

RESEARCH ARTICLE

Prevalence and Serovars of *Salmonella* spp. in Beef from Abattoir, Temporary Abattoir, and Butcher's Shop in Roi-Et Province

Adison Duangonnarm^{1,2}, Komkrich Pimpukdee¹, Piyawat Saipan^{1*}

Abstract

Objective—The study was conducted to describe the prevalence and serovars of *Salmonella* spp. in beef from abattoir, temporary abattoir and butcher's shop located beside the streets in Roi-Et province.

Materials and Methods—The samples were collected from the 10 of abattoirs and 10 of butcher's shops during May 2009 to April 2010. *Salmonella* spp. was determined by modified standard convention method. Two hundred and forty samples were analyzed in this study.

Results—The prevalences of *Salmonella* spp. in beef at the abattoir and temporary abattoir were 11.67% (7/60) and 13.33% (8/60), respectively. At the butcher's shops, beef from abattoir and beef from temporary abattoir were detected in 8 (13.38%) of 60 samples and 9 (15.00%) of 60 samples, respectively. The prevalences of *Salmonella* spp. were not significantly different ($p > 0.05$) between abattoir and temporary abattoir, and various butcher's shops. Fourteen serovars of *Salmonella* spp. were isolated from the samples.

Conclusion— The prevalences *Salmonella* spp. in beef sample between the two abattoirs and various butcher's shops were not significantly different but it has tended upwards from abattoir to butcher's shop.

KKU Vet J. 2011;21(1):23-32.

<http://vmj.kku.ac.th/>

Keywords: *Salmonella* spp.; Beef; Abattoir; Butcher's Shop

¹Department of Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Medicine, Khon Kaen University, Muang, Khon Kaen, 40002

²Roi-Et Provincial Livestock Office, Muang, Roi-Et, 45000

* **Corresponding author** E-mail: spiyaw@kku.ac.th

ความชุกและซีโรวาร์ของเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อโคจากโรงฆ่าสัตว์ โรงฆ่าสัตว์ชั่วคราว และร้านจำหน่ายเนื้อในจังหวัดร้อยเอ็ด

อดิศร ดวงอ่อนนาม^{1,2}, คมกริช พิมพภัคดี¹, ปิยวัฒน์ สายพันธุ์^{1*}

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อหาความชุกและซีโรวาร์ของเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อโคจากโรงฆ่าสัตว์ โรงฆ่าสัตว์ชั่วคราวและร้านจำหน่ายเนื้อโคที่ตั้งอยู่ข้างถนนในจังหวัดร้อยเอ็ด

วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการ เก็บตัวอย่างเนื้อโคจากโรงฆ่าสัตว์จำนวน 10 แห่งและร้านจำหน่ายเนื้อโคจำนวน 10 ร้านในระหว่างเดือนพฤษภาคม 2552 ถึงเมษายน 2553 ได้ตัวอย่างรวมทั้งหมด 240 ตัวอย่าง วิเคราะห์เชื้อซัลโมเนลลาโดยประยุกต์วิธีมาตรฐาน

ผลการศึกษา ความชุกของซัลโมเนลลาในเนื้อโคที่มาจากโรงฆ่าสัตว์และโรงฆ่าสัตว์ชั่วคราวคือ ร้อยละ 11.67 (7/60) และร้อยละ 13.33 (8/60) ตามลำดับ ส่วนร้านจำหน่ายเนื้อโคที่มาจากโรงฆ่าสัตว์ตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลา 8 (13.33%) จาก 60 ตัวอย่าง และร้านจำหน่ายเนื้อโคที่รับมาจากโรงฆ่าสัตว์ชั่วคราวพบ 9 (15.00%) จาก 60 ตัวอย่าง ความชุกของเชื้อซัลโมเนลลาระหว่างโรงฆ่าสัตว์และโรงฆ่าสัตว์ชั่วคราวและระหว่างร้านจำหน่ายที่รับเนื้อโคมาจากโรงฆ่าสัตว์ทั้งสองประเภท ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) และแยกซีโรวาร์ของเชื้อซัลโมเนลลาได้ทั้งหมด 14 ชนิด

ข้อสรุป อัตราการตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลาในตัวอย่างระหว่างโรงฆ่าสัตว์ทั้ง 2 ประเภทและระหว่างร้านจำหน่ายเนื้อโคไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่พบมีแนวโน้มสูงขึ้นจากโรงฆ่าสัตว์ถึงร้านจำหน่ายเนื้อโค

วารสารสัตวแพทยศาสตร์ มข. 2554;21(1):23-32.

<http://vmj.kku.ac.th/>

คำสำคัญ: ซัลโมเนลลา เนื้อโค โรงฆ่าสัตว์ ร้านจำหน่ายเนื้อ

¹ภาควิชาสัตวแพทยศาสตร์ สุข คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

²สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดร้อยเอ็ด อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด 45000

*ผู้เขียนที่ให้การติดต่อ E-mail: spiyaw@kku.ac.th

บทนำ

FAO [1] รายงานว่าประเทศไทยมีผู้ป่วยด้วยอาการท้องเสียปีละประมาณ 120,000 ราย ซึ่งมีสาเหตุหลักมาจากการบริโภคอาหารที่มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ และพบว่าสัมพันธ์กับการได้รับเชื้อซัลโมเนลลา (*Salmonella* spp.) เป็นลำดับแรก [2, 3] ชัยวัฒน์ และคณะ [4] รายงานว่าสามารถแยกเชื้อซัลโมเนลลาจากผู้ป่วยที่มีอาการท้องเสียได้มากถึง 61.9% และเป็นเชื้อชนิดอื่น ๆ รวมกันอีกร้อยละ 38.1 จากข้อมูลของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดร้อยเอ็ด พบว่าในระหว่างปี 2547 - 2551 มีผู้ป่วยจากโรคอาหารเป็นพิษจำนวน 21,380 ราย ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากการบริโภคอาหารที่ปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์และผู้ป่วยจำนวนมากตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลาและสัมพันธ์กับการรับประทานอาหารที่มีเนื้อโคเป็นส่วนประกอบ [5] นอกจากนี้ปัญหาโดยตรงต่อสุขภาพผู้บริโภคแล้วยังมีรายงานการดื้อยาปฏิชีวนะของเชื้อซัลโมเนลลาที่มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นและอาจดื้อยาข้ามมายังมนุษย์ได้ [6,7] ดังนั้นจะเห็นว่าการเกิดโรคจากการได้รับเชื้อซัลโมเนลลาเป็นปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งที่ควรได้รับการศึกษาวิจัยและเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่อง

ปัจจุบันพบเชื้อซัลโมเนลลามากกว่า 2,501 ซีโรวาร์ [8] การปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อหรือผลิตภัณฑ์จากสัตว์สามารถเกิดขึ้นได้ตลอดกระบวนการผลิตตั้งแต่การเลี้ยงในฟาร์ม การขนส่ง โรงฆ่าสัตว์ การจำหน่ายและการปรุงอาหาร เป็นต้น สุมาลี และคณะ [9] พบว่าเนื้อโคมีการปนเปื้อนของซัลโมเนลลาถึง 86.0% และผลิตภัณฑ์เนื้อ 67.5% Minami และคณะ [10] รายงานว่าตรวจพบการปนเปื้อนในเนื้อโคที่เก็บตัวอย่างจากตลาดในเขตกรุงเทพมหานครและปทุมธานี 24% และเป็นชนิด *S. Rissen* ประมาณ 20% ของตัวอย่างทั้งหมด Padungtod และ Kaneene [11] รายงานว่าความชุกของซัลโมเนลลาในเขตจังหวัดเชียงใหม่และลำปางที่แยกได้จากฟาร์ม ไร่ โรงฆ่าสัตว์และเนื้อไก่มีอัตรา 4%, 9% และ 57% ตามลำดับ ในขณะที่ความชุกจากสุกรมีอัตรา 6%, 28% และ 29% ตามลำดับ ซีโรวาร์ของเชื้อที่พบมากที่สุดคือชนิด *S. Rissen*, *S. Weltevreden* และ *S. Stanley* นอกจากนี้ยังมีชนิดอื่นอีก 19 ชนิด จากข้อมูลการศึกษาของลัดดา และสมหมาย [12] พบว่าซีโรวาร์ที่พบมากที่สุดในการศึกษาคือ *S. Enteritidis* และยังพบชนิด *S. Mbandaka*, *S. Altona*, *S. Kentucky* และ *S. Stanley* เป็นต้น ซึ่งมีความแตกต่างกันตามชนิดสัตว์และวิธีการศึกษา และเนื่องจากความนิยมในการบริโภคเนื้อโคแบบดิบหรือสุกๆดิบๆของประชาชนทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือบางกลุ่ม ทำให้มีโอกาสได้รับเชื้อผ่านการบริโภคเนื้อโคสูงกว่าการบริโภคสัตว์ชนิดอื่น

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.) กำหนดมาตรฐานการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาว่าต้องตรวจไม่พบเชื้อชนิดนี้ในตัวอย่างอาหาร 25 กรัม [13] ดังนั้นในปัจจุบันหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องจึงกำหนดแนวทางปฏิบัติหลายประการเพื่อพัฒนากระบวนการผลิตเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ให้มีความปลอดภัยมากขึ้น ส่วนหนึ่งคือการพัฒนาปรับปรุงมาตรฐานโรงฆ่าสัตว์เนื่องจากในขั้นตอนต่างๆของการฆ่าสัตว์เป็นจุดสำคัญอย่างมากที่ส่งผลต่อการควบคุมป้องกันการ

ปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ รายงานว่าในปี พ.ศ. 2551 มีโรงฆ่าสัตว์ที่มีใบอนุญาตตั้งโรงฆ่าสัตว์ โรงพักสัตว์ และการฆ่าสัตว์ (ตามข้อกำหนดในกฎกระทรวงฉบับที่ 5 (พ.ศ. 2539) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมการฆ่าสัตว์ และจำหน่ายเนื้อสัตว์ พ.ศ. 2535) จำนวน 1,189 แห่ง และไม่มีใบอนุญาตตั้งโรงฆ่าสัตว์โรงพักสัตว์ และการฆ่าสัตว์ จำนวน 4,687 แห่ง [14] ข้อมูลสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดร้อยเอ็ดปี พ.ศ. 2551 พบว่ามีโรงฆ่าสัตว์ที่ได้รับอนุญาตจำนวน 23 แห่ง และมีโรงฆ่าสัตว์ชั่วคราวที่ได้รับการประกาศตามอำนาจของผู้ว่าราชการจังหวัดเพื่อการฆ่าสัตว์นอกโรงฆ่าสัตว์ที่ได้รับอนุญาตตามข้างต้น เนื่องจากท้องที่ดังกล่าวอยู่ห่างไกลหรือเขตกันดารอีกจำนวน 12 แห่ง ลักษณะโรงฆ่าสัตว์ประเภทนี้อาจแตกต่างจากโรงฆ่าสัตว์มาตรฐาน เช่น อุปกรณ์หรือเครื่องจักร วิธีการฆ่าสัตว์ หรือสุขอนามัยของบุคลากร เป็นต้น ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสุขลักษณะที่ดีในการผลิต กระบวนการฆ่าโคในโรงฆ่าสัตว์เหล่านี้มีวิธีปฏิบัติโดยทั่วไปคือ การทำสลบ การแทงคอเพื่อเอาเลือดออก การเอาเครื่องในออก และการตัดแต่งซาก ก่อนที่จะนำส่งไปยังร้านจำหน่าย ซึ่งลักษณะร้านค้าจำหน่ายเนื้อโคในหลายพื้นที่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปัจจุบันเป็นร้านค้าที่ตั้งอยู่ริมถนน ซึ่งมีโอกาสสัมผัสสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเจริญเติบโตของเชื้อหรือการปนเปื้อนกลับหรือปนเปื้อนข้ามได้มาก แต่ข้อมูลการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับลักษณะโรงฆ่าสัตว์และร้านจำหน่ายเนื้อโคที่ตั้งข้างถนนยังมีจำกัด ดังนั้นจึงเป็นที่มาของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

ข้อตกลงเบื้องต้นของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คำว่า “โรงฆ่าสัตว์” ให้อ้างอิงถึง โรงฆ่าสัตว์ที่มีใบอนุญาตตามข้อกำหนดในกฎกระทรวงฉบับที่ 5 (พ.ศ.2539) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมการฆ่าสัตว์และจำหน่ายเนื้อสัตว์ พ.ศ. 2535 และ “โรงฆ่าสัตว์ชั่วคราว” หมายถึง โรงฆ่าสัตว์ที่ได้รับการประกาศตามอำนาจของผู้ว่าราชการจังหวัด

การเก็บตัวอย่าง

จากข้อมูลสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดร้อยเอ็ดพบว่าปริมาณโคที่นำเข้าโรงฆ่าสัตว์ทั้งสองประเภทประมาณ 180-250 ตัวต่อวัน การวิจัยครั้งนี้ทำการคัดเลือกโรงฆ่าสัตว์จำนวน 10 แห่ง โดยแบ่งเป็น โรงฆ่าสัตว์และโรงฆ่าสัตว์ชั่วคราวอย่างละ 5 แห่ง เก็บตัวอย่างเนื้อโคหลังการตัดแต่งแล้วจากโรงฆ่าสัตว์แต่ละแห่งๆละ 12 ครั้ง โดยเก็บจากกล้ามเนื้อบริเวณขาหลังของโคอย่างน้อย 200 กรัม บรรจุในถุงพลาสติกและเก็บในกล่องรักษาความเย็น ก่อนนำส่งไปยังห้องปฏิบัติการ และทำการเพาะแยกเชื้อภายในเวลาไม่เกิน 8 ชั่วโมง ในขั้นตอนการเก็บตัวอย่างที่โรงฆ่าสัตว์ทำการบันทึกเครื่องหมายและรายละเอียดของโคที่เก็บตัวอย่างในชุดการผลิตนั้นๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลติดตามไปยังร้านจำหน่าย ดังนั้นตัวอย่างที่ได้จากโรงฆ่าสัตว์คือ 120 ตัวอย่าง ขั้นตอนต่อมาคือการเก็บตัวอย่างจากร้านจำหน่ายเนื้อโค โดยทำการคัดเลือกร้านค้าที่ให้ความร่วมมือและตั้งอยู่บริเวณข้างถนนทั้งหมดจำนวน 10 ร้าน

ค้า แบ่งเป็นร้านค้าที่รับเนื้อโคมาจาก โรงฆ่าสัตว์จำนวน 5 ร้านค้าและรับเนื้อโคมาจากโรงฆ่าสัตว์ชั่วคราวจำนวน 5 ร้านค้า เก็บตัวอย่างจากร้านค้าด้วยวิธีการเดียวกับการเก็บตัวอย่างจากโรงฆ่าสัตว์โดยเก็บตัวอย่างจากร้านค้าภายในเวลา 10.00 น. ของวันที่ 2 นับจากการขนส่งเนื้อโคจากโรงฆ่าสัตว์สู่ร้านค้า สอบถามและบันทึกข้อมูลของร้านค้าเกี่ยวกับวิธีเก็บรักษาเนื้อโค ลักษณะทั่วไปของร้านค้า และวิธีทำความสะอาดวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ จำนวนตัวอย่างเนื้อโคที่ได้จากร้านค้าทั้งหมด 120 ตัวอย่าง รวมตัวอย่างทั้งหมดที่ใช้ในการศึกษาวิจัย 240 ตัวอย่าง การวิจัยนี้ดำเนินการระหว่างเดือน พฤษภาคม 2552 ถึง เมษายน 2553

การเพาะแยกเชื้อ

ใช้วิธีมาตรฐานตาม AOAC [15] และวิธีประยุกต์ของสุมาลี และคณะ [9] คือ ตัดแบ่งตัวอย่างเนื้อโคให้เป็นชิ้นเล็กจำนวน 25 กรัม แล้วเติมด้วย Buffered Peptone Water (BPW, Oxoid, England) ปริมาตร 180 มิลลิลิตร นำไปบ่มในตู้เพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18 - 24 ชั่วโมง จากนั้นนำมาเลี้ยงเชื้อในอาหารที่จำเพาะชนิด Modified Semisolid Rappaport- Vassilidis Medium (MSRV, Oxoid, England) แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส นาน 18 - 24 ชั่วโมง จึงนำไปเพาะบน Brilliant Green Agar (BGA, Oxoid, England) ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18 - 24 ชั่วโมง คัดเลือกโคโลนีที่สงสัยว่าเป็นชัลโมเนลลาจากลักษณะกลม ขนาดปานกลาง สีชมพูขุนขาว อาหารเลี้ยงเชื้อรอบๆ โคโลนีจะมีสีชมพูหรือแดงใส นำโคโลนีเหล่านี้ไปทดสอบยืนยันคุณสมบัติทางชีวเคมีโดยใช้ Triple Sugar Iron Agar (TSI, Oxoid, England) และ Motility Indol Lysin Media (MIL, Oxoid, England) จากนั้นนำโคโลนีที่ให้ผลบวกไปแยกหาซีโรวาร์โดยการส่งตรวจที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ผลการศึกษาความชุกของชัลโมเนลลาที่ตรวจพบ ใช้สถิติเชิงพรรณนาและเปรียบเทียบความชุกของเชื้อชัลโมเนลลาโดยวิธี Chi-square test ด้วยโปรแกรม SPSS version 17.0 for Windows

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาความชุกของเชื้อชัลโมเนลลาในเนื้อโคจากโรงฆ่าสัตว์ โรงฆ่าสัตว์ชั่วคราวและร้านจำหน่ายเนื้อสัตว์ที่ตั้งอยู่ข้างถนนในจังหวัดร้อยเอ็ด พบเชื้อชัลโมเนลลาในเนื้อโคหลังการตัดแต่งซากที่โรงฆ่าสัตว์จำนวน 7 จาก 60 ตัวอย่างหรือคิดเป็นความชุกร้อยละ 11.67 ในขณะที่เนื้อโคที่ได้จากโรงฆ่าสัตว์ชั่วคราวพบเชื้อจำนวน 8 จาก 60 ตัวอย่างหรือร้อยละ 13.33 และจากการทดสอบทางสถิติพบว่าความชุกของเชื้อชัลโมเนลลาจากโรงฆ่าสัตว์ทั้ง 2 ประเภทไม่มีความแตกต่างกัน ($p > 0.05$) ดังรายละเอียดใน **Table 1** แยกเชื้อชัลโมเนลลาจากร้านจำหน่ายที่รับเนื้อโคมาจากโรงฆ่าสัตว์ได้จำนวน 8 จาก 60 ตัวอย่าง (13.33%) และร้านจำหน่ายที่รับเนื้อโคมาจากโรงฆ่าสัตว์ชั่วคราวตรวจพบเชื้อจำนวน 9 จาก 60 ตัวอย่าง (15.00%) ความชุกของเชื้อของชัลโมเนลลาจากร้านค้าทั้ง 2 ประเภท

ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ผลการตรวจยืนยันซีโรวาร์จากตัวอย่างที่ตรวจพบเชื้อทั้งหมด 32 ตัวอย่างแยกได้ 14 ซีโรวาร์ ดังแสดงใน **Table 2**

Table 1. Prevalence of *Salmonella* spp. in Beef Samples

Sources	Number of samples	Number of positive samples	Prevalence (%)
Abattoir	60	7	11.67
Temporary abattoir	60	8	13.33*
Butcher's shop with beef from abattoir	60	8	13.33
Butcher's shop with beef from temporary abattoir	60	9	15.00**

*No significant difference from abattoir ($p > 0.05$)

** No significant difference from the butcher's shop with beef from abattoir ($p > 0.05$)

วิจารณ์

ผลการศึกษาความชุกของเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อโคจากโรงฆ่าสัตว์และโรงฆ่าสัตว์ชั่วคราว พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) อาจมีสาเหตุมาจากสุขลักษณะการปฏิบัติงานในโรงฆ่าสัตว์ทั้ง 2 ประเภทมีความคล้ายคลึงกัน เช่น การไม่นำซากไปตัดแต่งบนโต๊ะ หรือวางชำแหละที่จัดเตรียมไว้เนื่องจากไม่สะดวกในการปฏิบัติ หรือการไม่ทำความสะอาดและอุปกรณ์ระหว่างการฆ่าสัตว์ แม้จะได้รับคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลตรวจสอบ จึงทำให้ซากโคมีโอกาสปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์มากขึ้น ในกรณีนี้ การบังคับใช้มาตรการสุขอนามัยต่าง ๆ ในโรงฆ่าสัตว์ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

พิทักษ์ และคณะ [16] รายงานว่า เนื้อสุกรที่ผ่านการฆ่าโดยไม่มีระบบราวแขวนซากตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลาปนเปื้อนถึงร้อยละ 41 ในขณะที่เนื้อสุกรที่ได้จากโรงฆ่าสัตว์ที่มีระบบแขวนซากพบเพียงร้อยละ 7 เท่านั้น เช่นเดียวกับที่พบว่าความชุกของเชื้อซัลโมเนลลาจากร้านจำหน่ายที่รับเนื้อโคมาจากโรงฆ่าสัตว์และร้านจำหน่ายที่รับเนื้อโคมาจากโรงฆ่าสัตว์ชั่วคราวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) เนื่องจากร้านค้ามีวิธีปฏิบัติคล้ายกันทั้งวิธีการเก็บรักษาเนื้อโคที่ใช้การแช่ในถังน้ำแข็ง การทำความสะอาดวัสดุอุปกรณ์ เช่น มีดหรือเขียง โดยการล้างด้วยน้ำเพียงอย่างเดียว และลักษณะทั่วไปของร้านค้า อย่างไรก็ตามอัตราการพบเชื้อซัลโมเนลลามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหลังจากผ่านกระบวนการตัดแต่งที่โรงฆ่าสัตว์มายังร้านจำหน่าย เนื่องจากอาจมีการปนเปื้อนข้าม (cross contamination) ระหว่างการขนส่งหรือระหว่างวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ รวมทั้งอุณหภูมิและระยะเวลาการเก็บรักษาที่ไม่เหมาะสม เป็นต้น จากผลการศึกษาความชุกของเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อโคยังอยู่ในระดับการปนเปื้อนที่ตรวจพบได้ทั่วไปในประเทศไทย เพชรรัตน์ และคณะ [17] รายงานว่าตัวอย่างเนื้อโค

Table 2. The Prevalence and Serovars of *Salmonella* spp. Isolated from Beef Samples

Sources	Number of samples	Number of positive samples (%)	Serovars (number)
Abattoir	60	7 (11.67)	<i>S. Weltevreden</i> (3) <i>S. Hvittingfoss</i> (2) <i>S. Albany</i> (1) <i>S. Brunei</i> (1)
Temporary abattoir	60	8 (13.33)	<i>S. Weltevreden</i> (4) <i>S. Rissen</i> (1) <i>S. Enterica</i> subsp. <i>Enterica</i> 4,5,12:b:- (1) <i>S. Hvittingfoss</i> (1) <i>S. Albany</i> (1)
Butcher's shop with beef from abattoir	60	8 (13.33)	<i>S. Weltevreden</i> (3) <i>S. Kedougou</i> (1) <i>S. Hvittingfoss</i> (1) <i>S. Enterica</i> subsp. <i>Enterica</i> 4,5,12:b:- (1) <i>S. Aberdeen</i> (1) <i>S. Brunei</i> (1)
Butcher's shop with beef from temporary abattoir	60	9 (15.00)	<i>S. Weltevreden</i> (2) <i>S. Hvittingfoss</i> (1) <i>S. Rissen</i> (2) <i>S. Albany</i> (1) <i>S. Aberdeen</i> (1) <i>S. Enterica</i> subsp. <i>Enterica</i> 4,5,12:b:- (1) <i>S. Anatum</i> (1)

ที่ได้จากโรงฆ่าสัตว์ 7 แห่งในภาคตะวันตกของประเทศพบมีเชื้อของซัลโมเนลลาปนเปื้อนร้อยละ 40 (16/40 ตัวอย่าง) Angkititrakul และคณะ [18] พบว่าตัวอย่างเนื้อสุกรและไก่ที่เก็บจากจังหวัดขอนแก่น ตรวจพบซัลโมเนลลาได้ร้อยละ 65 และ 75 ตามลำดับ ขณะที่ Padungtod และ Kaneene [11] รายงานว่าความชุกของเชื้อของซัลโมเนลลาในเนื้อไก่ที่เก็บตัวอย่างจากจังหวัดทางภาคเหนือของประเทศไทย ค้ำระหว่างร้อยละ 4-57 และในสุกรร้อยละ 6-29

ผลการตรวจยืนยันซีโรวาร์ของซัลโมเนลลาพบว่าแยกได้ 14 ชนิด (Table 2) โดยชนิดที่พบได้มากที่สุด 3 ลำดับแรก คือ *S. Weltevreden* ร้อยละ 37.5 (12 จาก 32 ตัวอย่าง) *S. Hvittingfoss* ร้อยละ

Table 3. Prevalence and Serovars of *Salmonella* spp. Isolated from Beef in Various Countries

Country	Slaughterhouse (%)	Retailer (%)	The main types of serovar	References
China	nd	17.00	<i>S. Typhimurium</i> <i>S. Derby</i>	Yang et al. [20]
UK	nd	1.30	<i>S. Typhimurium</i> <i>S. Derby</i> <i>S. Unnamed</i>	Little et al. [21]
Malaysia	nd	7.70	<i>S. Weltevreden</i>	Arumugaswamy et al. [22]
Senegal	43.00	87.00	<i>S. Bredeney</i> <i>S. Muenster</i> <i>S. Waycross</i>	Stevens et al. [23]
Thailand	11.67-13.33	13.33-15.00	<i>S. Weltevreden</i> <i>S. Hvitittingfoss</i> <i>S. Rissen</i>	Present study

nd = not determined

15.6 (5 จาก 32 ตัวอย่าง) และ *S. Rissen* ร้อยละ 9.4 (3 จาก 32 ตัวอย่าง) จากรายงานของ Vaeteewootacharn และคณะ [3] พบว่าซัลโมเนลลาที่แยกได้จากตัวอย่างอาหารในจังหวัดขอนแก่น มีซีโรวารที่สำคัญคือ *S. Anatum*, *S. Rissen*, *S. Virchow*, *S. Enteritidis* และ *S. Panama* นอกจากนี้ Angkititrakul และคณะ [18] พบว่าร้อยละ 61.5 ของเชื้อซัลโมเนลลาที่แยกได้จากเนื้อสุกรคือชนิด *S. Rissen* ส่วนรายงานประจำปี ค.ศ. 2006 ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์พบว่าซีโรวารที่แยกได้จากกลุ่มวัตถุดิบอาหาร (raw material foods) ใน 3 ลำดับแรก คือ *S. Stanley*, *S. Weltevreden* และ *S. Corvallis* [19] ซึ่งมีความแตกต่างจากการศึกษาครั้งนี้ในบางซีโรวาร เนื่องจากชนิดของอาหารที่ใช้เป็นตัวอย่างพื้นที่และระยะเวลาที่ศึกษาและเมื่อเปรียบเทียบชนิดของซีโรวารจากผลการศึกษาที่ตรวจในตัวอย่างจากโรงฆ่าสัตว์และจากร้านจำหน่ายไม่สอดคล้องกันทั้งหมด กล่าวคือจำนวนซีโรวารที่แยกได้จากโรงฆ่าสัตว์ชั่วคราวพบ 5 ซีโรวาร แต่ซีโรวารที่แยกได้จากตัวอย่างเนื้อโคที่ร้านจำหน่ายมี 7 ซีโรวาร (Table 2) อาจมีสาเหตุจากการปนเปื้อนข้ามระหว่างการขนส่งหรือที่ร้านจำหน่ายเนื้อสัตว์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาในอีกหลายงานวิจัย [3, 10-12, 20] เมื่อเปรียบเทียบความชุก และซีโรวารของซัลโมเนลลากับการศึกษาจากต่างประเทศพบว่าอัตราการปนเปื้อน และชนิดของซีโรวารมีความแตกต่างกันดังแสดงใน Table 3 ซึ่งยากในการเปรียบเทียบเนื่องจากมีความแตกต่างกันในหลายปัจจัย เช่น สุขศาสตร์ของโรงฆ่าสัตว์ วิธีการตรวจ ระยะเวลาที่ทำการวิจัย เป็นต้น อย่างไรก็ตาม จะเห็นว่าการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาในอาหารที่มาจากปศุสัตว์ทั้งการศึกษาในประเทศและต่างประเทศยังเป็นปัญหาที่ตรวจพบได้อย่างต่อเนื่อง จึงควรมีมาตรการเฝ้าระวังและศึกษาวิจัยให้

ครอบคลุมตลอดกระบวนการผลิตโดยเฉพาะการบังคับใช้มาตรการทางสุขอนามัยตั้งแต่การเลี้ยง การขนส่ง โรงฆ่าสัตว์ การจำหน่าย ตลอดจนการปรุงอาหาร รวมทั้งขยายการศึกษาด้านระบาดวิทยา และการดื้อยาซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้ประกอบการ โรงฆ่าสัตว์และผู้จำหน่ายเนื้อโคในจังหวัดร้อยเอ็ด ที่ให้ความร่วมมือในการศึกษาวิจัย และขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่นที่สนับสนุนทุนบางส่วนในการศึกษาวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Foodborne diseases: situation of diarrheal diseases in Thailand. In the report of FAO/WHO regional conference on food safety for Asia and the Pacific. 2004.
2. National Institute of Health (NIH) Thailand. Annual report of the confirmed enteropathogenic bacteria in Thailand. 2001. Ministry of Public Health, Thailand.
3. Vaeteewoatacharn K, Sutra S, Vaeteewoatacharn S, Sithigon D, Jamjane O, Chomvarin C, et al. Salmonellosis and the food chain in Khonkaen, Northeastern Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 2005;36:123-129.
4. Pulsrikarn C, Bangtrakulnonth A, Pornruangwong S, Sriyapai T, Sawanpanyalert P. Prevalence of non-typhoidal *Salmonella* isolated from human blood and antimicrobial resistance in Thailand, 2003-2005. The 14th academic conference of Department of Medical Sciences, Ministry of Public Health. 23-24 August 2006.
5. RoiEt Provincial Health Office. Annual report of surveillance and epidemiology. Ministry of Public Health. 2009.
6. European Food Safety Authority (EFSA). Trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and microbial resistance in the European Union in 2004. *EFSA J*. 2006;310:23-95.
7. Pan American Sanitary Bureau (PASB). Zoonoses and communicable diseases common to man and animals. Pan American Health Organization, Regional Office of the World Health Organization, Washington, D.C. 2001.
8. Bailey SJ, Maurer JJ. *Salmonella* species; in Doyle MP, Beuchat LR, Montville TJ. (eds), Food microbiology: fundamentals and frontiers, 2nd ed., ASM Press: Washington, D.C. 2001.
9. Boonma S, Bangtrakulnonth A, Manrim N, Kusum M, Saksitwiwattana A. The isolation of *Salmonella* in fresh meat by standard conventional method and MSRV method. Kasetsart University Research and Development Institute. 1996.
10. Minami A, Chaicumpa W, Chongsa-Nguan M, Samosornsuk S, Monden S, Takeshi K, et al. Prevalence of foodborne pathogens in open markets and supermarkets in Thailand. *Food Control*. 2010;21:221-226.
11. Padungtod P, Kaneene JB. *Salmonella* in food animals and humans in northern Thailand. *Int J Food*

- Microbiol.* 2006;108:346-354.
12. Mulika L, Yuwapanichsampan S. Prevalence of *Salmonella* spp. and their resistance to antimicrobial drugs in poultry hatchery. *KKU Vet J.* 2008;18:12-28.
 13. National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standards of Thailand (ACFS). Thai Agricultural Commodity and Food Standard. TACFS 6001-2004. Ministry of Agriculture and Cooperatives, Thailand. 2005.
 14. Bureau of Livestock Standards and Certification. The annual report of action plans of year. Department of Livestock Development, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Thailand. 2008.
 15. The Association of Official Agricultural Chemists (AOAC). Official method of analysis: Microbiological methods No. 96623C, 966.24, 966.26, 966.55. 2000.
 16. Noimay P, Uriyapongson S, Sukolapong V. Detection of *Salmonella* spp. in pork from municipality slaughterhouses in Khonkaen and Loei provinces. *KKU Vet J.* 1995;15: 54-60.
 17. Sakdinun P, Naksuntorn S, Julagivansujarit. Report of the detection of *Salmonella* contaminations in pork, chicken, and beef in the western part of Thailand. Veterinary Research and Development Center (Western Region), Department of Livestock Development, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Thailand. 2005.
 18. Angkititrakul S, Chomvarin C, Chaita T, Kanistanon K, Waethewutajarn S. Epidemiology of antimicrobial resistance in *Salmonella* isolated from pork, chicken meat and humans in Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health.* 2005;36:1510-1515.
 19. Bangtrakulnonth A, Tishyadhigama P. Annual report of confirmed *Salmonella* and *Shigella* in Thailand. National Institute of Health, Department of Medical Sciences, Ministry of Public Health. 2006.
 20. Yang B, Qu D, Zhang X, Shen J, Cui S, Shi Y, et al. Prevalence and characterization of *Salmonella* serovars in retail meats of marketplace in Shaanxi, China. *Int J Food Microbiol.* 2010;141:63-72.
 21. Little CL, Richardson JF, Owen RJ, Pinna ED, Threlfall EJ. *Campylobacter* and *Salmonella* in raw red meats in the United Kingdom: Prevalence, characterization and antimicrobial resistance pattern, 2003–2005. *Food Microbiol.* 2008;25:538-543.
 22. Arumugaswamy RK, Rusul G, Abdul-Hamid SN, Cheah CT. Prevalence of *Salmonella* in raw and cooked foods in Malaysia. *Food Microbiol.* 1995;12:3-8.
 23. Stevens A, Kabore Y, Perrier-Gros-Claude JD, Millemann Y, Brisabois A, Catteau M, et al. Prevalence and antibiotic-resistance of *Salmonella* isolated from beef sampled from the slaughterhouse and from retailers in Dakar (Senegal). *Int J Food Microbiol.* 2006;110:178–186.