสุวัฒน์ มลิจารย์. ๒๕๕๖. การปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์และสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์ในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ระหว่างปี ๒๕๕๓–๒๕๕๕ [Online] Available: http://pvlo-pkk.dld.go.th/th/images/stories/news/๒๕๕๖/contaminated%๒๐ with%๒๐bacteria.pdf [๑ กันยายน ๒๕๕๙]

อารัมภีร์ อุทาน สืบชาติ สัจจวาทิต และวิลาวรรณ บุตรกูล. ๒๕๕๙. การศึกษาความสัมพันธ์สภาพโรงฆ่าสัตว์ที่ได้รับใบอนุญาตตั้งโรงฆ่าสัตว์ โรงพักสัตว์ และการฆ่าสัตว์ (ฆจส.๒) และคุณภาพเนื้อสัตว์ของจังหวัดนครสวรรค์. ผลงานวิชาการภาคโปสเตอร์ หนังสือการประชุมสัมมนาทางวิชาการในโอกาสครบรอบ

๒๐ ปี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง วันที่ ๖-๙ มิถุนายน ๒๕๕๙ ณ โรงแรมทองธารินทร์ อ. เมือง จ. สุรินทร์. หน้า ๖๗-๗๘.

Association of analytical communities (AOAC). ๒๐๑๒a. Official methods of *Staphyolcoccus aureus* in selected meal, seafood, and poultry. Official methods of snalysis of AOAC international. ๑๘th ed. AOAC International, Arlington, VA, USA. pp. ๑๐๕.

Association of analytical communities (AOAC). ๒๐๑๒b. Official methods of aerobic plate count in foods. Analysis of AOAC international. Official methods of analysis of AOAC International. ๑๘th ed. AOAC International, Arlington, VA, USA. pp. ๑๒.

Association of analytical communities (AOAC). ๒๐๑๒c. Official methods of confirmed *Escherichia coli* counts in poultry, meats, and seafood. Analysis of AOAC international. Official methods of analysis of AOAC International. ๑๘th ed. AOAC International, Arlington, VA, USA. pp. ๖๔.

Berrang, M.E., Dickens, J.A. and Musgrove, M.T. ๒๐๐๐. Effects of hot water application after defeathering on the level of *Campylobacter*, Coliform bacteria and *Escherichia coli* on broiler carcasses. Poultry Science. pp. ๑๖๘๙-๑๖๙๓.

Food and agriculture organization of the united nations regional office for Asia and the Pacific. ๒๐๐๘. Abattoir development options and designs for hygienic basic and medium-sized Abattoir. [Online] Available: http://www.fao.org/docrep/๐๑๐/ai๔๑๐e/AI๔๑๐E๐๐.htm#Contents [๑ September ๒๐๑๖]

Gill, C.O. and Jones, T. ๑๙๙๗. Assessment of the hygienic characteristics of a process for dressing pasteurized pig carcasses. Food Microbiology. pp. ๘๑-๙๑.

International organization for standardization (ISO). ๒๐๐๒. ISO ๖๕๗๙:๒๐๐๒ Microbiology of food and animal feeding stuffs-horizontal method for the detection of *Salmonella* spp. ๔th edition. Geneva, Switzerland.

Kibret, M. and Muluneh, G. ๒๐๑๓. *Salmonella* spp. and risk factors for the contamination of slaughtered cattle carcass from a slaughterhouse of Bahir Dar Town, Ethiopia. [Online] Available: http://www.apjtcm.com/zz/๒๐๑๕๒/๘.pdf [๑ September ๒๐๑๖]

Mead, G.C. and Dodd, C.E. ๑๙๙๐. Incidence, origin and significance of staphylococci on process poultry. Soc Appl Bacterial Symp Ser. ๑๙: ๘๑-๙๑.

Mwai, W. ๒๐๑๒. Risk of contamination of cattle carcasses with *Escherichia coli* O๑๕๗ from slaughterhouses in Nairobl, Kenya. [thesis]. Nairobi University Kenya.

Nordic committee on food analysis. ๒๐๑๑. NMKL Method No. ๖๘, ๕th edition.