

การปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์

ปีงบประมาณ 2555 – 2557

มนต์วีจิ ชูดวง^{1*} พรหมภัสสร วุฒิจิรัฐติกาล² สุทิน ฉากมงคล³

บทคัดย่อ

ศึกษาการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่าในปีงบประมาณ 2555 -2557 จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 124 ตัวอย่าง เมื่อประเมินในภาพรวมพบว่าการตรวจวิเคราะห์จำนวนเชื้อแบคทีเรียรวม (Total Bacteria Count) มีตัวอย่างเนื้อสุกรไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุด ร้อยละ 66.94 (83/124) และการตรวจหาเชื้อ *Staphylococcus aureus* มีตัวอย่างเนื้อสุกรไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้อยที่สุด ร้อยละ 5.65 (7/124) ส่วนการตรวจหาเชื้อ *Salmonella* spp., Coliforms, *Enterococcus* spp. และ *E.coli* พบว่ามีตัวอย่างเนื้อสุกรไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 62.90 (78/124), 41.13 (51/124), 47.58 (59/124) และ 46.77 (58/124) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาแยกรายปีงบประมาณพบว่า มีเนื้อสุกรที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานการวิเคราะห์หาจำนวนเชื้อแบคทีเรียรวม (Total Bacteria Count) ร้อยละ 91.67 (33/36), 50.00 (20/40) และ 62.50 (30/48) ตามลำดับ, การตรวจหาเชื้อ *Salmonella* spp. ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 88.89 (32/36), 60.00 (24/40) และ 45.83 (22/48) ตามลำดับ, การตรวจหาเชื้อ *Staphylococcus aureus* ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 13.89 (5/36), 5.00 (2/40) และ 0 (0/48) ตามลำดับ, การตรวจหาเชื้อ Coliforms ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 75.00 (27/36), 30.00 (12/40) และ 25.00 (12/48) ตามลำดับ, การตรวจหาเชื้อ *Enterococcus* spp. ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 83.33 (30/36), 32.50 (13/40) และ 33.33 (16/48) ตามลำดับ และการตรวจหาเชื้อ *E. coli* ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 33.33 (12/36), 42.50 (17/40) และ 60.42 (29/48) ตามลำดับ

คำสำคัญ : การปนเปื้อน, เชื้อแบคทีเรีย, เนื้อสุกร, โรงฆ่าสัตว์, เพชรบูรณ์

เลขทะเบียนผลงานวิชาการเลขที่ : 58(2)-0316(6)-059

1 สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดเพชรบูรณ์ อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000

2 สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดเพชรบูรณ์ อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000

3 สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดอุตรดิตถ์ อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ 53210

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบ

Contamination of Food Borne Bacteria in meat samples from slaughterhouses in Phetchabun Province , fiscal year 2012 - 2014

Monwajee Chuduang^{1*} Prompatsorn Wootijirattikan²

Sutin Chakmongkol³

Abstract

Study of foodborne bacterial contamination in meat samples from slaughterhouses in Phetchabun province. For all 124 meat samples, found the most percentages of non-achieved standard meat samples was total bacteria count, there was 66.94% (83/124). And the least percentages of non-achieved standard meat samples was *Staphylococcus aureus*, there was 5.65% (7/124). Otherwise, the percentages of non-achieved standard meat samples for isolated and identified *Salmonella* spp., Coliforms, *Enterococcus* spp. and *E.coli* were 62.90% (78/124), 41.13% (51/124), 47.58% (59/124) and 46.77% (58/124) respectively.

In fiscal year 2012, 2013 and 2014 found the percentages of non-achieved standard meat samples for total bacteria count were 91.67 (33/36), 50.00 (20/40) and 62.50 (30/48) respectively, *Salmonella* spp. were 88.89 (32/36), 60.00 (24/40) and 45.83 (22/48) respectively, *Staphylococcus aureus* were 13.89 (5/36), 5.00 (2/40) and 0 (0/48) respectively, Coliforms were 75.00 (27/36), 30.00 (12/40) and 25.00 (12/48) respectively, *Enterococcus* spp. were 83.33 (30/36), 32.50 (13/40) and 33.33 (16/48) respectively, and *E.coli* were 33.33 (12/36), 42.50 (17/40) and 60.42 (29/48) respectively.

Keywords: contamination, bacteria, meat, slaughter house, Phetchabun province

Research paper number. : 58(2)-0316(6)-059

¹Phetchabun Provincial Livestock Office. MuangPhetchabun, PhetchabunProvince, 67000

²Phetchabun Provincial Livestock Office. MuangPhetchabun, PhetchabunProvince, 67000

³Uttaradit Provincial Livestock Office. Lablao, Uttaradit Province, 53210

*corresponding author

บทนำ

การจะดำเนินการพัฒนาสู่ความปลอดภัยด้านอาหารของเนื้อสัตว์นั้น จำเป็นต้องมีการควบคุมดูแลทั้งในระดับฟาร์มเลี้ยงสัตว์ โรงฆ่าสัตว์ และสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์ กล่าวคือ ฟาร์มที่เลี้ยงสัตว์ต้องมีการจัดการฟาร์มที่ดี มีการควบคุมโรคที่เหมาะสม มีการสุขาภิบาลที่ดี ส่วนโรงฆ่าสัตว์ซึ่งเป็นสถานที่ในการผลิตเนื้อสัตว์เพื่อการบริโภคนั้นจะต้องมีกระบวนการผลิตที่สะอาด มีการปรับปรุงพัฒนาไปสู่โรงฆ่าสัตว์ที่ได้มาตรฐาน และสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์ควรมีการปฏิบัติที่ถูกต้องสุขลักษณะ ซึ่งการควบคุมดูแลทุกส่วนการผลิตจะนำไปสู่การได้เนื้อสัตว์ที่สะอาดปลอดภัยซึ่งเกี่ยวข้องกับผู้บริโภคโดยตรง

การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์อาจเกิดขึ้นได้ทั้งในฟาร์ม โรงฆ่าสัตว์ ตลอดจนสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์ เนื่องจากเชื้อแบคทีเรียส่วนมากมักปะปนอยู่ในมูลสัตว์ หากไม่มีการเลี้ยงที่ควบคุมด้านความสะอาดเป็นอย่างดี เช่น กวาดมูลหรือล้างคอกเป็นประจำ เชื้อแบคทีเรียก็จะสะสมอยู่ตามผิวหนัง หรือเข้าไปอาศัยอยู่ในลำไส้และทางเดินอาหารได้ เชื้อ *Salmonella choleraesuis* สามารถมีชีวิตอยู่ในมูลสุกรได้นานถึง 13 เดือน (Gray and Fedorka-cray, 2001) เชื้อ *E. coli* การติดเชื้อมากใหญ่มักเกิดจากการปฏิบัติที่ไม่ถูกต้องสุขลักษณะ เช่น การเข้าห้องน้ำแล้วไม่ล้างมือให้สะอาด ส่วนเชื้อ *Staphylococcus aureus* นั้น สามารถพบได้ที่ผิวหนัง โพรงจุก เยื่อบุทางเดินหายใจ ทางเดินอาหาร และบาดแผลที่เป็นฝี หนอง รวมถึงในดิน และฝุ่นละออง ซึ่งทำให้เกิดอาการอุจจาระร่วงได้ หรืออาหารเป็นพิษทั้งในคนและสัตว์ รวมทั้งเกิดฝี แผล หนอง และทำให้เต้านมวัวอักเสบ (Mastitis) (นงลักษณ์และปรีชา, 2547)

กรมปศุสัตว์ซึ่งเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านความปลอดภัยด้านอาหารทางด้านการปศุสัตว์ได้กำหนดภารกิจที่สำคัญ คือ ศึกษา ค้นคว้า วิจัย เพื่อพัฒนาและกำหนดมาตรฐานการผลิตสินค้าปศุสัตว์ โรงฆ่าสัตว์ สิ่งแวดล้อมด้านการปศุสัตว์ ระบบประกันคุณภาพ และกระบวนการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง (สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์, 2556) ทั้งนี้ได้กำหนดมาตรการในการควบคุมโรงฆ่าสัตว์ให้ได้มาตรฐาน ซึ่งมาตรการหนึ่งที่สำคัญ คือ การตรวจสอบการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในเนื้อสัตว์ โดยกำหนดให้มีการตรวจคุณภาพเนื้อสัตว์ด้านจุลชีววิทยาจากโรงฆ่าสัตว์ ได้แก่ การตรวจหาเชื้อ *Salmonella* spp., *S.aureus*, Coliforms, *E. coli*, *Enterococcus* spp. และจำนวนเชื้อแบคทีเรียรวม (Total Bacteria Count) เปรียบเทียบกับเกณฑ์ด้านจุลชีววิทยาของสินค้าปศุสัตว์เพื่อการส่งออกตามประกาศกรมปศุสัตว์ (กรมปศุสัตว์, 2551) โดยสถานที่ทำการฆ่าสัตว์ต้องสามารถป้องกันการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคระหว่างกระบวนการผลิตได้ อาทิ เชื้อแบคทีเรีย *Salmonella* spp. ซึ่งเป็นสาเหตุของโรค Salmonellosis ที่ทำให้เกิดอาการอุจจาระร่วงและมีประวัติการระบาดสูง เชื้อ *Salmonella Typhimurium* ซึ่งเป็นซีโรวารท์ที่เป็นสาเหตุก่อโรคในคนที่พบมากที่สุด (Olsen et al., 2001) เชื้อ *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) ที่ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษจากสาร enterotoxin โดยมีอาการอุจจาระร่วงอย่างรุนแรงจนอ่อนเพลีย อาจมีอาการคลื่นไส้ อาเจียนด้วย (สมณฑา, 2549; Black, 2008) นอกจากนี้ยังมี Coliform bacteria และ *E. coli* ซึ่งพบได้ในน้ำ ดิน อากาศ และอุจจาระ หากพบเชือดังกล่าวจะแสดงถึงการปฏิบัติที่ไม่สะอาดและไม่ถูกต้องสุขลักษณะ เชื้อ *Enterococcus* spp. เป็นเชื้อประจำถิ่นที่สามารถติดเชื้อมาร่วมกับแบคทีเรียก่อโรคชนิดอื่นได้ โดยอาจรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิต ตลอดจนจำนวนเชื้อแบคทีเรียรวม (Total Bacteria Count) ซึ่งเป็นการบ่งบอกถึงสุขลักษณะและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ เป็นต้น จะเห็นว่าหากมีการบริโภคเนื้อสัตว์ที่ปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ดังกล่าว จะทำให้ผู้บริโภคเกิดการเจ็บป่วยหรือติดเชื้อมากได้ จึงต้องมีการประเมินคุณภาพเนื้อสัตว์ด้านการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ที่ออกจากแหล่งผลิตคือโรงฆ่าสัตว์ เพื่อให้มั่นใจว่าผู้บริโภคได้รับเนื้อสัตว์ที่สะอาดและปลอดภัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียก่อโรค ได้แก่ ตรวจหาจำนวนเชื้อแบคทีเรียรวม (Total Bacteria Count), *Salmonella* spp., *S.aureus*, *Enterococcus* spp., Coliform

bacteria และ *E. coli* ในตัวอย่างเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยการนำข้อมูลผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของกรมปศุสัตว์ซึ่งจะเป็นตัวบ่งชี้ให้เห็นถึงสถานการณ์การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในเนื้อสัตว์ที่มาจากโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ถึงความปลอดภัยของการบริโภคเนื้อสุกรที่มาจากโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่ได้ และเพื่อให้สามารถใช้ผลจากการศึกษาในครั้งนี้อ้างอิงเป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาโรงฆ่าสัตว์ภายในจังหวัดเพชรบูรณ์ต่อไป

วิธีการศึกษา

พื้นที่ดำเนินการ

ดำเนินการในอำเภอเมืองเพชรบูรณ์ หล่มสัก หล่มเก่า หนองไผ่ บึงสามพัน และวิเชียรบุรี ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีโรงฆ่าสัตว์ที่ได้รับใบอนุญาตตั้งโรงฆ่าสัตว์ โรงพักสัตว์ และการฆ่าสัตว์ (ขจส.2) โดยโรงฆ่าสัตว์ที่ทำการศึกษาได้แก่ โรงฆ่าสุกรจำนวน 10 แห่ง สอดคล้องกับแผนการเก็บตัวอย่างประจำปีงบประมาณของกรมปศุสัตว์ กิจกรรมตรวจสอบและรับรองผลิตภัณฑ์สัตว์ (การเก็บตัวอย่างจากโรงฆ่าสัตว์ภายในประเทศ)

ตัวอย่างและการเก็บตัวอย่าง

สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดเพชรบูรณ์ดำเนินการเก็บตัวอย่างเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ 10 แห่งระหว่างปีงบประมาณ 2555 - 2557 ซึ่งใช้หลักการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple random) โดยเก็บตัวอย่างกล้ามเนื้อสุกรส่วนที่ไม่มีไขมัน ไม่ติดหนัง เช่น บริเวณสันใน สะโพก เป็นชิ้นเดียวปริมาณ 300 กรัมต่อตัวอย่าง ทั้งนี้ผู้เก็บต้องระมัดระวังการปนเปื้อนจึงเก็บโดยวิธีการเก็บตัวอย่างที่ปราศจากการปนเปื้อน (Aseptic techniques) จากนั้นนำตัวอย่างเนื้อสุกรแช่แข็งเพื่อรักษาสภาพตัวอย่าง และนำส่งห้องปฏิบัติการด้วยการแช่เย็น โดยบรรจุใส่กล่องโฟมซึ่งภายในบรรจุด้วยน้ำแข็งเพื่อรักษาอุณหภูมิ ส่งตรวจที่ห้องปฏิบัติการตรวจคุณภาพเนื้อสัตว์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคเหนือตอนล่าง รวม 124 ตัวอย่าง โดย ในปีงบประมาณ 2555, 2556 และ 2557 เก็บตัวอย่างเนื้อสุกรส่งตรวจ จำนวน 36, 40 และ 48 ตัวอย่าง ตามลำดับ

การตรวจตัวอย่างทางห้องปฏิบัติการ

ดำเนินการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ทางห้องปฏิบัติการ เพื่อหาเชื้อจุลินทรีย์ 6 รายการ ดังนี้

- 1 จำนวนเชื้อแบคทีเรียรวม (Total Bacteria Count) โดยวิธี Aerobic plate count ด้วยการเพาะเชื้อ ตาม Bacteriological Analytical Manual ของ Maturin L. and Peeler J.T.
- 2 เชื้อ *Salmonella* spp. โดยวิธีเพาะแยกเชื้อ ตามวิธีวิเคราะห์ของ ISO 6579 : 2007 (4th ed.)
- 3 เชื้อ *S. aureus* โดยวิธีเพาะแยกเชื้อ ตาม ISO 6888-1 : 1999 (1st ed.)
- 4 เชื้อ *Enterococcus* spp. โดยวิธีเพาะแยกเชื้อ ตามวิธีวิเคราะห์ของ Nordic committee on food analysis no.68
- 5 Coliform bacteria โดยวิธีเพาะเชื้อแบบ Solid Medium Method ตาม Bacteriological analytical manual ของ Hitchins A.D., Feng P., Watkins W.D., Rippey S.R., and Chandler L.A.

6 เชื้อ *E. coli* โดยวิธี Most probable number technique (MPN) ตาม Bacteriological analytical manual ของ Hitchins A.D., Feng P., Watkins W.D., Rippey S.R., and Chandler L.A.

การวิเคราะห์ข้อมูลและผลทางสถิติ

ประมวลผลการตรวจเนื้อสัตว์ด้วยโปรแกรม Microsoft excel วิเคราะห์ผลการตรวจเนื้อสัตว์โดยเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานอ้างอิงเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่อง เกณฑ์ด้านจุลชีววิทยาของสินค้าปศุสัตว์เพื่อการส่งออก (กรมปศุสัตว์, 2551) รายละเอียดดังตารางที่ 1 และสรุปหาจำนวนตัวอย่างเนื้อสุกรที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานจากการตรวจหาเชื้อแบคทีเรียก่อโรคทั้ง 6 รายการ วิเคราะห์และสรุปผลดังนี้

1. เปรียบเทียบร้อยละของตัวอย่างเนื้อสุกรที่ไม่ผ่านเกณฑ์ในแต่ละปีงบประมาณ
2. ประเมินการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียก่อโรคแต่ละชนิด

ตารางที่ 1 เกณฑ์ด้านจุลชีววิทยาของสินค้าปศุสัตว์เพื่อการส่งออก

ชนิดการตรวจวิเคราะห์	เกณฑ์ที่กำหนด
1.Total Bacteria Count	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5×10^5 โคโลนีต่อกรัม
2.Salmonella spp.	ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม
3.Staphylococcus aureus	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 100 โคโลนี ต่อกรัม
4.Coliforms	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5×10^3 โคโลนีต่อกรัม
5.Enterococcus spp.	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1,000 โคโลนีต่อกรัม
6.E.coli	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 100 โคโลนีต่อกรัม

ที่มา กรมปศุสัตว์, 2551

ผลการศึกษา

จากการตรวจหาเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์พื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ระหว่างปีงบประมาณ 2555 - 2557 จำนวน 124 ตัวอย่าง พบว่า

1. การตรวจวิเคราะห์ Total Bacteria Count มีตัวอย่างเนื้อสุกรที่มีปริมาณเชื้อแบคทีเรียไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของกรมปศุสัตว์ คือ พบจำนวนแบคทีเรียมากกว่า 5×10^5 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม จำนวน 83 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 66.94 (83/124) โดยปีที่ตรวจพบว่ามีจำนวนตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์มากที่สุด คือ ปีงบประมาณ 2555 ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 33 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 91.67 (33/36) รองลงมาคือ ปีงบประมาณ 2557 ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 30 ตัวอย่าง คิดเป็น ร้อยละ 62.5 (30/48) และ ปีงบประมาณ 2556 ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 20 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 50 (20/40)

2. การตรวจหาเชื้อ *Salmonella* spp. มีตัวอย่างเนื้อสุกรไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของกรมปศุสัตว์ คือ ตรวจพบเชื้อ *Salmonella* ในตัวอย่างเนื้อปริมาณ 25 กรัม จำนวน 78 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 62.90 (78/124) โดยปีที่พบว่ามีตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์มากที่สุดได้แก่ ปีงบประมาณ 2555 พบตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 32 ตัวอย่าง คิดเป็น ร้อยละ 88.89 (32/36) รองลงมาคือปีงบประมาณ 2556 ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 24 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 60 (24/40) และปีงบประมาณ 2557 ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 22 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 45.83 (22/48)

3. การตรวจหาเชื้อ *Staphylococcus aureus* มีตัวอย่างเนื้อสุกรที่มีปริมาณเชื้อแบคทีเรียไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของกรมปศุสัตว์ คือ พบเชื้อ *S.aureus* มากกว่า 100 โคโลนี ต่อตัวอย่าง 1 กรัม จำนวน 7 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 5.65 (7/124) โดยปีที่พบว่ามีตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์มากที่สุดได้แก่ ปีงบประมาณ 2555 พบตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 5 ตัวอย่าง คิดเป็น ร้อยละ 13.89 (5/36) รองลงมาคือปีงบประมาณ 2556 ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 2 ตัวอย่าง คิดเป็น ร้อยละ 5 (2/40) และปีงบประมาณ 2557 ไม่พบตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์ มาตรฐาน คิดเป็นร้อยละ 0

4. การตรวจหาเชื้อ Coliforms พบว่า มีตัวอย่างเนื้อสุกรที่มีปริมาณเชื้อแบคทีเรียไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของกรมปศุสัตว์ คือ พบเชื้อ Coliforms มากกว่า 5×10^3 โคโลนี ต่อตัวอย่าง 1 กรัม จำนวน 51 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 41.13 (51/124) โดยปีที่พบว่ามีตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์มากที่สุดได้แก่ ปีงบประมาณ 2555 พบตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 27 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 75 (27/36) รองลงมาคือปีงบประมาณ 2556 ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 12 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 30 (12/40) และปีงบประมาณ 2557 ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 12 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 25 (12/48)

5. การตรวจหาเชื้อ *Enterococcus* spp. มีตัวอย่างเนื้อสุกรที่มีปริมาณเชื้อแบคทีเรียไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของกรมปศุสัตว์ คือ พบเชื้อ *Enterococcus* spp. มากกว่า 1,000 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัมจำนวน 59 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 47.58 (59/124) โดยปีที่พบว่ามีตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์มากที่สุดได้แก่ ปีงบประมาณ 2555 พบตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 30 ตัวอย่าง คิดเป็น ร้อยละ 83.33 (30/36) รองลงมาคือปีงบประมาณ 2557 ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 16 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 33.33(16/48) และ ปีงบประมาณ 2556 ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 13 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 32.50 (13/40)

6.การตรวจหาเชื้อ *E.coli* มีตัวอย่างเนื้อสุกรที่มีปริมาณเชื้อแบคทีเรียไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของกรมปศุสัตว์ คือ พบเชื้อ *E.coli* มากกว่า 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม จำนวน 58 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 46.77 (58/124) โดยปีที่พบตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์มากที่สุดได้แก่ ปีงบประมาณ 2557 พบตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 29 ตัวอย่าง คิดเป็น ร้อยละ 60.42 (29/48) รองลงมาคือปีงบประมาณ 2556 ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 17 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 42.5 (17/40) และ ปีงบประมาณ 2555 ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 12 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 33.50 (12/36)

เมื่อพิจารณาตามปีงบประมาณ จะเห็นได้ว่า ในปีงบประมาณ 2555 มีร้อยละตัวอย่างเนื้อสุกรที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานสูงที่สุดในการตรวจหาเชื้อแบคทีเรีย 5 รายการ ได้แก่ Total Bacteria Count, *Salmonella* spp, *S.aureus*, Coliforms และ *Enterococcus* spp. ยกเว้น การตรวจ *E.coli* ที่พบว่าไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุดในปีงบประมาณ 2557 ซึ่งหากวิเคราะห์ตามชนิดการตรวจ จะพบว่าในปีงบประมาณ 2555 มีร้อยละตัวอย่างเนื้อสุกรที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุด ได้แก่ การตรวจวิเคราะห์ Total Bacteria Count เช่นเดียวกับกับปีงบประมาณ 2557 คิดเป็นร้อยละ 91.67 (33/36) และ 62.50 (30/48) ตามลำดับ ส่วนในปีงบประมาณ 2556 พบว่าร้อยละของตัวอย่างเนื้อสุกรที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุดได้แก่ *Salmonella* spp. ซึ่งมีตัวอย่างเนื้อสุกรไม่ผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 60 (24/49) ทั้งนี้ในปีงบประมาณ 2555 - 2557 พบว่า การตรวจวิเคราะห์หาเชื้อ *Staphylococcus aureus* มีร้อยละ

ตัวอย่างเนื้อสุกรที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้อยที่สุดในทุกปีงบประมาณ คิดเป็นร้อยละ 13.89 (5/36) , 5 (2/40) และ 0 (0/48) ตามลำดับ

เมื่อวิเคราะห์ในภาพรวมของการตรวจพบเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสุกรจากโรงฆ่าพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยพิจารณาว่าหากมีการตรวจพบว่ามีปริมาณเชื้อแบคทีเรียไม่ผ่านเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่งในรายการทดสอบให้ถือว่าเป็นตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์ จะพบว่าในปีงบประมาณ 2555-2557 มีตัวอย่างเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การตรวจวิเคราะห์หาเชื้อแบคทีเรียก่อโรคอย่างใดอย่างหนึ่งจำนวน 102 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 82.25 (102/124) โดยปีที่พบตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์มากที่สุดได้แก่ ปีงบประมาณ 2555 คิดเป็นร้อยละ 94.44 (34/36) รองลงมาคือปีงบประมาณ 2556 คิดเป็นร้อยละ 80 (32/40) และ ปีงบประมาณ 2557 ไม่ผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 75 (36/48) รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ร้อยละของผลการตรวจวิเคราะห์หาเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในตัวอย่างเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์พื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่อง เกณฑ์ด้านจุลชีววิทยาของสินค้าปศุสัตว์เพื่อการส่งออก

รายการตรวจ	ร้อยละของตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน			
	2555	2556	2557	รวม
Total Bacteria Count	91.67 (33/36)	50.00 (20/40)	62.50 (30/48)	66.94 (83/124)
<i>Salmonella</i> spp.	88.89 (32/36)	60.00 (24/40)	45.83 (22/48)	62.90 (78/124)
<i>S.aureus</i>	13.89 (5/36)	5.00 (2/40)	0.00 (0/48)	5.65 (7/124)
Coliforms	75.00 (27/36)	30.00 (12/40)	25.00 (12/48)	41.13 (51/124)
<i>Enterococcus</i> spp	83.33 (30/36)	32.50 (13/40)	33.33 (16/48)	47.58 (59/124)
<i>E.coli</i>	33.33 (12/36)	42.50 (17/40)	60.42 (29/48)	46.77 (58/124)
ไม่ผ่านเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่ง	94.44 (34/36)	80.00 (32/40)	75.00 (36/48)	82.25 (102/124)

สรุปและวิจารณ์

จากการวิเคราะห์ผลการตรวจหาเชื้อแบคทีเรียก่อโรคจำนวน 6 รายการ ในตัวอย่างเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งได้แก่ การตรวจหาเชื้อแบคทีเรียรวม (Total Bacteria Count) , *Salmonella* spp., *S.aureus*, Coliforms, *Enterococcus* spp. และ *E.coli* จะเห็นว่ามีผลการตรวจพบการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียต่างๆในระดับที่ค่อนข้างสูง ซึ่งพบว่าไม่ผ่านเกณฑ์ในรายการตรวจเชื้อแบคทีเรียรวมมากที่สุด สอดคล้องกับการศึกษาการปนเปื้อนของปริมาณเชื้อก่อโรคที่พบในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์และสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์ในจังหวัดแม่ฮ่องสอน ระหว่างเดือนตุลาคม 2554 - กันยายน 2555 ของปภาสพงษ์ จงขานลธิโช (2556) ซึ่งพบว่ามีผลการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสุกร โดยการตรวจเชื้อแบคทีเรียรวมไม่ผ่านเกณฑ์มากที่สุด ทั้งนี้จำนวนเชื้อแบคทีเรียรวมสามารถบ่งชี้ได้ถึงความปลอดภัยโดยรวมของโรงฆ่าสัตว์ แสดงให้เห็นว่าโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ยังไม่สะอาดเท่าที่ควร ผู้ประกอบการควรเพิ่มมาตรการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรค ปรับปรุงและซ่อมแซมโครงสร้างของโรงฆ่าสัตว์ให้ง่ายต่อการทำความสะอาดและสามารถป้องกันสัตว์พาหะนำโรคต่างๆ จัดเก็บอุปกรณ์สำหรับปฏิบัติงานให้เป็นระเบียบ ไม่เป็นแหล่งสะสมฝุ่นละอองและเชื้อโรค จัดให้มีถัง

ขยะแบบมีฝาปิดเพื่อไม่ให้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวัน และมีการกำจัดขยะเป็นประจำทุกวัน เป็นต้น

จากการศึกษาการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* spp. ในปีงบประมาณ 2555 พบว่ามีตัวอย่างเนื้อสุกรไม่ผ่านเกณฑ์น้อยกว่า Total Bacteria Count แต่มากกว่า *S.aureus* ขัดแย้งกับการศึกษาการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์และสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์ในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ระหว่างปี 2553 – 2555 ของ ศิริรินทร์ทิพย์ วนาประสิทธิ์ และสุวัฒน์ มลิจารย์ (2556) ที่พบว่าในปี 2555 มีตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์การตรวจ *Salmonella* spp มากกว่าทั้ง *S.aureus* และ Total Bacteria Count ทั้งนี้การปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* ในโรงฆ่าสัตว์ เกิดขึ้นจากการสัมผัสโดยตรงกับตัวสัตว์ที่ติดเชื้อ *Salmonella* หรือสัมผัสกับมูลสัตว์ที่มีเชื้อ *Salmonella* ปะปนอยู่ หรือเกิดขึ้นในระหว่างการขนส่งสัตว์มีชีวิตจากฟาร์มมายังโรงฆ่า หรือในระหว่างที่พักอยู่ในคอกพัก หรือเกิดขึ้นจากกระบวนการฆ่าที่มีการ สุขาภิบาลและสุขลักษณะที่ไม่ดีพอ เช่น การทำความสะอาดและฆ่าเชื้อในขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการ ฆ่าที่ไม่ถูกต้องหรือไม่เหมาะสม ทำให้เกิดการปนเปื้อนข้าม (Cross contamination) จากอุปกรณ์ เครื่องมือ หรือจากพนักงานไปสู่นเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ (บัณฑูรย์, 2549) การตรวจพบเชื้อ *Salmonella* spp. จากเนื้อสัตว์บ่งชี้ว่าอาจมีการสัมผัสระหว่างพาหะของเชื้อ *Salmonella* spp. กับเนื้อสัตว์ ซึ่งการปนเปื้อนเชื้อเกิดได้จากหลายปัจจัย ได้แก่ การจับเชื้อออกมาจากอุจจาระของผู้เป็นพาหะของโรค Salmonellosis และปนเปื้อนลงในเนื้อสัตว์โดยการสัมผัสด้วยมือเปล่า และการสัมผัสสัตว์นำโรค เช่น สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์เลื้อยคลาน และแมลง (Jay, 2000) ดังนั้นมาตรการลดการปนเปื้อนจึงได้แก่ การเข้มงวดในการทำความสะอาดโรงฆ่าสัตว์รวมถึงอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน นอกจากนี้ผู้ปฏิบัติงานควรได้รับการตรวจอุจจาระเป็นประจำทุกปีเพื่อค้นหาผู้เป็นพาหะนำโรค การจัดเตรียมชุดปฏิบัติงานที่สะอาดให้พนักงานเปลี่ยนก่อนปฏิบัติงานในโรงฆ่าสัตว์ ให้ผู้ปฏิบัติงานสวมถุงมืออย่างหน้ากากอนามัย และหมวกคลุมผมเพื่อป้องกันการสัมผัสโดยตรงกับเนื้อสัตว์ เป็นต้น

ตัวอย่างเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์พบ *Enterococcus* spp. ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของกรมปศุสัตว์ถึงร้อยละ 47.58 ซึ่งเชื้อ *Enterococcus* spp. นั้นสามารถพบในทางเดินอาหารของคนและสัตว์ เป็นแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของการเน่าเสียของอาหาร (microbial spoilage) เช่น การเสื่อมเสียของเนื้อสัตว์ เป็นต้น และสามารถก่อให้เกิดการติดเชื้อในมนุษย์ได้ โดยเชื้อ Enterococci บางสปีชีส์สามารถทำให้เกิดการดื้อยาปฏิชีวนะบางชนิด จากลักษณะการอยู่อาศัยของเชื้อสามารถบ่งชี้ว่าอาจมีการปนเปื้อนของอุจจาระของคนหรือสัตว์ในตัวอย่างเนื้อสัตว์ที่ส่งตรวจ ซึ่งอาจเกิดจากการปนเปื้อนในกระบวนการแยกเครื่องในขาหรืออวัยวะในระบบทางเดินอาหาร ซึ่งได้แก่ ภาวะพาหะอาหารและลำไส้ต่างๆ ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันการปนเปื้อนเชื้อดังกล่าว โรงฆ่าสัตว์ควรมีการแยกส่วนการทำความสะอาดเครื่องในขาให้เป็นสัดส่วน นอกจากนี้ต้องควบคุมการปนเปื้อนจากผู้ปฏิบัติงานด้วย เช่น การจัดให้มีห้องสุขาที่เป็นสัดส่วน มีอ่างล้างมือพร้อมสบู่บริเวณหน้าห้องสุขาและภายในอาคารโรงฆ่าสัตว์ และควรมีการอบรมให้ความรู้ด้านการปฏิบัติงานที่ถูกวิธีแก่ผู้ปฏิบัติงาน

Escherichia coli (*E. coli*) เป็นแบคทีเรียแกรมลบ (gram negative bacteria) ที่จัดอยู่ในกลุ่มโคลิฟอร์ม (coliform) ประเภท fecal coliform ซึ่งเป็นโคลิฟอร์มที่พบในอุจจาระของมนุษย์และสัตว์เลือดอุ่น *E. coli* ส่วนใหญ่ไม่ใช่จุลินทรีย์ก่อโรค แต่บางสายพันธุ์ทำให้เกิดโรคในระบบทางเดินอาหารได้ จากการศึกษาพบว่า Coliform bacteria และ *E. coli* ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 41.13 และ 46.77 ตามลำดับ ซึ่งเชื้อกลุ่มดังกล่าวสามารถพบได้ในน้ำ ดิน อากาศ และอุจจาระ โดยหากพบเชื่อดังกล่าวจะแสดงถึงการปฏิบัติที่ไม่สะอาดและไม่ถูกสุขลักษณะ โรงฆ่าสัตว์จึงควรมีมาตรการในการควบคุมด้านการปฏิบัติงานและการทำความสะอาดให้ถูกสุขลักษณะ

หากพิจารณาแนวโน้มการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียก่อโรคจากการตรวจวิเคราะห์หาเชื้อแบคทีเรียระหว่างปีงบประมาณ 2555 – 2557 จะเห็นได้ว่าส่วนใหญ่มีแนวโน้มในการไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของกรมปศุสัตว์ลดลง ซึ่งได้แก่ *Salmonella* spp., *S.aureus* และ Coliforms เชื้อบางชนิดเช่น *E.coli* มีแนวโน้มในการไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานเพิ่มมากขึ้น ส่วนการตรวจจำนวนเชื้อแบคทีเรียรวม และ

Enterococcus spp. นั้นพบว่าแนวโน้มการปนเปื้อนไม่แน่นอนโดยพบว่ามีตัวอย่างเนื้อสุกรไม่ผ่านเกณฑ์ลดลงในช่วงปีงบประมาณ 2556 และเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วงปีงบประมาณ 2557 อย่างไรก็ตามหากมองในภาพรวมแล้วจะเห็นได้ว่าผู้บริโภคในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์มีความเสี่ยงสูงที่จะได้รับเชื้อแบคทีเรียจากการบริโภคเนื้อสุกรที่มาจากรองฆ่าสัตว์พื้นที่ ดังนั้นเพื่อเป็นการลดความเสี่ยงดังกล่าว สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดเพชรบูรณ์จึงมีนโยบายเข้มงวดในการปรับปรุงโรงฆ่าสัตว์ให้ได้มาตรฐานและถูกสุขลักษณะ โดยเน้นการตรวจสอบกระบวนการผลิตที่สะอาดสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากเชื้อแบคทีเรียก่อโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยดำเนินการเข้าตรวจสอบโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่ที่ได้รับใบอนุญาตตั้งโรงฆ่าสัตว์ โรงพักสัตว์ และการฆ่าสัตว์ (ขจส.2) เป็นประจำอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง นอกจากนี้การให้ความรู้แก่ผู้บริโภคอย่างต่อเนื่อง ในการเลือกซื้อเนื้อสัตว์จากแหล่งที่เชื่อถือได้ และการประกอบอาหารให้สุกก่อนรับประทานทุกครั้ง ก็จะช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคจากเชื้อแบคทีเรียที่ปนเปื้อนในอาหารได้

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาพบการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียก่อโรค ซึ่งมีปริมาณเชื้อเกินเกณฑ์มาตรฐานในสัดส่วนค่อนข้างสูง แสดงให้เห็นถึงมาตรการและการจัดการในการป้องกันการปนเปื้อนยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ซึ่งแนวทางในการลดการปนเปื้อนเชื้อต้องดำเนินการอย่างเข้มงวดตั้งแต่ระดับฟาร์มเลี้ยงสัตว์ โรงฆ่าสัตว์ ไปจนถึงสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์ ซึ่งการเข้มงวดเรื่องหลักเกณฑ์ในการรับรองมาตรฐานฟาร์มเลี้ยงสัตว์ หรือการออกใบอนุญาตตั้งโรงฆ่าสัตว์ โรงพักสัตว์ และการฆ่าสัตว์ การพัฒนาระบบการจัดการฟาร์ม มีการควบคุมป้องกันโรคอย่างมีประสิทธิภาพ การส่งเสริมให้มีการพัฒนาปรับปรุงโรงฆ่าสัตว์ให้มีมาตรฐานด้านความสะอาด และการปฏิบัติงานอย่างถูกสุขลักษณะจะเป็นการช่วยลดการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในอาหาร ซึ่งหากสามารถลดจำนวนเชื้อแบคทีเรียปนเปื้อนในอาหารได้ก็จะช่วยให้ผู้บริโภคมีสุขภาพที่ดี ตามหลักการบริโภคอาหารปลอดภัยอย่างแท้จริง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณนายสัตวแพทย์ไวยพจน์ หิมารัตน์ ปศุสัตว์จังหวัดเพชรบูรณ์ นายสัตวแพทย์ณรงค์ศักดิ์ เหล่าปัญญากิจ หัวหน้ากลุ่มพัฒนาคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ และเจ้าหน้าที่กลุ่มพัฒนาคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดเพชรบูรณ์ในการสนับสนุนและการดำเนินการจัดเก็บตัวอย่างจากโรงฆ่าสัตว์เพื่อส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ ตลอดจนนายสัตวแพทย์สืบชาติ สัจจวาทิต และเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคเหนือตอนล่าง จังหวัดพิษณุโลก ที่ทำการตรวจวิเคราะห์และให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลทางห้องปฏิบัติการ

เอกสารอ้างอิง

- กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2551. **ประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่อง เกณฑ์ด้านจุลชีววิทยาของสินค้าปศุสัตว์เพื่อการส่งออก.** ประกาศ ณ วันที่ 30 ธันวาคม 2551.
- นงลักษณ์ สุวรรณพินิจ และปรีชา สุวรรณพินิจ. 2547. **จุลชีววิทยาทั่วไป.** พิมพ์ครั้งที่ 4. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 735 หน้า.
- บัณฑิตูรย์ ตรีการวีระเดช. 2549. **Salmonella** กับการผลิตเนื้อสุกร ตอนที่ 2 : การปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* ในโรงฆ่า. [Online]. Available : <http://th.merial.com/pdf/salmonella2.pdf> . 12 พฤศจิกายน 2557.

- ปภาสพงษ์ จงชานสิทธิ และสุภลักษณ์ ต้นประยูร. 2556. การปนเปื้อนของปริมาณเชื้อก่อโรคในเนื้อสัตว์จาก
โรงฆ่าสัตว์และสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์ในจังหวัดแม่ฮ่องสอน ระหว่างเดือนตุลาคม 2554 –
กันยายน 2555. แหล่งที่มา : [http://www.dld.go.th/pvlo_mhs/pic62/56\(2\)-0116\(5\)-153.pdf](http://www.dld.go.th/pvlo_mhs/pic62/56(2)-0116(5)-153.pdf)
[online], 22 พฤศจิกายน 2556.
- สมณฑา วัฒนสินธุ์. 2549. ตำราจุลชีววิทยาทางอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.
436 หน้า.
- สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์. 2558. พันธกิจ. สำนักพัฒนาระบบและ
รับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์. [Online]. Available
<http://certify.dld.go.th/th/index.php/en/2013-10-01-08-34-15/127-2013-10-02-01-50-13>
- ศิริพันธ์ทิพย์ วนาประเสริฐศักดิ์ และสุวัฒน์ มลิจารย์. 2556. การปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่า
สัตว์และสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์ ในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ระหว่างปี 2553 – 2555.
- Black, J.G. 2008. **Microbiology**. 7th edition. John Wiley & Sons Pte Ltd. USA.
- Gray J. T. and Fedorka-cray P. J., 2001. Survival and Infectivity of *Salmonella* Choleraesuis in
Swine Feces. **Journal of food protection**. (7) : pp. 927-1084
- Hitchins A.D., Feng P., Watkins W.D., Rippey S.R., and Chandler L.A.. 2002. Bacteriological
Analytical Manual online chapter 4 Enumeration of *Escherichia coli* and the Coliform
Bacteria. Laboratory Methods BAM: Enumeration of *Escherichia coli* and the Coliform
Bacteria. Available source : [http://www.fda.gov/Food/FoodScience
Research/LaboratoryMethods/ucm064948.htm](http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm064948.htm), May 18, 2014.
- Maturin L. and Peeler J. T.. 2001. Bacteriological Analytical Manual online chapter 3 Aerobic
plate count. **Laboratory Methods BAM: Aerobic Plate Count**. Available source :
[http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/
ucm063346.htm](http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm063346.htm), May 18, 2014.
- Olsen S. J., Bishop R., Brenner F. Roels W.,Thierry H., Bean N., Tauxe R. V. and Slutsker L..
2001. The Changing Epidemiology of *Salmonella*: Trends in Serotypes Isolated from
Humans in the United States 1987–1997. **The Journal of Infectious Diseases**. (183) :
pp. 753–761.