การปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในซากสุกรจากโรงฆ่าสุกรขนาดเล็กจนถึงตลาดจำหน่ายเนื้อสุกร

Salmonella Contamination in Pork Carcasses from Small Pig Abattoir to Retail Markets

นงลักษณ์ บุตรสี[1] สุวิชา เกษมสุวรรณ[2] และสุเจตน์ ชื่นชม[1]

Nonglak Butsi[1], Suwicha Kasemsuwan[2] and Sujate Chaunchom[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อติดตามการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาในซากสุกรที่โรงฆ่าสุกรขนาดเล็ก หลังกระบวนการฆ่า หลังกระบวนการตัดแต่ง ไปจนถึงขั้นตอนการจำหน่ายเนื้อสุกรที่ตลาด โดยศึกษาจากโรงฆ่าสุกรขนาดเล็กขนาดกำลังการผลิตไม่เกิน 10 ตัวต่อวัน จำนวน 4 แห่ง ผลการศึกษาพบเชื้อซัลโมเนลลาจากลำไส้สุกรเฉลี่ยร้อยละ 56.66 โดยในแต่ละโรงฆ่าพบร้อยละ 60, 86.66, 33.33 และ 46.66 ตามลำดับจากโรงฆ่าที่ 1 ถึง 4 เมื่อทำการทดสอบทางซีรั่มวิทยาสามารถจำแนกชนิดของเชื้อซัลโมเนลลาได้ 3 ชนิด คือ ซีโรกรุ๊ป บี ร้อยละ 38.24 ซีโรกรุ๊ป ซี ร้อยละ 20.59 และ ซีโรกรุ๊ป อี ร้อยละ 41.17 เมื่อทำการติดตามขั้นตอนหลังกระบวนการฆ่า หลังกระบวนการตัดแต่ง และขั้นตอนการจำหน่ายเนื้อสุกรที่ตลาด พบเชื้อซัลโมเนลลาในแต่ละขั้นตอนเฉลี่ยร้อยละ 33.33, 65 และ 74.33 ตามลำดับ จากโรงฆ่าสุกร 4 แห่ง พบเชื้อซัลโมเนลลาในขั้นตอนที่ต่อเนื่องกันของแต่ละโรงฆ่าเฉลี่ยร้อยละ 60, 80, 55.55 และ 33.33 ตามลำดับ เมื่อทำการทดสอบทางซีรั่มวิทยาสามารถจำแนกชนิดของเชื้อซัลโมเนลลาได้ 4 ชนิด คือ ซีโรกรุ๊ป บี ร้อยละ 11.65 ซีโรกรุ๊ป ซี ร้อยละ 40.78 ซีโรกรุ๊ป อี ร้อยละ 46.60 และ ซีโรกรุ๊ปอื่นๆ ร้อยละ 0.97 รวมทั้งพบว่าซีโรกรุ๊ปของเชื้อซัลโมเนลลาที่พบมากที่สุดในลำไส้สุกร คือ ซีโรกรุ๊ป อี ซึ่งเป็นซีโรกรุ๊ปเดียวกับที่พบมากที่สุดในเนื้อสุกร จากผลการศึกษานี้พบการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาเพิ่มสูงขึ้นหลังจากกระบวนการฆ่า หลังกระบวนการตัดแต่ง และพบเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อสุกรที่ตลาดจำหน่ายสูงที่สุด แสดงให้เห็นว่าแต่ละขั้นตอนไม่มีสุขศาสตร์ที่ดี และมีโอกาสเกิดการปนเปื้อนที่เนื้อสุกรเนื่องมาจากทำการฆ่าและชำแหละสุกรบนพื้นโดยตรง ไม่มีการแยกผู้ปฏิบัติงานในโซนสะอาดและสกปรก และทำการขนส่งชิ้นส่วนเนื้อสุกรโดยวางบนพื้นรถ ดังนั้นปัจจัยต่างๆ จึงมีผลผลต่อการเปลี่ยนแปลงการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อสุกรที่เกิดขึ้น

คำสำคัญ : ซัลโมเนลลา โรงฆ่าสุกร ตลาด

ABSTRACT

Purpose of this research was monitoring the contamination of *Salmonella* spp. in pork carcasses at small pig abattoirs to retail markets. Four abattoirs were small sized production, capacity less than 10 pigs per day. The results showed that the prevalence of *Salmonella* spp. in colon samples

[1] ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม 73140
Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campas, Nakhon Pathom 73140

[2] ภาควิชาสัตวแพทยศาธารณสุขศาสตร์และการบริการวินิจฉัย คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900
Department of Veterinary Public Health and Diagnostic Services, Faculty of Veterinary Medicine, Kasetsart University, Bangkok 10900

were 56.66% (60, 86.66, 33.33 and 46.66% respectively of abattoir) and serogroup in colon samples were serogroup B, C and E (38.24, 20.59 and 41.17% respectively). The prevalence of *Salmonella* spp. in carcass after the process of slaughtering and cutting to retail pork at markets were prevalent 33.33, 65 and 74.33% respectively (60, 80, 55.55 and 33.33 respectively of abattoir). Four serogroups were identified as serogroup B, C, E and other serogroup (11.65, 40.78, 46.60 and 0.97% respectively). These results showed that the salmonella isolated from colon samples were in the same serogroup as retail pork, which was serogroup E. This study reviews that contamination of *Salmonella* spp. in pork carcasses increased upon the process from after slaughtering after cutting and was highest at retail markets. It is indicated that poor sanitation such as on-floor slaughtering and cutting, no separation between dirty and clean zone and on-floor vehicle placing of pork dirty transportation, increased the chance of contamination.

Keywords : *Salmonella* spp., Pig abattoir, Markets

E-mail : **g5061027@ku.ac.th**

คำนำ

เชื้อซัลโมเนลลาเป็นแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษเรียกว่าซัลโมเนลโลซิส ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญทางด้านสาธารณสุขของประชากรทั่วโลก อรุณ (2543) รายงานว่าปัจจุบันเชื้อซัลโมเนลลามีมากกว่า 2500 ชนิด (serovars) ซึ่ง *S*.Weltevreden เป็นชนิดที่ก่อให้เกิดการติดเชื้อในคนและสัตว์ในประเทศไทยมากที่สุด รองลงมาคือ *S*.Enteritidis, *S*.Anatum, *S*.Typhimurium และ *S*.Rissen การติดเชื้อซัลโมเนลลาในคนทำให้เกิดโรคได้ 2 แบบ คือ ไข้ไทฟอยด์หรือไข้พาราไทฟอยด์ (Enteric fever) และ Non Typhoidal *Salmonella* ในประเทศสหรัฐอเมริกามีผู้ติดเชื้อซัลโมเนลลาถึงปีละ 40,000 คนและสาเหตุการติดเชื้อดังกล่าวเกิดจากการบริโภคอาหารถึงร้อยละ 98 (Mead *et al.* , 1999) ในประเทศสหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น เนเธอร์แลนด์ และเยอรมันนี พบว่าในปี 1997 มีผู้ป่วยด้วยโรคซัลโมเนลโลซิส 94, 38, 73, 16 และ 120 ราย ตามลำดับต่อประชากร 100,000 คน (Thorns,2000) ในประเทศไทยปี พ.ศ.2551 สำนักระบาดวิทยารายงานว่าพบผู้ป่วยโรคไข้เอนเทอริค จำนวน 7,388 ราย อัตราป่วย 11.69 ต่อประชาการแสนคน โดยเป็นไข้ไทฟอยด์ร้อยละ 52.87 (3,906 ราย) ไข้พาราไทฟอยด์ร้อยละ 4.57 (338 ราย) และ Unspecified enteric fever ร้อยละ 42.56 (3,144 ราย) จากรายงานการเฝ้าระวังการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อสุกรเพื่อการบริโภคภายในประเทศไทยปี พ.ศ.2548 พบการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อสุกรสูงถึงร้อยละ 23.72 (สุปราณี, 2549) กรมปศุสัตว์ (2545) จึงได้กำหนดมาตรฐานเนื้อสุกรว่าต้องปราศจาก *S*.Typhimurium, *S*.Paratyphi และ *S*.Enteritidis เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อการส่งออกผลิตภัณฑ์อาหาร และเกิดความปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค

การปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อสุกรเกิดขึ้นได้ทุกขั้นตอนตลอดห่วงโซ่กระบวนการผลิตเนื้อสุกร ดังนั้นขบวนการฆ่าสัตว์ การตัดแต่งจนถึงขั้นตอนการจำหน่ายเนื้อจึงเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่ต้องดำเนินการอย่างถูกสุขลักษณะ และได้รับการเอาใจใส่และให้ความสำคัญมากขึ้น จึงได้มีการติดตามการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อสุกรจากโรงฆ่าขนาดเล็กของซากสุกรที่ผ่านกระบวนการฆ่า ผ่านกระบวนการตัดแต่ง ไปจนถึงตลาดจำหน่าย

ชิ้นส่วนเนื้อสุกร เพื่อนำผลงานวิจัยไปเป็นแนวทางให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเนื้อสุกรในประเทศไทยให้มีคุณภาพและความปลอดภัยต่อไปในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการศึกษาการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสุกรขนาดเล็กและตลาดจำหน่ายเนื้อสุกร โดยทำการเลือกโรงฆ่าสุกรขนาดเล็กในจังหวัดนครปฐมที่มีกำลังการผลิตไม่เกิน 10 ตัวต่อวัน ที่ให้ความร่วมมือในการศึกษาจำนวน 4 แห่ง ได้แก่ อำเภอกำแพงแสนจำนวน 2 แห่ง และอำเภอดอนตูมจำนวน 2 แห่ง ระยะเวลาตั้งแต่เดือนเมษายน - เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2552 ทำการบันทึกขบวนการทำงานของแต่ละโรงฆ่า ไปถึงขั้นตอนการจำหน่ายเนื้อสุกรที่ตลาด

การเก็บตัวอย่าง

สุ่มเก็บตัวอย่างซากสุกรจากโรงฆ่าโรงละ 3 ครั้ง ครั้งละ 5 ซาก รวมจำนวนซากสุกรทั้งหมด 60 ซากจากโรงฆ่าทั้งหมด 4 แห่ง แต่ละซากจะถูกติดตามการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาจากขั้นตอนหลังกระบวนการฆ่า ขั้นตอนหลังกระบวนการตัดแต่ง ไปถึงขั้นตอนการจำหน่ายเนื้อสุกรที่ตลาด โดยตามเก็บตัวอย่างจากซากสุกรและเนื้อสุกรจากซากสุกรตัวเดิมทั้ง 3 ขั้นตอน โดยมีวิธีการเก็บตัวอย่างดังนี้

ขั้นตอนหลังกระบวนการฆ่า จะทำการเก็บตัวอย่างโดยการ swab ซากสุกรหลังการผ่าซากและเอาเครื่องในออกแล้ว ใช้เทคนิค wet and dry swab ตามวิธีของ The Commission of the European Communities (EC No 2073/2005) (2005) ทำการ swab ผิวซากด้านในของซากทั้ง 4 ซีก คือ สันคอ สันนอก สามชั้น และสะโพก รวม 4 ตำแหน่ง ตำแหน่งละ 100 ตารางเซนติเมตร รวมเป็นพื้นที่ 400 ตารางเซนติเมตรต่อซาก นำก้าน swab ทั้งหมดรวมใส่ในขวด buffer peptone water (BPW) ปริมาณ 100 มิลลิลิตรและ เก็บตัวอย่างลำไส้เล็กส่วนที่ต่อกับลำไส้ใหญ่ของสุกรที่ผ่านกระบวนการฆ่า 25 กรัมต่อซาก

ขั้นตอนหลังกระบวนการตัดแต่ง ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างชิ้นเนื้อบริเวณ สันคอ สันนอก สามชั้น และสะโพก ประมาณ 300 กรัมต่อตัว และทำการติดหมายเลขตัวอย่างซากสุกร และติดตามการขนส่งชิ้นส่วนเนื้อสุกรไปยังขั้นตอนการวางจำหน่ายที่ตลาด

ขั้นตอนการจำหน่ายที่ตลาด ทำการเก็บตัวอย่างชิ้นส่วนเนื้อสุกรทั้งหมด 4 ตำแหน่ง ได้แก่ สันคอ สันนอก สามชั้น และสะโพก ประมาณ 300 กรัมต่อตัว โดยทำการเก็บตัวอย่างทั้งหมดทันทีหลังจากผู้จำหน่ายจัดวางชิ้นส่วนเนื้อสุกรบนเขียงในระหว่างรอการจำหน่าย

โดยตัวอย่างทั้งหมดจะถูกเก็บรักษาในถังน้ำแข็งในระหว่างการเดินทางเพื่อไปตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

การวิเคราะห์การปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลา

จากการศึกษานี้ใช้วิธีการตรวจเชื้อแบบดั้งเดิม (conventional methods) ตามวิธีการของ ISO 6579:2002 และทำการแยกกลุ่มของเชื้อซัลโมเนลลาโดยการทดสอบทางซีรั่มวิทยาด้วยวิธี slide agglutination โดยใช้ antiserum (Serotest; S&A Reagent Laboratory Limited, Bangkok)

กาวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ผลด้านสถิติเชิงพรรณนา โดยใช้ค่าร้อยละ

ผลการทดลองและวิจารณ์

โรงฆ่าสุกรขนาดเล็กทั้ง 4 แห่ง มีลำดับของกระบวนการในโรงฆ่า คือ เริ่มจากการรับสุกรมีชีวิตเข้าสู่คอกพักสุกร ทำสลบโดยการทุบหัวและเชือดคอเพื่อเอาเลือดออกบนพื้นโดยตรง ลวกซากและขูดขน ผ่าท้องเอาเครื่องในออก ผ่าซากเป็น 2 ซีก ทำการตัดแต่งชิ้นส่วนซากสุกร ซึ่งในแต่ละโรงฆ่าพบว่าคนงานในห้องฆ่าและห้องตัดแต่งเป็นคนเดียวกัน และเมื่อได้ชิ้นส่วนเนื้อสุกรแล้วทำการขนส่งโดยรถกระบะไปยังตลาดจำหน่ายเนื้อสุกร โดยโรงฆ่าสุกรแต่ละแห่งจะมีความแตกต่างของกระบวนการผลิต การปฏิบัติงานของคนงาน หรืออุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการฆ่าและกระบวนการตัดแต่งที่แตกต่างกันไป แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงความแตกต่างของจำนวนสุกรที่เข้าฆ่า แหล่งของสุกร อุณหภูมิน้ำลวกซาก วัสดุบรรจุน้ำลวกซาก วัสดุเขียงตัดแต่งซากสุกร การแบ่งสัดส่วนห้องทำงาน จำนวนคนงานในโรงฆ่า และระยะเวลาจากโรงฆ่าถึงตลาดของโรงฆ่าทั้ง 4 แห่ง

โรงฆ่าสุกร	จำนวนสุกรที่เข้าฆ่า (ตัว/วัน)	แหล่งของสุกร	อุณหภูมิน้ำลวกซาก (°C)	วัสดุบรรจุน้ำลวกซาก	วัสดุของเขียงตัดแต่งซากสุกร	การแบ่งสัดส่วนห้อง	จำนวนคนงานในโรงฆ่า (คน)	ระยะเวลาจากโรงฆ่าถึงตลาด (ชั่วโมง,เวลา)
1	8-9	ฟาร์มเดียวกัน	62-63	อ่างสแตนเลส	พลาสติก	มี	6-7	4 ชม. (01.00-05.00น.)
2	10	ฟาร์มต่างกัน	58-59	กระทะใบบัว	ไม้กระดาน	มี	9-10	4 ชม. (02.00-06.00น.)
3	10	ฟาร์มต่างกัน	69-70	กระทะใบบัว	ไม้กระดาน	ไม่มี	7-8	4 ชม. (21.00-01.00น.)
4	5	ฟาร์มต่างกัน	63-64	กระทะใบบัว	ไม้กระดาน	ไม่มี	3	3 ชม. (02.00-05.00น.)

การปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในลำไส้สุกร

ผลการตรวจหาเชื้อซัลโมเนลลาในลำไส้ของสุกร 60 ตัว หลังการเอาเครื่องในออกจากโรงฆ่าทั้ง 4 แห่ง แสดงในตารางที่ 2 พบเชื้อซัลโมเนลลาร้อยละ 56.66 โดยแต่ละโรงพบเชื้อร้อยละ 60, 86.66, 33.33 และ 46.66 ตามลำดับจากโรงฆ่าที่ 1 ถึง 4 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มณีรัตน์ (2551) ทำการตรวจตัวอย่างมูลในลำไส้ใหญ่ในกระบวนการฆ่าและชำแหละสุกรที่ผ่านกระบวนการฆ่าในโรงฆ่าสุกรมาตรฐานสากล พบเชื้อซัลโมเนลลาร้อยละ 54.54 เมื่อทำการทดสอบทางซีรั่มวิทยาสามารถจำแนกชนิดของเชื้อซัลโมเนลลาได้ 3 ชนิด คือ ซีโรกรุ๊ป บี ร้อยละ

38.24, ซีโรกรุ๊ป ซี ร้อยละ 20.59 และ ซีโรกรุ๊ป อี ร้อยละ 41.17 พบว่าโรงฆ่าที่ 2 มีการปนเปื้อนเชื้อในลำไส้สูงกว่าโรงอื่น และพบซัลโมเนลลาซีโรกรุ๊ป อี เป็นจำนวนมากที่สุด พรเพ็ญและคณะ (2550) รายงานความชุกของเชื้อซัลโมเนลลาในฟาร์มสุกรเขตภาคกลางของประเทศไทยช่วงปี พ.ศ. 2546-2548 พบเชื้อซัลโมเนลลาร้อยละ 19.47 แสดงให้เห็นว่าพบเชื้อซัลโมเนลลาตั้งแต่สุกรอยู่ที่ฟาร์มและอาจมีการปนเปื้อนของเชื้อในระหว่างออกจากฟาร์มจนถึงโรงฆ่าสัตว์

ตารางที่ 2 จำนวนตัวอย่างและร้อยละที่พบของเชื้อซัลโมเนลลาจากลำไส้สุกรจากโรงฆ่าสุกรขนาดเล็กทั้ง 4 แห่ง

โรงฆ่าสุกร	ตย.ที่พบ/ตย.ที่เก็บ	ร้อยละที่พบ	กลุ่มของเชื้อ (ร้อยละ)
1	9/15	60	B=6 (66.67), C=1 (11.11), E=2 (22.22)
2	13/15	86.66	B=3 (23.08), C=3 (23.08), E=7 (53.84)
3	5/15	33.33	B=4 (80.00), E=1 (20.00)
4	7/15	46.66	C=3 (42.86), E=4 (57.14)
รวม	34/60	56.66	B=13 (38.24), C=7 (20.59), E=14 (41.17)

การปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาหลังกระบวนการฆ่า หลังกระบวนการตัดแต่ง และที่ตลาดจำหน่ายเนื้อสุกร

สุกรทั้งหมด 60 ซาก จากขั้นตอนทั้งหมดพบเชื้อซัลโมเนลลา 103 ตัวอย่าง จากตัวอย่างทั้งหมด 180 ตัวอย่าง โดยตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลาร้อยละ 33.33, 65 และ 73.33 ตามลำดับ ซึ่งเนื้อสุกรที่ผ่านกระบวนการต่างๆ มีแนวโน้มของการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในระดับที่เพิ่มสูงขึ้น และในขั้นตอนที่ต่อเนื่องกันแต่ละโรงฆ่าพบเชื้อซัลโมเนลลาร้อยละ 60, 80, 55.55 และ 33.33 ตามลำดับจากโรงฆ่าที่ 1 ถึง 4 (ตารางที่ 3)

เมื่อเปรียบเทียบการพบเชื้อซัลโมเนลลาหลังกระบวนการฆ่าและหลังการตัดแต่ง (ตารางที่ 3) พบว่าโรงฆ่าที่ 1 , 2 และ 3 มีระดับการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาในระดับที่เพิ่มสูงขึ้นมากกว่าโรงฆ่าที่ 4 อาจเนื่องมาจากมีจำนวนคนงานและจำนวนสุกรที่เข้าฆ่าจำนวนมากกว่าอาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดการปนเปื้อนจากคนงาน หรือสุกรที่มีเชื้ออยู่ในลำไส้ปนเปื้อนออกมาได้ มณีรัตน์ (2551) พบการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาที่ผิวด้านในของซากสุกรผ่าซีกร้อยละ 12.12 และตัวอย่างชิ้นเนื้อสุกรที่ผ่านกระบวนการตัดแต่งพบเชื้อซัลโมเนลลาร้อยละ 3.03 เนื่องจากมีการแช่เย็นซากสุกรก่อนการตัดแต่ง เห็นได้ว่าว่ามีการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาในระดับที่ต่ำกว่างานทดลอง เนื่องมาจากความแตกต่างกันของกระบวนการปฏิบัติงานโรงฆ่าสุกรมาตรฐานสากลกับโรงฆ่าสุกรที่ไม่ได้มาตรฐาน

เมื่อเปรียบเทียบการพบเชื้อซัลโมเนลลาหลังการตัดแต่งและที่ตลาดจำหน่ายเนื้อสุกร (ตารางที่ 3) พบว่าโรงฆ่าที่ 1 และ 4 มีการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาในระดับที่เพิ่มสูงขึ้นเช่นเดียวกัน อาจเนื่องมาจากโรงฆ่าทั้งสองมีคนงานที่ทำหน้าที่ตัดแต่งเนื้อสุกรเป็นคนเดียวกับผู้ที่ทำหน้าที่ขนส่งชิ้นส่วนเนื้อสุกรไปจำหน่ายที่ตลาด แต่โรงฆ่าที่ 1 มีการขนส่งชิ้นส่วนเนื้อสุกรโดยใช้ภาชนะพลาสติกใส่แยกชิ้นเนื้อกับเครื่องใน ส่วนโรงฆ่าที่ 4 ทำการขนส่งชิ้นส่วนเนื้อสุกรโดยการวางบนพื้นโดยตรงบนรถขนส่ง จึงทำให้ผลการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาของโรงที่ 4 สูงกว่าโรงฆ่าที่ 1 ส่วนในโรงฆ่าที่ 2 และ 3 พบเชื้อซัลโมเนลลาในระดับสูงทั้ง 2 ขั้นตอน แต่สาเหตุที่การปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาที่ตลาดจำหน่ายเนื้อสุกรไม่เพิ่มขึ้นอาจเนื่องมาจากการปฏิบัติงานของคนงานต่างจากโรงฆ่าที่ 1 และ 4 คือ มีคนงานที่ทำหน้าที่ตัดแต่งเนื้อสุกรกับคนที่ทำหน้าที่ขนส่งเนื้อสุกรเพื่อไปจำหน่ายเป็นคนละคนจึงลดโอกาสการปนเปื้อน

ข้าม การปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อสุกรสามารถเกิดได้ทุกขั้นตอนซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากหลายปัจจัย เช่น การปนเปื้อนข้ามจากเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ รวมทั้งการปฏิบัติงานของคนงานที่ไม่ถูกสุขลักษณะเนื่องมาจากมือของคนงานที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดการปนเปื้อนข้ามของเชื้อซัลโมเนลลา สอดคล้องกับรายงานของเนตรนภิส และคณะ (2548) ที่พบเชื้อซัลโมเนลลาจากเขียง มีด และมือผู้จำหน่าย ร้อยละ 84, 81 และ 75 ตามลำดับ และรายงานของ Sanguankiat (2005) ศึกษาแบบตัดขวางของเชื้อซัลโมเนลลาในผลิตภัณฑ์เนื้อสุกรจังหวัดเชียงใหม่ตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลาจากมือของคนงานในห้องตัดแต่งร้อยละ 40 (8/20 ตัวอย่าง) และพบเชื้อซัลโมเนลลาจากตัวอย่างเนื้อของสุกรจากห้องตัดแต่งร้อยละ 20.44 (173/846 ตัวอย่าง) และตัวอย่างเนื้อสุกรจากตลาดขายปลีกร้อยละ 23.64 (200/846 ตัวอย่าง) ซึ่งพบว่าตัวอย่างหลังการตัดแต่งไปจนถึงตัวอย่างเนื้อสุกรจากตลาดมีแนวโน้มของการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในระดับที่สูงขึ้นเช่นเดียวกับการทดลองนี้

ตารางที่ 3 จำนวนตัวอย่างและร้อยละที่พบของเชื้อซัลโมเนลลาหลังกระบวนการฆ่า หลังกระบวนการตัดแต่ง และที่ตลาดจำหน่ายเนื้อสุกร

โรงฆ่าสุกร	หลังกระบวนการฆ่า		หลังการตัดแต่ง		ตลาดจำหน่ายเนื้อสุกร		รวม (ร้อยละ)
	ตย.ที่พบ/ตย.ที่เก็บ	ร้อยละที่พบ	ตย.ที่พบ/ตย.ที่เก็บ	ร้อยละที่พบ	ตย.ที่พบ/ตย.ที่เก็บ	ร้อยละที่พบ	
1	2/15	13.33	12/15	80.00	13/15	86.66	27/45 (60.00)
2	10/15	66.66	14/15	93.33	12/15	80.00	36/45 (80.00)
3	6/15	40.00	10/15	66.66	9/15	60.00	25/45 (55.55)
4	2/15	13.33	3/15	20.00	10/15	66.66	15/45 (33.33)
รวม	20/60	33.33	39/60	65.00	44/60	73.33	103/180 (57.22)

ตัวอย่างที่ตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาในแต่ละขั้นตอนถูกนำไปทดสอบทางซีรั่มวิทยาสามารถจำแนกชนิดของเชื้อซัลโมเนลลาได้ 4 ชนิด คือ ซีโรกรุ๊ป บี ร้อยละ 11.65 ซีโรกรุ๊ป ซี ร้อยละ 40.78 ซีโรกรุ๊ป อี ร้อยละ 46.60 และ ซีโรกรุ๊ปอื่นๆ ร้อยละ 0.97 % โดยซีโรกรุ๊ปที่พบมากที่สุดคือ ซีโรกรุ๊ป อี ซึ่งเป็นซีโรกรุ๊ปที่พบในลำไส้ของสุกรในระดับที่สูงและเป็นกลุ่มเชื้อเดียวกับที่พบในลำไส้อีกด้วย (ตารางที่ 2 และ 4) และเมื่อสังเกตขั้นตอนของกระบวนการต่างๆ ของแต่ละโรงฆ่าจะมีแนวโน้มของการพบเชื้อซัลโมเนลลาในกลุ่มเดียวกัน (ในขั้นตอนต่อเนื่องกัน) ซึ่งสอดคล้องกับ อรุณ (2543) รายงานว่าซัลโมเนลลาที่พบเป็นจำนวนมากที่สุด คือ *S.*Weltevreden ซึ่งจัดอยู่ในซีโรกรุ๊ป อี อีกทั้งเป็นชนิดที่ก่อให้เกิดการติดเชื้อในคนและสัตว์ในประเทศไทยมากที่สุด ส่วนเชื้อซัลโมเนลลาในซีโรกรุ๊ป ซี จากการศึกษานี้พบร้อยละ 39.81 อาจเป็น S.Rissen ซึ่งสอดคล้องกับจากงานวิจัยของ Sanguankiat (2005) พบเชื้อซัลโมเนลลาซีโรกรุ๊ป ซี ปนเปื้อนในสภาพแวดล้อมของห้องตัดแต่งร้อยละ 25 อีกทั้งยังพบว่าซีโรวาร์ที่แยกได้จากตัวอย่างสิ่งแวดล้อมในโรงฆ่าเป็นชนิดเดียวกับที่พบในเนื้อหมู ส่วนเชื้อซัลโมเนลลาในซีโรกรุ๊ป บี เช่น *S.*Typhimurium เป็นเชื้อก่อโรคที่สำคัญในสุกร (แก้วมณี และคณะ, 2544) อรวรรณ และคณะ(2550) สำรวจความชุกของภาวะการเป็นพาหะของเชื้อซัลโมเนลลาในผู้ประกอบการเขียงหมูเทศบาลนครขอนแก่นพบซีโรวาร์ของเชื้อซัลโมเนลลาที่พบมาจากทวารหนักร้อยละ 31.00 โดยพบ 3 อันดับแรก ได้แก่ *S.*Bovismorbificans

(gr.C), *S*.Anatum (gr.E) และ *S*.Rissen (gr.C) ส่วนจากมือพนักงานร้อยละ 36.8 โดยพบ 3 อันดับแรกได้แก่ *S*.stanley (gr.B)), *S*.Anatum (gr.E) และ *S*.Rissen (gr.C) อย่างไรก็ตามถึงแม้จะสามารถแยกเชื้อซัลโมเนลลาได้เป็นซีโรกรุ๊ปต่างๆแล้ว แต่การประเมินถึงความรุนแรงของการก่อโรคจะต้องทราบว่าเชื้อซัลโมเนลลาที่แยกได้เป็นสายพันธุ์ใด (serovars)

ตารางที่ 4 จำนวนตัวอย่างและร้อยละที่พบซีโรกรุ๊ปเชื้อซัลโมเนลลา (serogroup) หลังกระบวนการฆ่า หลังกระบวนการตัดแต่ง และที่ตลาดจำหน่ายเนื้อสุกร

ขั้นตอน	จำนวนซีโรกรุ๊ปของเชื้อที่พบ (ร้อยละ)			
	B	C	E	อื่นๆ
โรงฆ่าสุกรที่ 1				
- ขั้นตอนหลังกระบวนการฆ่า	-	-	2 (100)	-
- ขั้นตอนหลังการตัดแต่ง	-	5 (41.67)	6 (50.00)	1 (8.33)
- ที่ตลาดจำหน่ายเนื้อสุกร	-	6 (46.15)	7 (53.85)	-
โรงฆ่าสุกรที่ 2				
- ขั้นตอนหลังกระบวนการฆ่า	1 (10.00)	5 (50.00)	4 (40.00)	-
- ขั้นตอนหลังการตัดแต่ง	-	5 (35.71)	9 (64.29)	-
ที่ตลาดจำหน่ายเนื้อสุกร	1 (8.33)	3 (25.00)	8 (66.67)	-
โรงฆ่าสุกรที่ 3				
- ขั้นตอนหลังกระบวนการฆ่า	2 (33.33)	4 (66.67)	-	-
- ขั้นตอนหลังการตัดแต่ง	4 (40)	6 (60.00)	-	-
- ที่ตลาดจำหน่ายเนื้อสุกร	4 (44.44)	4(44.44)	1 (11.12)	-
โรงฆ่าสุกรที่ 4				
- ขั้นตอนหลังกระบวนการฆ่า	-	-	2 (100)	-
- ขั้นตอนหลังการตัดแต่ง	-	-	3 (100)	-
- ที่ตลาดจำหน่ายเนื้อสุกร	-	4 (40.00)	6 (60.00)	-
รวม	12 (11.65)	42 (40.78)	48 (46.60)	1 (0.97)

หมายเหตุ: - หมายถึง ไม่พบเชื้อซัลโมเนลลาในกลุ่มนี้

สรุปผลและเสนอแนะ

ผลการศึกษาการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสุกรขนาดเล็กและตลาดจำหน่ายเนื้อสุกรครั้งนี้พบว่ามีการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในลำไส้สุกรในปริมาณที่สูงถึงร้อยละ 56.66 และเชื้อซัลโมเนลลาที่พบมากที่สุด คือ ซีโรกรุ๊ป อี แสดงถึงโอกาสเสี่ยงของการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาไปสู่เนื้อสุกรหากเกิดการฉีกขาดของลำไส้ และพบว่าซีโรกรุ๊ปของเชื้อซัลโมเนลลาที่พบมากที่สุดในลำไส้สุกรเป็นซีโรกรุ๊ปเดียวกับที่พบมากที่สุดในเนื้อสุกร โรงฆ่าสุกรทั้ง 4 แห่ง มีการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาหลังกระบวนการฆ่า หลังการตัดแต่ง ไปถึงเนื้อสุกรที่

จำหน่ายที่ตลาดในระดับสูงและปนเปื้อนในระดับที่แตกต่างกัน เนื่องมาจากความแตกต่างของโรงฆ่า ได้แก่ จำนวนคนงานและการปฏิบัติงานของคนงาน โดยส่วนใหญ่พบว่าคนงานที่ปฏิบัติงานอยู่ในห้องฆ่าเป็นคนเดียวกับคนงานที่ทำหน้าที่ตัดแต่งเนื้อสุกร จำนวนสุกรที่เข้าฆ่า รวมทั้งอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในโรงฆ่า อีกทั้งยังพบเชื้อซัลโมเนลลาระดับสูงในขั้นตอนการจำหน่ายเนื้อสุกรที่ตลาด เนื่องมาจากกระบวนการขนส่งโรงฆ่าส่วนใหญ่ทำการขนส่งโดยการวางชิ้นเนื้อลงบนพื้นรถโดยไม่มีภาชนะใส่ และไม่มีการควบคุมอุณหภูมิของเนื้อสุกรในขั้นตอนการจำหน่ายจึงเป็นสาเหตุทำให้เกิดการปนเปื้อนในระดับที่สูง ในปัจจุบันโรงฆ่าสุกรในประเทศไทยเป็นโรงฆ่าสุกรขนาดเล็กและยังมีการทำงานไม่ถูกสุขลักษณะ รวมทั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในโรงฆ่ายังไม่ได้มาตรฐาน อาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดการปนเปื้อนข้ามไปยังเนื้อสุกรที่จะจำหน่ายถึงผู้บริโภคได้ ดังนั้นผู้ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเนื้อสุกรจึงควรให้ความสำคัญกับทุกขั้นตอน และผลักดันให้มีการปฏิบัติตามกฎหมาย เพื่อทำการพัฒนาโรงฆ่าสุกรให้เข้าสู่มาตรฐานในการปฏิบัติที่ดีในโรงฆ่าสัตว์ (GMP) และเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมปศุสัตว์. 2545. **คู่มือโครงการเนื้อสัตว์อนามัย**. สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์. กรุงเทพฯ.

แก้วมณี กองสมัคร, วัลลภา หนุนภักดี และลัดดา มุลิกา. 2544. การประเมินผลแอนติซีรัมที่เตรียมขึ้นเองเพื่อตรวจซีโรวาของเชื้อซัลโมเนลลา. **สัตวแพทยสาร**. 51(1-2): 1-11.

เนตรนภิส ธนนิเวศน์กุล, เรณู ทวิชชาติวิทยากุล, นฤมล ปิ่นประไพ และอังคารศิริ ดีอ่วม. 2548. **รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่อง การศึกษาสถานการณ์การขนส่ง การจำหน่าย และการวิจัยรูปแบบการจัดการความปลอดภัยในเนื้อหมูในขั้นตอนการวางจำหน่าย: ในตลาดสด**. สถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.

พรเพ็ญ พัฒนโสภณ, วัชรชัย ณรงค์ศักดิ์ และศศิ เจริญพจน์. 2550. ความชุก ซีโรวาร์ และความไวต่อยาต้านจุลชีพของเชื้อ *Salmonella* spp. ที่แยกได้จากฟาร์มไก่และสุกรในเขตภาคกลาง. **สัตวแพทย์สาร** 58 (2): 49-63.

มณีรัตน์ รัตนผล. 2551. **การปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในกระบวนการฆ่าและตัดแต่งในโรงฆ่าสุกรมาตรฐานสากล**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สำนักระบาดวิทยา. 2551. **สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรคปี 2551**. กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. แหล่งที่มา: http://epid.moph.go.th/home_menu_20002.html, 10 ตุลาคม 2552.

สุปราณี เดิมพันธ์, วิภาดา ขจรเอกกุลและศศิธร คณะรัตน์. 2549. **การเฝ้าระวังการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในสินค้าปศุสัตว์เพื่อการส่งออกและบริโภคภายในประเทศ**. แหล่งที่มา: http://www.dld.go.th/region1/column/column12.pdf, 20 มกราคม 2551.

อรวรรณ แจ่มจันทร์, อัจฉราภรณ์ ภักดี, สำอาง หอมชื่น และดาริวรรณ เศรษฐีธรรม. 2550. ความชุกของภาวการณ์เป็นพาหะของเชื้อซัลโมเนลลาในผู้ประกอบการเขียงหมูเขตเทศบาลนครขอนแก่น. **วาสารวิจัย มข**. 7(1): 115-123.

อรุณ บ่างตระกลูนนท์. 2543. **รายงานประจำปีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ปี 2543**. นนทบุรี. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์กระทรวงสาธารณสุข.

Commission Regulation (EC) No 2073/2005. 2005. Standard operating procedure for microbiological examination of carcasses by wet/dry swabbing, on Microbiological Criteria for Foods, 15th November. 2005.

ISO (International Organization for Standardization). 2002. Microbiology of food and animal feeding stuffs-Horizontal method for the detection of *salmonella* spp. ISO 6579. ISO, Geneva.

Mead, P. S., Slutsker, L., Dietz, V., McCraig, L. F., Bresee, J. S., Shapiro, C., Griffin, P. M., & Tauxe, R. V. 1999. Food-related illness and death in the United States. **Emerging Infection Diseases**, 5: 607-625.

Sanguankiat, A. 2005. **A Cross-Sectional Study of Salmonella in Pork Products in Chiang Mai, Thailand**. M. S. Thesis, Chiang Mai University.

Thorns, C. J. 2000. Bacterial food-borne zoonoses. Revenue scientifique et technique Office international des epizooties. 19 (1) : 226-239.