

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการวิจัย

จากการศึกษาความชุก และซีโรวาร์ของเชื้อซัลโมเนลลาที่แยกได้จากเนื้อโคในขั้นตอนการคัดแต่งซาก การขนส่งซาก และร้านจำหน่ายเนื้อสัตว์ข้างถนน โดยศึกษาจากกลุ่มโรงฆ่าสัตว์ และสถานที่ฆ่าสัตว์ชั่วคราวในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด ในระหว่างเดือนพฤษภาคม 2552 ถึงเดือนเมษายน 2553 จำนวนตัวอย่างที่ศึกษาทั้งหมด 360 ตัวอย่าง ประกอบด้วยตัวอย่างเนื้อโคจากขั้นตอนการคัดแต่งซากจากโรงฆ่าสัตว์ 60 ตัวอย่าง และสถานที่จำหน่ายชั่วคราว 60 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลา 11.67% และ 13.33% ตามลำดับ ตัวอย่างจากการป้ายผิวภาชนะบรรจุเนื้อโคในการขนส่งซากจากโรงฆ่าสัตว์ 60 ตัวอย่าง และตัวอย่างจากการป้ายผิวภาชนะบรรจุเนื้อโคในการขนส่งซากจากสถานที่ฆ่าสัตว์ชั่วคราว 60 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลา 5% และ 8.33% ตามลำดับ ตัวอย่างเนื้อโคจากร้านจำหน่ายที่รับมาจากโรงฆ่าสัตว์ 60 ตัวอย่าง และตัวอย่างเนื้อโคจากร้านจำหน่ายที่รับมาจากสถานที่ฆ่าสัตว์ชั่วคราว 60 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลา 13.33% และ 15% ตามลำดับ ตรวจแยกซีโรวาร์ของเชื้อซัลโมเนลลาได้ 14 ซีโรวาร์ ได้แก่ *S. Weltevreden* 13 ตัวอย่าง (32.50%), *S. Hvitittingfoss* 6 ตัวอย่าง (15.0%), *S. Rissen* 4 ตัวอย่าง (10.0%), *S. Albany* 3 ตัวอย่าง (7.50%), *S. enterica* subsp. *enterica* ser.4,5,12:b:- 3 ตัวอย่าง (7.50%), *S. Brunei* 2 ตัวอย่าง (5.0%), *S. Aberdeen* 2 ตัวอย่าง (5.0%) ส่วน *S. Agona*, *S. Anatum*, *S. enterica* subsp. *enterica* ser.1,4,5,12:b:-, *S. Javiana*, *S. Kedougou*, *S. Panama* และ *S. Stanley* พบอย่างละ 1 ตัวอย่าง (2.50%)

ความชุกของเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อโคจากขั้นตอนคัดแต่งซากในโรงฆ่าสัตว์พบ 11.67% ส่วนความชุกของเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อโคจากขั้นตอนคัดแต่งซากในสถานที่ฆ่าสัตว์ชั่วคราวพบร้อยละ 13.33 ซึ่งมีค่าความชุกใกล้เคียงกับการศึกษาของสุปราณี เดิมพันธ์ และคณะ (2548) ที่เก็บตัวอย่างจากโรงฆ่าสัตว์ภายในประเทศ ตั้งแต่เดือนมกราคม-กันยายน พ.ศ. 2548 จากทั้งหมด 67 จังหวัด จำนวน 254 แห่ง พบเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อโค 17% และมีค่าความชุกต่ำกว่าการศึกษาของสุมาลี บุญมา และคณะ (2539) ศึกษาหาเชื้อซัลโมเนลลานี้ในเนื้อสดและผลิตภัณฑ์เนื้อวัวพบว่า ในเนื้อวัวสดมีการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาถึง 86% และมีค่าความชุกต่ำกว่าการศึกษาของสำนักสุขศาสตร์สัตว์และสุขอนามัยที่ 7 นครปฐม ที่ตรวจหาเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อสุกร เนื้อไก่ และเนื้อโค ตั้งแต่พฤศจิกายน 2547 ถึง พฤษภาคม 2548 เก็บตัวอย่างเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ จำนวน 1,360 ตัวอย่าง พบซัลโมเนลลาในเนื้อสุกร 44.39% (419/944) เนื้อไก่ 52.13% (196/376) และในเนื้อโค 40% (16/40)

และยังมีค่าความชุกต่ำกว่าการศึกษาของสำนักสุศาสตร์สัตว์และสุขอนามัยที่ 2 จะเชิงเทรา ที่ได้ศึกษาการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ในภาคตะวันออกของประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548-2550 ซึ่งมีเชื้อซัลโมเนลลาปนเปื้อนในเนื้อกระบือ 23.90% ในเนื้อโคพบ 21.20%

เชื้อซัลโมเนลลาที่ตรวจพบจากการปัสสาวะของกระบือโคในช่วงการขนส่งซาก โดยความชุกมีค่าใกล้เคียงกันทั้งสองกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งอาจเกิดการปนเปื้อนข้ามจากวัสดุ อุปกรณ์ หรือคนงานขณะทำการลำเลียงขนส่ง หรือภาชนะอาจมีการปนเปื้อนจากปัจจัยภายนอกก่อนที่จะมารับเนื้อออกไป ภาชนะทุกประเภทที่ศึกษามีการอายุการใช้งานนานและการทำงานสะอาดไม่สะอาดทั่วถึง และใช้งานอยู่เป็นประจำทุกวันทำให้เกิดการปนเปื้อนไปสู่ยังเนื้อได้จากการขนส่ง จำเป็นต้องรีบเร่งดำเนินการแก้ไขป้องกันการปนเปื้อนข้ามในขั้นตอนนี้

ความชุกของเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อโคจากร้านจำหน่ายที่นำเนื้อโคมาจากโรงฆ่าสัตว์ในจังหวัดร้อยเอ็ด พบ 13.33% ส่วนในร้านจำหน่ายที่นำเนื้อโคมาจากสถานที่ฆ่าสัตว์ชั่วคราวในจังหวัดร้อยเอ็ดพบ 15% โดยค่าความชุกทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าความชุกสูงกว่าการศึกษาของพรศิริ พรหมกิ่งแก้ว และ อนิรุทธ เนื่องเม็ก (2549) ที่เก็บตัวอย่างเนื้อกระบือและโค จากตลาดสดในเขตภาคเหนือ เพื่อตรวจหาเชื้อซัลโมเนลลา จำนวน 102 และ 40 ตัวอย่าง ตามลำดับ พบเชื้อซัลโมเนลลา 7.84% และ 10% ตามลำดับ โดยในเนื้อกระบือพบซีโรวาร *S. stanley*, *S. anatum*, *S. enteritidis* และ *S. weltevreden* ส่วนในเนื้อโคพบ *S. rissen* และ *S. Stanley* ซึ่งทุกซีโรวารเป็นซีโรวารของซัลโมเนลลาที่ตรวจพบแยกได้ในงานวิจัยนี้ด้วย

นอกจากนี้ยังมีค่าความชุกของเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อสัตว์จากร้านจำหน่ายสูงกว่าการศึกษาพิทักษ์ น้อยเมย์ และคณะ (2545) ที่ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างเนื้อไก่ และเนื้อหมูจากตลาด และซูเปอร์มาร์เก็ต รวม 250 ตัวอย่าง ซึ่งพบเชื้อซัลโมเนลลาจากตัวอย่างเนื้อสัตว์ คิดเป็น 7.60% โดยตรวจพบเชื้อในเนื้อไก่และเนื้อหมู คิดเป็น 11.20% และ 4% ตามลำดับ

ซีโรวารของซัลโมเนลลาที่ตรวจพบในครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาสุมาลี บุญมา และคณะ (2538) ได้ทำการศึกษาโดยเก็บตัวอย่างเนื้อโคทั้งสันจำนวน 100 ตัวอย่าง จากร้านจำหน่ายเนื้อโคจำนวน 189 ตัวอย่าง จากตลาดสดจำนวน 29 ตัวอย่าง และจากซูเปอร์มาร์เก็ตจำนวน 21 ตัวอย่าง ซึ่งตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อโคจากตลาดสดจำนวน 16 ซีโรวาร ส่วนเนื้อโคจากซูเปอร์มาร์เก็ตตรวจพบ 9 ซีโรวาร โดยรวมจำนวนเนื้อโค 43 ตัวอย่างจากสองแห่งตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลา 59 สายพันธุ์ และ 18 ซีโรวาร ซึ่งใกล้เคียงกับจำนวนซีโรวารที่ตรวจพบจากการศึกษาในครั้งนี้ที่ตรวจจำแนกได้ 14 ซีโรวาร ส่วนความชุกของซัลโมเนลลาที่แยกได้ในภาชนะขนส่งซากจากโรงฆ่าสัตว์ และสถานที่ฆ่าสัตว์ชั่วคราว พบการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลา 5% และ 8.33% ตามลำดับ ซึ่งการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในภาชนะ มีปัจจัยหลายอย่างไม่ว่าจะเป็นสิ่งแวดล้อม น้ำ และคน

ประกอบกับภาชนะที่ใช้ขนส่งเนื้อสัตว์มีสภาพอายุการใช้งานประจํานาน และไม่มีกรล้างทำความสะอาดให้ปลอดเชื้อ อีกทั้งสภาพของภาชนะที่ใช้จํานมีรูปร่างที่เป็นมุม เป็นเหลี่ยม หรือบางภาชนะเช่น ข่งพลาสติก เป็นแบบการจักสาน มีรูมีช่องว่างมีบริเวณที่น้ำหรือของเหลวอื่นๆ เช่น ไขมันที่ขังค้างในภาชนะ ทำให้เกิดการหมักหมมหรือมีความเหมาะสมในการเจริญเติบโตของเชื้อ

จากการศึกษาในภาพรวมของความชุกของซัลโมเนลลาในเนื้อโคที่วางจำหน่ายบริเวณข้างถนนที่นำมาจากโรงฆ่าสัตว์ 13.33% และ 15% ที่เป็นเนื้อโคนำมาจากสถานที่ฆ่าสัตว์ชั่วคราว พบว่ามีความชุกต่ำกว่าความชุกในระดับประเทศ ซึ่งอาจเป็นผลสืบเนื่องจากจังหวัดร้อยเอ็ดมีนโยบายเชิงรุกในการจัดการด้านผลิตเนื้อสัตว์โดยส่งเสริมให้เกิดโรงฆ่าสัตว์ การขนส่งซากสัตว์ และสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์ให้ถูกสุขลักษณะถูกต้องตามกฎหมายในทุกขั้นตอน โดยการส่งเสริมให้ผู้ประกอบการ โรงฆ่าสัตว์ และผู้จำหน่ายเนื้อสัตว์ได้ตระหนักใส่ใจในขั้นตอนของกระบวนการผลิตเนื้อสัตว์ทั้งในส่วนของโรงฆ่าสัตว์ของเอกชน และของทางราชการ (องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น) ซึ่งรวมถึงการประกาศให้ท้องที่บางแห่งเป็นเขตชั่วคราวเพื่อการฆ่าสัตว์นอกโรงฆ่าสัตว์ที่จำเป็นอย่างยังจะต้องมีองค์ประกอบด้านจัดการสุขลักษณะสุขอนามัยที่ดีในการผลิตเนื้อสัตว์ นอกเหนือจากการนำกฎหมายมาบังคับใช้ควบคู่กับความรับผิดชอบ และจิตสำนึกที่ดีของผู้ผลิต ซึ่งถือเป็นเครื่องมือหนึ่งในการควบคุมดูแลคุณภาพของกระบวนการผลิตเนื้อสัตว์ การตรวจพบเจอการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อโคแม้เพียงน้อยนิดถือเป็นเรื่องสำคัญ เพราะเป็นการสะท้อนบ่งบอกถึงศักยภาพหรือความใส่ใจในการควบคุมดูแลป้องกันการปนเปื้อนในกระบวนการผลิตเนื้อสัตว์ที่ไม่มีคุณภาพ ทำให้เนื้อสัตว์ที่ผลิตได้ด้อยคุณภาพ และมีความเสี่ยงต่อผู้บริโภค ถือเป็นข้อบกพร่องที่ต้องเร่งดำเนินการแก้ไข ซึ่งอาจต้องพึ่งพาเทคโนโลยีหรือเครื่องมือควบคุมระบบกระบวนการผลิตมาใช้

การขนส่งซากสัตว์ในกระบวนการผลิตเนื้อสัตว์เพื่อการบริโภคภายในประเทศส่วนใหญ่ยังไม่ได้ให้ความสำคัญในขั้นตอนดังกล่าวนี้ จากสภาพความเป็นจริงขั้นตอนดังกล่าวมีโอกาสปนเปื้อนจุลินทรีย์มาก หากไม่ได้รับการดูแลเอาใจใส่จากผู้ประกอบการผลิตเนื้อสัตว์ โดยวสันต์ จันทร์สนธิ และคณะ (2550) ได้ศึกษาประเมินโรงฆ่าสัตว์จำนวน 817 โรง ใน 58 จังหวัด ระหว่างปี พ.ศ. 2546-2549 พบว่า โรงฆ่าสัตว์ที่มีการควบคุมอุณหภูมิเนื้อสัตว์ และการป้องกันการปนเปื้อนสิ่งสกปรกในขั้นตอนการขนส่งซากมีเพียง 4.17% ซึ่งสาเหตุการปนเปื้อนมาจากกระบวนการฆ่า และตัดแต่งซากที่ไม่ถูกต้อง ของเหลวในลำไส้ปนเปื้อนกับเนื้อสัตว์ ขาดสุขลักษณะการปฏิบัติงานที่ดีในโรงฆ่าสัตว์ทั้ง 2 ประเภท เช่น ไม่นำซากไปตัดแต่งบนโต๊ะหรือรางฆ่าและที่จัดเตรียมไว้ให้ ไม่ทำความสะอาดกับวัสดุอุปกรณ์ทำความสะอาดทั้งก่อน และหลังการใช้งาน แม้จะได้รับคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลตรวจสอบ จึงทำให้ซากโคมีโอกาสนปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์มากขึ้น ซึ่งในกรณีนี้การ



บังคับใช้มาตรการสุขอนามัยต่างๆ ในโรงฆ่าสัตว์จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง สอดคล้องกับพิทักษ์น้อยเมย์ และคณะ (2545) รายงานว่าเนื้อสุกรที่ผ่านการฆ่าโดยไม่มีระบบรวบรวมซากตรวจพบเชื้อของซัลโมเนลลาปนเปื้อนถึง 41% ในขณะที่เนื้อสุกรที่ได้จากโรงฆ่าสัตว์ที่มีระบบรวบรวมซากพบเพียง 7% เท่านั้น เช่นเดียวกับการศึกษาครั้งนี้ที่พบว่าความชุกของเชื้อซัลโมเนลลาจากร้านจำหน่ายที่รับเนื้อโคมาจากโรงฆ่าสัตว์ และร้านจำหน่ายที่รับเนื้อโคมาจากโรงฆ่าสัตว์ชั่วคราวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) เนื่องจากร้านค้ามีวิธีปฏิบัติคล้ายกันทั้งวิธีการเก็บรักษาเนื้อโคที่ใช้การแช่ในถังน้ำแข็ง การทำความสะอาดวัสดุอุปกรณ์ เช่น มีดหรือเขียง โดยการล้างด้วยน้ำเพียงอย่างเดียว และลักษณะต่างๆ ไปของร้านค้า อย่างไรก็ตามอัตราการพบเชื้อซัลโมเนลลามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหลังจากผ่านกระบวนการตัดแต่งที่โรงฆ่าสัตว์มายังร้านจำหน่าย เนื่องจากอาจมีการปนเปื้อนข้าม (Cross contamination) ระหว่างการขนส่งหรือระหว่างวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ รวมทั้งอุณหภูมิและระยะเวลาการเก็บรักษาที่ไม่เหมาะสม เป็นต้น จากผลการศึกษาความชุกของเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อโคทั้งในโรงฆ่าสัตว์และในสถานที่จำหน่ายพบ 13.33% (17 จาก 240 ตัวอย่าง) ซึ่งอยู่ในระดับการปนเปื้อนที่ตรวจพบได้ทั่วไปในประเทศไทย เพชรรัตน์ และคณะ 2548 รายงานว่าตัวอย่างเนื้อโคที่ได้จากโรงฆ่าสัตว์ 7 แห่งในภาคตะวันตกของประเทศไทย พบเชื้อซัลโมเนลลาปนเปื้อน 40% (16 จาก 40 ตัวอย่าง)

ผลการตรวจยืนยันซีโรวาร์ของซัลโมเนลลาพบว่าแยกได้ 14 ชนิด (ภาพที่ 4) โดยชนิดที่พบได้มากที่สุด 3 ลำดับแรก คือ *S. Weltevreden* พบ 37.50% (12 จาก 32 ตัวอย่าง), *S. Hvittefoss* 15.60% (5 จาก 32 ตัวอย่าง) และ *S. Rissen* 9.40% (3 จาก 32 ตัวอย่าง) สอดคล้องกับรายงานของ Vaeteewootacharn et al. (2005) ตรวจพบว่าซัลโมเนลลาที่แยกได้จากตัวอย่างอาหารในจังหวัดขอนแก่นมีซีโรวาร์ที่สำคัญคือ *S. Anatum*, *S. Rissen*, *S. Virchow*, *S. Enteritidis* และ *S. Panama* นอกจากนี้ Angkitittrakul et al. (2548) พบเชื้อซัลโมเนลลา 61.50% แยกได้จากเนื้อสุกรคือ *S. Rissen* ส่วนรายงานประจำปี ค.ศ. 2006 ของกรมวิทยาศาสตร์ การแพทย์พบว่าซีโรวาร์ที่แยกได้จากกลุ่มวัตถุดิบอาหาร (Raw material foods) ใน 3 ลำดับแรก คือ *S. Stanley*, *S. Weltevreden* และ *S. Corvallis* (2006) ซึ่งมีความแตกต่างจากการศึกษาครั้งนี้ในบาง ซีโรวาร์ เนื่องจากชนิดของอาหารที่ใช้เป็นตัวอย่าง พื้นที่และระยะเวลาที่ศึกษา และเมื่อเปรียบเทียบชนิดของซีโรวาร์จากผลการศึกษาที่ตรวจพบในตัวอย่างเนื้อโคจากโรงฆ่าสัตว์และจากร้านจำหน่ายไม่สอดคล้องกันทั้งหมด กล่าวคือจำนวนซีโรวาร์ที่ตรวจแยกได้จากโรงฆ่าสัตว์ชั่วคราวพบ 5 ซีโรวาร์ แต่จำนวนซีโรวาร์ที่แยกได้จากตัวอย่างเนื้อโคที่ร้านจำหน่ายมี 7 ซีโรวาร์ (ตารางที่ 8) อาจมีสาเหตุจากการปนเปื้อนข้ามระหว่างการขนส่งหรือที่ร้านจำหน่ายเนื้อสัตว์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาในอีกหลายงานวิจัย เมื่อเปรียบเทียบความชุกและซีโรวาร์ของซัลโมเนลลากับการศึกษาจากต่างประเทศพบว่า อัตราการ

ปนเปื้อนและชนิดของซีโรวาร์มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 12) ซึ่งยากในการเปรียบเทียบเนื่องจากมีความแตกต่างกันในหลายปัจจัย เช่น สุขศาสตร์ของโรงฆ่าสัตว์ วิธีการตรวจ ระยะเวลาที่ทำการวิจัย เป็นต้น อย่างไรก็ตามจะเห็นว่าการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาในอาหารจากปศุสัตว์ทั้งการศึกษาในประเทศ และต่างประเทศยังเป็นปัญหาที่พบได้อย่างต่อเนื่อง จึงควรมีมาตรการเฝ้าระวัง และศึกษาวิจัยให้ครอบคลุมตลอดกระบวนการผลิต โดยเฉพาะการบังคับใช้มาตรการควบคุมตั้งแต่การเลี้ยง การขนส่ง โรงฆ่าสัตว์ การจำหน่าย ตลอดจนการปรุงอาหาร รวมทั้งขยายการศึกษาด้านระบาดวิทยา และการคื้อยาซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น

ความชุกของซัลโมเนลลาในเนื้อโคจากร้านจำหน่ายข้างถนนแยกเป็นจากร้านที่นำเนื้อโคมาจากโรงฆ่าสัตว์พบ 13.33% ส่วนเนื้อโคจากร้านที่นำเนื้อจากสถานที่ฆ่าสัตว์ชั่วคราวพบ 15% ซึ่งร้านจำหน่ายเนื้อโคส่วนมากจะตั้งอยู่บริเวณไหล่ทางข้างถนน มีปัจจัยเสี่ยงต่อการปนเปื้อนด้านกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ ไม่ว่าจะเป็นจากฝุ่นละออง อากาศ ควันรด สัตว์เลี้ยง ผู้คน ตลอดจนการดูแลปฏิบัติตนของผู้ขายที่ไม่ถูกสุขลักษณะ และสุขอนามัย นอกจากนั้นขั้นตอนกระบวนการผลิต การขนส่งซากที่ไม่ถูกสุขลักษณะ ล้วนทำให้เนื้อสัตว์ปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์มาตั้งแต่ต้นทาง

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบความชุก และซีโรวาร์ของซัลโมเนลลาที่แยกได้จากเนื้อโคในประเทศต่างๆ

ประเทศ	โรงฆ่าสัตว์ (%)	ร้านจำหน่าย (%)	ซีโรวาร์ที่ตรวจพบ	อ้างอิง
China	nd	17.0	S. Typhimurium	Yang et al. (2010)
			S. Derby	
UK	nd	1.30	S. Typhimurium	Little et al. (2008)
			S. Derby	
			S. Unnamed	
Malaysia	nd	7.70	S. Weltevreden	Arumugaswamy et al. (1995)
Senegal	43.0	87.0	S. Bredeney	Stevens et al. (2006)
			S. Muenster	
			S. Waycross	
			S. Weltevreden	
Thailand	11.67-13.3	13.33-15.0	S. Hvitittingfoss	Present study
			S. Rissen	

nd = not determined