การแพร่กระจายของ *Salmonella* ในเนื้อหมู

(Prevalence of *Salmonella* in Pork)

ผกามาศ ลี้วาทินแสนสุข และ สุดสายชล หอมทอง*

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

Phakamas Leewatinsansuk and Sudsaichon Homthong*

Department of Microbiology, Faculty of Science, Burapha University, Chonburi 20131

บทคัดย่อ

การศึกษาการแพร่กระจายของ *Salmonella* ในเนื้อหมูและหมูบด จำนวน 60 ตัวอย่าง ที่จำหน่ายในตลาดสดหนองมนและตลาดนัดหลังมหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ตั้งแต่เดือนกันยายนถึงพฤศจิกายน 2549 พบการปนเปื้อนของ *Salmonella* จากตัวอย่างเนื้อหมูและเนื้อหมูบด 18 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 30.0 ของตัวอย่างทั้งหมด โดยเนื้อหมูตรวจพบเชื้อร้อยละ 23.3 (7/30) และในเนื้อหมูบดพบร้อยละ 36.7 (11/30) และพบว่ามีการแพร่กระจายของ *Salmonella* รวม 8 ซีโรวาร์ โดยพบการปนเปื้อนของ *S.* Anatum (7) มากที่สุด รองลงมาได้แก่ *S.* Stanley (3), *S.* Albany (2), *S.* Derby (2), *S.* Agona (1), *S.* Typhimurium (1), *S.* 1, 4, 12 : i :- (1) และ *S.* 6, 7 :-:- (1) ตามลำดับ การศึกษาในครั้งนี้พบการแพร่กระจายของ *Salmonella* ในเนื้อหมูและเนื้อหมูบดจากตลาดสดหนองมนและตลาดนัด ในจังหวัดชลบุรี ดังนั้นจึงควรเลือกวิธีปรุงเนื้อสัตว์ให้เหมาะสมก่อนที่จะบริโภคและควรเพิ่มมาตรการรักษาความสะอาดในขั้นตอนการผลิตเนื้อสัตว์จากฟาร์มจนถึงผู้บริโภคเพื่อช่วยผู้บริโภคปลอดภัยจากการบริโภค *Salmonella* จากเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ได้

คำสำคัญ : *Salmonella* เนื้อหมู

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

Abstract

The prevalence of *Salmonella* in pork and minced pork collected from the Nongmon market and the local market near Burapha University, Chonburi Province, was conducted from September to November, 2006. A total of 60 samples (30 pork and 30 minced pork) was examined, 18 samples (30.0%) were found *Salmonella* positive. Among these positive samples, 23.3% (7/30) were detected in pork and 36.7% (11/30) were detected in minced pork samples. The *Salmonella* isolates were *S.* Anatum (7), *S.* Stanley (3), *S.* Albany (2), *S.* Derby (2), *S.* Agona (1), *S.* Typhimurium (1), *S.* 1, 4, 12 : i :- (1) and *S.* 6, 7 :-:-(1), respectively. Results of this study indicate that Salmonellae are widly spread in pork and minced pork samples obtained from the Nongmon and the local markets in Chonburi. Proper cooking of meat and improving of personal and meat hygiene in the meat production lines from farm to fork should be adopted to ensure the safety of meat and meat products for human comsumption.

Keywords : ***Salmonella*, Pork**

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บทนำ

ในช่วงระยะเวลา 10-15 ปีที่ผ่านมามีผู้ป่วยที่ติดเชื้อจากการรับประทานอาหารเป็นจำนวนมาก สาเหตุของการเกิดโรคเหล่านี้เกิดจากแบคทีเรียหลายชนิด ที่สำคัญได้แก่ *Salmonella* เนื่องจาก *Salmonella* เป็นแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษที่มีความรุนแรงอย่างมาก (สุมณฑา วัฒนสินธุ์, 2545) นอกจากเป็นสาเหตุให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษระบาดสูงเป็นอันดับหนึ่งในสหรัฐอเมริกา อังกฤษและในอีกหลาย ๆ ประเทศแล้ว (European Commission, 2000) ยังทำให้ประชากรมีโอกาสเสียชีวิตสูง ซึ่งในปี พ.ศ. 2547 เป็นต้นมา รัฐบาลไทยมีนโยบายที่จะผลักดันให้ประเทศไทยเป็นครัวของโลก โดยได้กำหนดเรื่องความปลอดภัยด้านอาหารเป็นนโยบายหลักในการก้าวไปสู่เมืองไทยแข็งแรง (Healthy Thailand) แต่ในช่วงหลายปีที่ผ่านมาอุบัติการณ์ของโรคอาหารเป็นพิษโดยเฉพาะอย่างยิ่งจากเชื้อจุลินทรีย์ยังคงสูงเป็นอันดับต้นๆ ของโรคที่มีการเฝ้าระวังในประเทศไทย โดยเมื่อพิจารณาจากข้อมูลการเฝ้าระวังโรค พบว่าในปี พ.ศ. 2548 สำนักระบาดวิทยา ได้รับรายงานผู้ป่วยโรคอาหารเป็นพิษจากเครือข่ายทั้งในและนอกกระทรวงสาธารณสุข รวมทั้งสิ้น 140,949 ราย คิดเป็นอัตราป่วย 226.62 ต่อประชากรแสนคน และพบว่าเป็นผู้ป่วยจากการติดเชื้อ *Salmonella* spp. 219 ราย (วรรณา หาญเชาว์วรกุล และคณะ, 2548)

โดยปกติแล้ว *Salmonella* มีแหล่งที่พบอยู่ในลำไส้หรือทางเดินอาหารของมนุษย์และสัตว์หลายชนิด นอกจากนี้เชื้อยังสามารถแพร่กระจาย ไปกับอุจจาระ น้ำ และสิ่งแวดล้อมได้ (Axelsson and Sorin, 1997) และยังมีโอกาสปนเปื้อนในอาหารประเภทเนื้อสัตว์ โดยเฉพาะในเนื้อหมู ซึ่งมีรายงานว่า พบการปนเปื้อนของ *Salmonella* ตั้งแต่ร้อยละ 7-88 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตัวอย่างเนื้อหมูที่นำมาตรวจ (พิทักษ์ น้อยเมล์ และคณะ, 2548; อดิศรเสวตวิวัฒน์ และคณะ, 2548; Chau *et al.*, 1977) และถ้ามีการเพิ่มพื้นที่ผิวมาก เช่นการบดจะทำให้มีโอกาสพบการปนเปื้อนสูงขึ้น (สุมาลี เหลืองสกุล, 2541) ดังนั้นถ้ามีการนำเนื้อหมูและเนื้อหมูบดมาเป็นอาหารก็อาจจะทำให้เกิดการปนเปื้อนข้ามหรือเกิดการแพร่กระจายของ *Salmonella* ไปในอาหาร และสิ่งสัมผัสกับอาหารต่างๆ ได้โดยง่าย ซึ่งการปนเปื้อนเหล่านี้สามารถเกิดได้ในหลายขั้นตอนการผลิตทั้งในวัตถุดิบ กระบวนการผลิต การเก็บรักษา การจำหน่ายตลอดจนการปรุงและการบริโภค การศึกษาในครั้งนี้ จึงได้มุ่งเน้นที่จะศึกษาการแพร่กระจายของ *Salmonella* จากตัวอย่างเนื้อหมู และเนื้อหมูบดที่จำหน่ายในตลาดสดและตลาดนัด ซึ่งจะช่วยทำให้ทราบถึงอัตราการปนเปื้อนของ *Salmonella* อันจะเป็นประโยชน์ต่อการหาวิธีป้องกันการระบาดของเชื้อก่อโรคชนิดนี้ได้

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

1. ตัวอย่างเนื้อหมู

เนื้อหมูและเนื้อหมูบดที่ขายในตลาดสดหนองมนและตลาดนัดหลังมหาวิทยาลัยบูรพาจำนวน 6 ร้าน แบ่งเป็นตลาดสดหนองมน 3 ร้าน และตลาดนัดหลังมหาวิทยาลัยบูรพา 3 ร้าน เก็บตัวอย่างทั้งหมด 60 ตัวอย่าง ตัวอย่างละ 200 กรัม โดยแบ่งเป็นเนื้อหมู 30 ตัวอย่าง และเนื้อหมูบด 30 ตัวอย่าง ระหว่างเดือนกันยายน-พฤศจิกายน พ.ศ. 2549

2. การแยกเชื้อจากตัวอย่าง (ดัดแปลงมาจากรายงานของ Mrema *et al.*, 2006)

2.1 ตัวอย่างเนื้อหมูหรือเนื้อหมูบดอย่างละ 25 กรัม ใส่ในถุงพลาสติกปลอดเชื้อ เติม Buffered Peptone Water (BPW) 225 มิลลิลิตร ลงไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง

2.2 ถ่ายเชื้อจาก BPW 1 มิลลิลิตร ลง Selenite cystine broth (SC) ปริมาตร 10 มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส นาน 18-24 ชั่วโมง เพื่อเพิ่มจำนวนเชื้อ

2.3 นำตัวอย่างจากข้อ 2.2 มาเพาะเชื้อลงบนอาหาร Xylose lysine desoxycholate agar (XLD) และ Bismuth sulfite agar (BSA) โดยขีดแยกเชื้อให้ได้โคโลนีเดี่ยว บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง (โคโลนีที่คาดว่าเป็น *Salmonella* จากอาหารเลี้ยงเชื้อ XLD จะมีโคโลนีสีแดงมีจุดสีดำตรงกลางโคโลนีหรือไม่มี และใน BSA จะมีโคโลนีสีดำ น้ำตาล หรือเทา อาจมีเงาโลหะหรือไม่มีรอบโคโลนีมีสีดำเมื่อบ่มไว้นาน)

2.4 เลือกโคโลนีอย่างน้อย 3 โคโลนีในแต่ละอาหารที่คาดว่าเป็น *Salmonella* จากอาหารเลี้ยงเชื้อในข้อ 2.3 มาเลี้ยงบนอาหาร Tryptic soy agar (TSA) เพื่อนำมาทดสอบสมบัติทางชีวเคมีและทดสอบการเกาะกลุ่มกับแอนติซีรัมต่อ *Salmonella* โดยวิธี slide agglutination ต่อไป

3. การทดสอบสมบัติทางชีวเคมีของ *Salmonella*

นำเชื้อที่ได้แยกบริสุทธิ์มาทดสอบด้วยการย้อมสีแกรมและทดสอบปฏิกิริยาทางชีวเคมีเพื่อยืนยันว่าเป็น *Salmonella* ตามวิธีของ Koneman *et al.* (1994) และ Forbes *et al.* (2002) โดยทดสอบด้วย Triple sugar iron agar (TSI), Lysine iron agar (LIA) , Indole, Urea agar, Simmons citrate agar และทดสอบการเคลื่อนที่ในอาหาร Motile test medium โดยมีเชื้อ *Salmonella* Enteritidis DMST 15676 เป็นเชื้อมาตรฐานสำหรับใช้เป็นชุดควบคุมในการทดสอบสมบัติทางชีวเคมี

4. การทดสอบการเกาะกลุ่มกับแอนติซีรัม (Slide Agglutination Test)

หยดน้ำเกลือลงที่ปลายแต่ละข้างของสไลด์ จุดละ 1 หยด และใช้ลวดเขี่ยเชื้อที่ปลอดเชื้อเขี่ยเชื้อจาก TSA นำมากระจายในหยดน้ำเกลือที่จุดหนึ่ง ผสมให้เข้ากัน หลังจากนั้นหยดแอนติซีรัมต่อ *Salmonella* 1 หยด ลงในน้ำเกลือแต่ละจุด เอียงสไลด์ไปมาเบาๆ สังเกตการณ์เกิดตะกอนละเอียดของส่วนผสมที่มีน้ำเกลือ แบคทีเรียและแอนติซีรัม (ส่วนผสม 1) และส่วนผสมที่มีน้ำเกลือและแอนติซีรัม (ส่วนผสม 2) การอ่านผลของการทดสอบนั้นถ้าส่วนผสม 1 เกิดตะกอนภายใน 1 นาที และส่วนผสม 2 ไม่เกิดตะกอน (ตะกอนมีลักษณะละเอียด ส่วนน้ำใส) แสดงว่าให้ผลบวกกับการทดสอบ ถ้าส่วนผสม 1 และส่วนผสม 2 ไม่เกิดตะกอน แสดงว่าให้ผลลบกับการทดสอบ และถ้าส่วนผสมทั้ง 2 เกิดตะกอน ต้องทำการทดสอบทางชีวเคมีและทางซีโรโลยีเพิ่มเติมต่อไป (ศิริโฉม ทุ่งเก้า, 2548)

5. การจัดจำแนกเป็นซีโรวาร์

นำเชื้อบริสุทธิ์ส่งให้สถาบันวิจัยสาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (ฝ่าย WHO National *Salmonella* and *Shigella* Center) ได้ทดสอบยืนยันและจัดจำแนกเป็นซีโรวาร์ต่อไปซึ่งการทดสอบจะใช้ O-antiserum และ H-antiserum ของ *Salmonella* ที่ผลิตโดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

1. *Salmonella* ในเนื้อหมูและเนื้อหมูบด

จากการศึกษาการแพร่กระจายของ *Salmonella* ในเนื้อหมูและเนื้อหมูบด 60 ตัวอย่าง พบว่ามีการปนเปื้อนของ *Salmonella* ทั้งหมด 18 ตัวอย่าง (ร้อยละ 30.0) โดยพบในเนื้อหมู 7 ตัวอย่าง (ร้อยละ 23.3) และในเนื้อหมูบด 11 ตัวอย่าง (ร้อยละ 36.7) (ดังตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 *Salmonella* ที่แยกได้จากเนื้อหมูและเนื้อหมูบดจากตลาดสดหนองมนและตลาดนัดหลังมหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

ชนิดตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง	ตัวอย่างที่พบ *Salmonella* (ร้อยละ)
เนื้อหมู	30	30
เนื้อหมูบด	30	30
รวม	60	60

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ซึ่งจากผลการทดลองที่พบ *Salmonella* ในเนื้อหมูนี้สอดคล้องกับรายงานของอรุณ บ่างตระกุลนนท์ และคณะ (2537) ซึ่งพบเชื้อ *Salmonella* จากตัวอย่างเนื้อหมูซึ่งเก็บจากตลาดในจังหวัดชลบุรีคิดเป็นร้อยละ 45 รวมทั้งสอดคล้องกับรายงานของ อดิสร เสวตวิวัฒน์ และคณะ (2548) ซึ่งตรวจพบเชื้อ *Salmonella* ในตัวอย่างหมูเนื้อสันสดที่จำหน่ายในตลาดและห้างสรรพสินค้าของบริเวณเขตลาดกระบัง นนทบุรี และปทุมธานีโดยพบถึงร้อยละ 88 และสอดคล้องกับรายงานของ Ejeta *et al.* (2004) ที่ได้ศึกษาการแพร่กระจายของ *Salmonella* ในเนื้อหมูจากซุปเปอร์มาเก็ต 24 แห่ง ในเมือง Addis Ababa พบการปนเปื้อนของ *Salmonella* คิดเป็นร้อยละ 16.4 ซึ่งสาเหตุของการปนเปื้อนดังกล่าว อาจเกิดจากปัจจัยหลายอย่าง เช่น โรงฆ่าสัตว์ไม่ได้มาตรฐาน การชำแหละไม่ถูกสุขลักษณะ การเก็บรักษาที่ไม่สะอาดหรือเก็บในอุณหภูมิไม่เหมาะสม สิ่งแวดล้อมภายในโรงฆ่าสัตว์ไม่ดี รวมทั้งความเป็นไปได้ที่ตัวสัตว์เองเป็นพาหะของเชื้อโดยตรง (ชิต ศิริวรรณ์ และคณะ, 2539; Motsoela *etal.*, 2002) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของประภาส (2546) ที่พบว่าความชุกของการติดเชื้อ *Salmonella* spp. ของสุกรในโรงฆ่าสัตว์ (ร้อยละ 80.5) ในจังหวัดเชียงใหม่เพิ่มขึ้นจากระดับฟาร์ม (ร้อยละ 50-83.3) ซึ่งเป็นผลมาจากการติดเชื้อข้ามในระหว่างการขนส่ง และความเครียดในช่วงระหว่างก่อนการฆ่า และพบเชื้อ *Salmonella* spp. จากการ swab ซาก ร้อยละ 53.2 ซึ่งเกิดจากการขาดสุขอนามัยที่ดีในกระบวนการฆ่า สอดคล้องกับการศึกษาในประเทศเบลเยี่ยมของ Botteldoorn *et al.* (2003) ซึ่งตรวจพบ *Salmonella* spp. ร้อยละ 37 จากซากสุกร ซึ่งพบว่าความแตกต่างของการตรวจพบเชื้อนี้ค่อนข้างกว้าง (ร้อยละ 0-70) ขึ้นกับสุขอนามัยของโรงฆ่า การขนส่งสุกรมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมของโรงฆ่า และยังสอดคล้องกับรายงานของพิทักษ์ น้อยเมล์ และคณะ (2548) ซึ่งได้เก็บตัวอย่างเนื้อจากซากสุกรจากโรงฆ่าสัตว์เทศบาลนครขอนแก่นซึ่งเป็นโรงฆ่าสัตว์แบบไม่ใช้ระบบแขวน และโรงฆ่าสัตว์เทศบาลเมืองเลยซึ่งใช้ระบบแขวน จำนวน 200 ตัวอย่าง พบว่าเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์เทศบาลเมืองเลยตรวจพบ *Salmonella* ร้อยละ 7 ซึ่งน้อยกว่าโรงงานฆ่าสัตว์เทศบาลนครขอนแก่นที่ตรวจพบ *Salmonella* ร้อยละ 41 แสดงให้เห็นว่าการใช้ระบบแขวนในโรงฆ่าสัตว์เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลไปลดปริมาณการตรวจพบ Salmonella ในเนื้อสุกร จากผลการทดลองนี้เมื่อเปรียบเทียบในเนื้อหมูและเนื้อหมูบด พบว่าในเนื้อหมูบดมีแนวโน้มพบ *Salmonella* ได้มากกว่าเนื้อหมูทั้งนี้เนื่องจากหมูบดต้องผ่านกระบวนการตัดเป็นชิ้นเล็กมีพื้นที่ผิวมากเสี่ยงต่อการปนเปื้อนสูง (Tegegne & Ashenafi, 1998) เมื่อจำแนกตามสถานที่เก็บตัวอย่าง พบว่า *Salmonella* ที่แยกได้จากตัวอย่างเนื้อหมูและเนื้อหมูบดจากตลาดสดหนองมนและตลาดนัดหลังมหาวิทยาลัยบูรพามีการปนเปื้อนจำนวน 9 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 30 ซึ่งไม่แตกต่างกัน แสดงได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 *Salmonella* ที่แยกได้จากเนื้อหมูและเนื้อหมูบดจากตลาดสดหนองมน และตลาดนัดหลังมหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

แหล่งเก็บตัวอย่าง	เนื้อหมู		เนื้อหมู		รวม		
	Total	Positive	Total	Positive	Total	Positive	ร้อยละ
ตลาดนัดหลังมหาวิทยาลัยบูรพา	15	4	15	5	30	9	(30.0)
ตลาดสดหนองมน	15	3	15	6	30	9	(30.0)
รวม	30	7	30	11	60	18	(30.0)

โดยจากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่าแผงจำหน่ายทั่วไปให้ความสนใจต่อความสะอาดน้อย และสิ่งแวดล้อมรอบแผง เช่นการขายเครื่องในปนกับชิ้นเนื้อ การตัดแบ่งไส้หมูด้วยมีด เขียงเดียวกัน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของเนตรนภิส ธนนิเวศน์กุล และคณะ (2548) ที่พบ *Salmonella* spp. ในเนื้อหมู เขียง มีด และมือผู้จำหน่าย คิดเป็นร้อยละ 89, 84, 81 และ 75 ตามลำดับ จากรายงานการศึกษาข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการปนเปื้อน

ของ *Salmonella* ในเนื้อหมูหรือเนื้อหมูบดนั้นอาจเกิดได้ตั้งแต่ฟาร์มเลี้ยงถึงแหล่งจำหน่าย ซึ่งมักพบได้เป็นประจำ เช่นการนำเนื้อหมูชำแหละใส่รถบรรทุกออกจากโรงชำแหละไปส่งตามตลาด หรือใส่เข่งบรรทุกท้าย

รถจักรยานยนต์ส่งไปตามตลาดขายปลีกโดยมิได้มีอะไรปกปิดเนื้อหมูเลย ผู้จำหน่ายเนื้อหมูก็อาจเป็นแหล่งของการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ หากผู้จำหน่ายไม่มีความรู้ทางด้านการสุขาภิบาลหรือรู้ไม่ดีพอ มือของผู้จำหน่ายหรืออุปกรณ์เครื่องใช้ที่ใช้สัมผัสอาหารในขณะจำหน่าย ซึ่งการสัมผัสอาหารหลายชนิดโดยมิได้ล้างมือก็อาจทำให้เกิดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์จากอาหารชนิดหนึ่งได้ ดังนั้นจึงควรมีการควบคุมคุณภาพตั้งแต่ฟาร์ม โรงฆ่า และช่วงการขนส่งจากโรงฆ่าหรือสถานที่ชำแหละมาสู่แผงจำหน่าย รวมถึงการรักษาความสะอาดของแผงจำหน่ายหลังการจำหน่ายในแต่ละวัน และควรให้ความรู้ทางด้านสุขลักษณะส่วนบุคคลที่ดีแก่ผู้จำหน่ายประจำแผงจากหน่วยงานทางด้านสาธารณสุขที่เกี่ยวข้อง

2. การทดสอบทางซีรุ่มวิทยา

อย่างไรก็ตามแม้จะสามารถแยก *Salmonella* จากตัวอย่างเนื้อสัตว์ชนิดต่างๆ ได้แล้ว แต่การประเมินถึงความรุนแรงของการก่อโรคนั้นจะต้องทราบว่า *Salmonella* ที่แยกได้เป็น *Salmonella* สายพันธุ์อะไร เพราะถึงแม้ว่าทุกสายพันธุ์ของเชื้อ *Salmonella* จะทำให้เกิดโรคในคนได้ แต่ความรุนแรงของการก่อโรคจะแตกต่างกันไปแล้วแต่สายพันธุ์ (Acha & Szyfres, 2001) นอกจากนี้การทราบสายพันธุ์ของเชื้อยังเป็นข้อมูลที่ดีในด้านการระบาดของโรคจาก *Salmonella* ให้กับหน่วยงานสาธารณสุขที่เกี่ยวข้องอีกด้วย จากการศึกษานี้ได้ส่ง *Salmonella* จำนวน 18 ไอโซเลท ที่แยกได้จากตัวอย่างเนื้อหมูและเนื้อหมูบดให้สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (ฝ่าย WHO National *Salmonella* and *Shigella* Center) เพื่อทดสอบยืนยันและจัดจำแนกเป็นซีโรวาร์ ซีโรวาร์ที่พบมากที่สุด คือ *S.* Anatum จำนวน 7 ไอโซเลท (ร้อยละ 38.9) รองลงมาคือ *S.* Stanley จำนวน 3 ไอโซเลท (ร้อยละ 16.7), *S.* Albany และ *S.* Derby พบซีโรวาร์ละ 2 ไอโซเลท (ร้อยละ 11.1) และ *S.* Agona, *S.*Typhimurium, *S.* 1, 4, 12 : i :- , *S.* 6, 7 :-:- พบซีโรวาร์ละ 1 ไอโซเลท (ร้อยละ 5.6) ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ซีโรวาร์ของ *Salmonella* ที่แยกได้จากเนื้อหมู และเนื้อหมูบด บริเวณตลาดนัดหลังมหาวิทยาลัยบูรพา และตลาดสดหนองมน จังหวัดชลบุรี

ซีโรวาร์	ชนิดของตัวอย่าง		รวมไอโซเลท (ร้อยละ)
	เนื้อหมูบด (ร้อยละ)	เนื้อหมู (ร้อยละ)	
S. Anatum	4 (36.4)	3 (42.9)	7 (38.9)
S. Stanley	1 (9.1)	2 (28.6)	3 (16.7)
S. Albany	1 (9.1)	1 (14.3)	2 (11.1)
S. Agona	1 (9.1)	-	1 (5.6)
S. Typhimurium	1 (9.1)	-	1 (5.6)
S. Derby	1 (9.1)	1 (14.3)	2 (11.1)
S. 1, 4, 12 :i:-	1 (9.1)	-	1 (5.6)
S. 6, 7 :-:-	1 (9.1)	-	1 (5.6)
รวม	11 (61.1)	7 (38.9)	18 (100)

หมายเหตุ; หมายถึง ไม่พบ

ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับรายงานของ สุมาลี บุญมา และคณะ (2540) ที่พบการปนเปื้อนของ *S.* Anatum และ *S.* Derby ในตัวอย่างเนื้อหมู เช่นเดียวกับ อดิศร เสวตวิวัฒน์ และคณะ (2548) ที่พบ *S.* Anatum มากที่สุดในตัวอย่างหมูเนื้อสันสดที่จำหน่ายในตลาดและห้างสรรพสินค้าของบริเวณเขตลาดกระบัง นนทบุรีและปทุมธานี รวมทั้งสอดคล้องกับรายงานของ Angkitirakul *et al.* (2005) ที่พบ *S.* Stanley ในเนื้อหมูจากตลาดนัดจังหวัดขอนแก่น สำหรับรายงานการศึกษาในต่างประเทศนั้นก็ให้ผลสอดคล้องเช่นเดียวกันโดยรายงานของ Chau *et al.* (1977) ที่พบการปนเปื้อนของ *S.* Anatum และ *S.* Derby จากซากสุกรในฮ่องกง รายงานการศึกษาในประเทศอินเดียของ Kalimuddin-Choudhary (1999) ที่พบ *S.* Agona ในเนื้อหมู รายงานการศึกษาในประเทศเม็กซิโกของ Escartina *et al.* (2000) ที่พบการปนเปื้อนของ *S.* Agona, *S.* Typhimurium, *S.* Derby และ *S.* Anatum ในเนื้อหมู รายงานการศึกษาในประเทศเนเธอร์แลนด์ของ Swanenburg *et al.* (2001) พบ *S.* Typhimurium, *S.* Derby และ *S.* Anatum ในสุกรและสิ่งแวดล้อมบริเวณโรงฆ่าสัตว์ ซึ่งเป็นการยืนยันว่าการปนเปื้อนนั้นอาจมาจากสิ่งแวดล้อม รายงานการศึกษาในประเทศเวียดนามของ Phan *et al.* (2005) ที่พบ *S.* Derby ปนเปื้อนในตัวอย่างเนื้อหมู และรายงานการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกาของ Bahnson *et al.* (2006) พบการปนเปื้อนของ *S.* Agona, *S.* Typhimurium และ *S.* Derby ในตัวอย่างที่เก็บจากฟาร์มเลี้ยง และที่โรงฆ่าสัตว์ ซึ่งซีโรวาร์ที่พบในการศึกษานี้จัดอยู่ในกลุ่มที่มิได้จำเพาะต่อชนิดโฮสต์ เป็นกลุ่มของ *Salmonella* spp. ที่ทำให้เกิดโรคทางเดินอาหารอักเสบ หรือ gastroenteritis *Salmonella* spp. เนื่องจากความสามารถในการดำรงชีวิตอยู่ในสภาวะที่ไม่เหมาะสมได้ เป็นผลให้ *Salmonella* spp. กลุ่มนี้สามารถแพร่กระจายไปในสิ่งแวดล้อม ดิน น้ำ อุปกรณ์ เครื่องมือ หรือแม้กระทั่งคนและตัวสัตว์ได้ จึงพบว่า *Salmonella* spp. สามารถแพร่กระจายในห่วงโซ่อาหารได้อย่างกว้างขวาง ก่อให้เกิดปัญหาใหญ่ในการควบคุมอุบัติการณ์ของโรคที่เกิดจาก *Salmonella* spp. ในอาหาร ทำให้เกิดอาการของโรคอาหารเป็นพิษที่เรียกว่าซัลโมเนลโลซีส (Salmonellosis) (Jay, 2000) ซึ่งจากรายงานของ FAO/WHO (2002) พบว่า *Salmonella* สายพันธุ์ที่ทำให้เกิดการระบาดของโรคซัลโมเนลโลซีสมากที่สุด ได้แก่ *S.* Enteritidis และรองลงมาคือ *S.* Typhimurium แต่ในประเทศไทยพบว่า *S.* Welteverden เป็นสายพันธุ์ที่ก่อให้เกิดการติดเชื้อในคนและสัตว์ได้มากกว่าสองสายพันธุ์ดังกล่าว (Bangtrakulnonth *et al.*, 2004) ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้พบ *S.* Typhimurium ในตัวอย่างหมูบด ซึ่งจากรายงานผลการตรวจวิเคราะห์ครั้งนี้น่าจะเป็นข้อมูลเบื้องต้นทำให้ทราบถึงอุบัติการณ์การปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella* ในเนื้อหมูเพื่อเป็นประโยชน์ในแง่ของการเฝ้าระวังและควบคุมการแพร่กระจายของเชื้อต่อไปได้ ดังนั้นถ้าต้องการบริโภคเนื้อหมูและเนื้อหมูบดควรบริโภคเฉพาะเนื้อหมูที่ปรุงสุกอย่างทั่วถึงแล้วเท่านั้น อาจทำโดยการต้มให้สุกจนเดือด (100 องศาเซลเซียส) หรือการปิ้งหรือย่างด้วยไฟจนมีอุณหภูมิภายในก้อนเนื้อหรือชิ้นเนื้อ อย่างน้อย 60-70 องศาเซลเซียส และไม่ควรบริโภคเนื้อหมูแบบดิบๆ หรือสุกๆ ดิบๆ ทั้งนี้เพื่อการป้องกันตนเองจากโรคภัยที่อาจเกิดจากการบริโภคเนื้อหมูที่มีเชื้อ *Salmonella* ปนเปื้อนอยู่และไม่ได้ผ่านการปรุงอย่างเหมาะสม รวมทั้งผู้จำหน่ายเนื้อหมูเองก็ต้องระวังการปนเปื้อนของ *Salmonella* ข้ามจากเนื้อหมูไปสู่มืออุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้สัมผัสอาหารที่ผู้จำหน่ายใช้เองด้วย

สรุป

การศึกษาการแพร่กระจายของ *Salmonella* ในเนื้อหมูและเนื้อหมูบด ที่จำหน่ายในตลาดนัดหลังมหาวิทยาลัยบูรพาและตลาดสดหนองมน จังหวัดชลบุรี ตั้งแต่เดือนกันยายน ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549 รวมจำนวน 60 ตัวอย่าง แบ่งเป็นเนื้อหมู 30 ตัวอย่าง และเนื้อหมูบด 30 ตัวอย่าง ผลการทดลองพบการปนเปื้อนของ *Salmonella*

จากเนื้อหมูและเนื้อหมูบดจำนวน 18 ตัวอย่าง หรือคิดเป็นร้อยละ 30 จากตัวอย่างทั้งหมด โดยแยกได้จากเนื้อหมู 7 ไอโซเลท (ตัวอย่าง) คิดเป็นร้อยละ 23.3 และในเนื้อหมูบด 11 ไอโซเลท (ตัวอย่าง) คิดเป็นร้อยละ 36.7 และเมื่อนำ *Salmonella* ทั้ง 18 ไอโซเลท ที่แยกได้ไปทดสอบยืนยันและจัดจำแนกเป็นซีโรวาร์ โดยสถาบันวิจัยสาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (ฝ่าย WHO National *Salmonella* and *Shigella* Center) ซีโรวาร์ที่พบมากที่สุด คือ *S.* Anatum จำนวน 7 ไอโซเลท (ร้อยละ 38.9) รองลงมาคือ *S.* Stanley จำนวน 3 ไอโซเลท (ร้อยละ 16.7), *S.* Albany และ *S.* Derby พบซีโรวาร์ละ 2 ไอโซเลท (ร้อยละ 11.1) และ *S.* Agona, *S.* Typhimurium, *S.* 1, 4, 12 : i :- และ *S.* 6, 7 :-:- พบซีโรวาร์ละ 1 ไอโซเลท (ร้อยละ 5.6) ตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

ชิต ศิริวรรณ์, กัญยา อาษายุทธ, เอกภพ ทองสวัสดิ์วงศ์ และพัชรา เผือกเทศ. (2539).โรค Salmonellosis จากสุกรสู่คน. ใน *เอกสารการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 34 สาขาสัตว์แพทยศาสตร์* (หน้า 419-423). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เนตรนภิส ธนนิเวศน์กุล, เรณู ทวิชชาติวิทยากุล, นฤมล ปิ่นประไพ และอังคาริศิ ดีอ่วม. (2548). *การศึกษาสถานการณ์การขนส่ง การจำหน่ายและการวิจัยรูปแบบการจัดการความปลอดภัยในเนื้อหมูในขั้นตอนการวางจำหน่าย : ในตลาดสด.* สถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล.

ประภาส พัชนี. (2546). *การติดตามตรวจสอบเชื้อซัลโมเนลลาของสุกรในโรงฆ่าสัตว์ จังหวัดเชียงใหม่.* วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

พิทักษ์ น้อยเมล์, สุทธิพงศ์ อุริยะพงศ์สรรค์ และวราภรณ์ ศุกลพงศ์. (2548). การตรวจหาเชื้อซัลโมเนลล่าในเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์เทศบาลนครขอนแก่นและโรงฆ่าสัตว์เทศบาลเมืองเลย. *วารสารสัตวแพทยศาสตร์ มข, 15* (1), 54-59.

วรรณา หาญเชาว์วรกุล, ดารินทร์ อารีย์โชคชัย, สุชาดา จันทสิริยากร, กมลชนก เทพสิทธา, บวรวรรณ ดิเรกโภค, สุทธนันท์ สุทธชนะ, อุบลรัตน์ นฤพนธ์จิรกุล, อมรา ทองหงษ์, ชญาภา สาดสูงเนิน และสำเริง ภู่ระหงษ์.(2548). *รายงานการสอบสวนโรคอาหารเป็นพิษ ประจำปี 2548.* กรุงเทพฯ: กลุ่มเฝ้าระวังและสอบสวนโรค สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค.

ศิริโฉม ทุ่งเก้า. (2548). *ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอาหาร.* ชลบุรี: ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

สุมณฑา วัฒนสินธุ์. (2545). *จุลชีววิทยาทางอาหาร.* กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สุมาลี บุญมา, นพรัตน์ หมานริม, ศรีรัตน์ พรเรืองวงศ์ และอรุณ บ่างตระกูลนนท์. (2540). การศึกษาการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาในผลิตภัณฑ์จากเนื้อไก่และเนื้อหมู. *วารสารเกษตรศาสตร์, 31,* 413-418.

สุมาลี เหลืองสกุล. (2541). *จุลชีววิทยาทางอาหาร.* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒประสานมิตร.

อดิศร เสวตวิวัฒน์, วราวุฒิ ครูส่ง, ศรีรัตน์ พรเรืองวงศ์ และอรุณ บ่างตระกูลนนท์. (2548). เปรียบเทียบอาหารเพาะเลี้ยงเชื้อในขั้นตอน selective enrichment และ isolation ในการตรวจหาเชื้อซาลโมเนลลาในเนื้อหมูสดจำหน่ายปลีก. *วารสารเกษตรพระจอมเกล้า, 23,* 1-13.

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

อรุณ บ่างตระกูลนนท์, สุมาลี บุญมา, นพรัตน์ หมานริม, สุพล เลื่องยศลือชากุล, จตุรงค์ สุตัณทวิบูรย์ และมยุรา กุสุมภ์. (2537). การศึกษาโรค Salmonellosis จากสุกรในประเทศไทย. ใน *เอกสารการประชุมวิชาการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์*. กรุงเทพฯ.

Acha, P.N., & Szyfres, B. (2001). *Salmonellosis in zoonosis and communicable diseases common to man and animal. Pan american health organization*. Washington, DC.: Scientific and Technical Publication No. 580.

Angkititrakul, S., Chomvarin, C., Chaita, T., Kanistanon, K., & Waethewutajarn, S. (2005). Epidemiology of antimicrobial resistance in *Salmonella* isolated from pork, chicken meat and humans in Thailand. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health, 36*(6), 1510-1515.

Axelsson, E., & Sorin, M.L. (1997). *Transia Salmonella technical handbook*. Sweden: Diffchamb.

Bangtrakulnonth, A., Pornreongwong, S., Pulsrikarn, C., Sawanpanyalert, P., Hendriksen, R.S. & Aarestrupt, F.M. (2004). *Salmonella* serovars from human and other sources in Thailand. *Emerging Infectious Diseases, 10*(1), 1993-2002.

Bahnson, P.B., Fedorka-Cray, P.J., Ladely, S.R., & Mateus-Pinilla, N.E. (2006). Herd-level risk factors for *Salmonella* enterica subsp. enterica in U.S. market pigs. *Preventive Veterinary Medicine, 76*, 249–262.

Botteldoorn, N., Heyndrickx, M., Rijpens, N., Grijspeerdt, K., & Herman. L. (2003). *Salmonella* on pig carcasses: positive pigs and cross contamination in the slaughterhouse. *Journal of Applied Microbiology, 95*, 891-903.

Chau, P.Y., Shortridge, K.F., & Huang, C.T. (1977). *Salmonella* in pig carcasses for human consumption in Hong Kong: a study on the mode of contamination. *Journal of hygiene, 78*(2), 253-260.

Ejeta, G., Molla, B., Alemayehu, D., & Mackle, A. (2004). *Salmonella* serotypes isolated from mined meat beef, mutton and pock in Adidis Ababa, Ethiopia. *Revue de Mdecine vtrinaire, 155*(11), 547-551.

Escartina, E.F., Lozanoa, J. S., & Garciab, O. R. (2000). Quantitative survival of native *Salmonella* serovars during storage of frozen raw pork. *International Journal of Food Microbiology, 54*, 19–25.

European Commission. (2000). Opinion of the scientific committee on veterinary measures relating to public health on food-borne zoonoses In *Directorate B-Scientific Health Opinions. Unit B3-Management of scientific committees II*. (pp. 183) Brussele.

FAO/WHO. (2002). Risk assesment in Salmonella in eggs and broilers chickens. 7-24.

Forbes, B. A., Daniel, F. S., & Alice, S. W. (2002). *Diagnostic microbiology*. Mosby: St.Louis.

Jay, J.M. (2000). *Modern food microbiology*. Gaithersburg: Aspen Publication.

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

Kalimuddin-Choudhary, S.P. (1999). Sources of contamination of pork and pork products with *Salmonella* in a pork processing plant. *Indian Journal of Microbiology, Immunology and Infectious Diseases, 20*(1), 47-49.

Koneman, E.W., Allen, S.D., Janda, W.M., Schreckenberger, P.C., & Winn, W.C. (1994). *Introduction to diagnosti microbiology.* Philadelphia: J.B.Lippincott Company.

Motsoela, C., Collison, E. K., & Gashe, B. A. (2002). Prevalence of *Salmonella* in two Botswana Abattoir environments. *Journal of Food Protection, 65,* 1869-1872.

Mrema, N., Mpuchane, S., & Gashe, B.A. (2006). Prevalence of *Salmonella* in meat, raw fresh sausages and raw burger patties from retail outlets in Garborone, Botswana. *Food Control, 17,* 207-212.

Phan, T.T., Khai, L.T., Ogasawara, N., Tam, N.T., Okatani, A.T., Akiba, M., & Hayashidani, H. (2005). Contamination of *Salmonella* in retail meats and shrimps in the Mekong Delta, Vietnam. *Journal of Food Protection, 68*(5), 1077-1080.

Swanenburg, M., Van Der Wolf, P.J., Urlings, H.A.P., Snijders, J.M.A., & Van Knapen, F. (2001). *Salmonella* in slaughter pigs: the effect of logistic slaughter procedures of pigs on the prevalence of *Salmonella* in pork. *International Journal of Food Microbiology. 70,* 231–242.

Tegegne, M., & Ashenafi, M. (1998). Microbial load and incidence of *Salmonella* species in *'kitfo'*, traditional Ethiopian spiced, minced meat dish. *Ethiopian Journal Health Development (Addis Ababa), 12,* 135-140.

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University