

การปนเปื้อนของ *Escherichia coli* ในเนื้อหมูที่จำหน่ายในเขตตำบลบางโฉลง
อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ
Contamination of *Escherichia coli* in Retailed Pork Sold in Bang Chalong,
Bang Phli, Samut Prakan Province

วัชรพงศ์ เทศไทยสง, อภิญญา มงคลเลิศมณี, อัญธิกา มุ่ยหยง,
กฤติยา พันนวน, จิรสุตา สีนธศิริ, ณัฐวี ชั่งชัย*
คณะสาธารณสุขศาสตร์และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
*E-mail: nuttawee_c@yahoo.com

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ เพื่อวิเคราะห์การปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E. coli* ในตัวอย่างเนื้อหมู ด้วยวิธี conventional MPN โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างเนื้อหมู จำนวน 24 ตัวอย่าง จากตลาดสดและร้านสะดวกซื้อ ตำบลบางโฉลง อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ในเดือนตุลาคม – เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2559 ผลการตรวจวิเคราะห์พบการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E. coli* ในตัวอย่างเนื้อหมู คิดเป็นร้อยละ 100, 95.8 และ 45.8 ตามลำดับ ตัวอย่างเนื้อหมู จากตลาดสดส่วนใหญ่มีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดและฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียอยู่ในระดับสูงกว่า 1,000 MPN ต่อกรัม ซึ่งสูงกว่าตัวอย่างจากร้านสะดวกซื้อที่มีปริมาณอยู่ในช่วง 3-100 MPN ต่อกรัม ในขณะที่ตัวอย่างส่วนใหญ่จากตลาดสดและร้านสะดวกซื้อที่มีปริมาณ *E. coli* อยู่ในระดับต่ำคือ น้อยกว่า 3 MPN ต่อกรัม ทั้งนี้ ตัวอย่างจากตลาดสดและร้านสะดวกซื้อที่มีปริมาณ *E. coli* ผ่านเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหาร คิดเป็นร้อยละ 90.1 และร้อยละ 100 ตามลำดับ จากผลการวิจัยจะเห็นได้ว่าเนื้อหมูมีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์กลุ่มโคลิฟอร์มแบคทีเรียอยู่ในระดับสูง ดังนั้น ผู้บริโภคจึงควรตระหนักถึงความเสี่ยงของการเกิดโรคอุจจาระร่วงอันมีสาเหตุมาจากการบริโภคเนื้อหมูเหล่านี้

คำสำคัญ: เนื้อหมู ตลาดสด ร้านสะดวกซื้อ โคลิฟอร์มแบคทีเรีย
ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย *E. coli*

Abstract

The objective of this study was to analyse the contamination of total coliform bacteria, fecal coliform bacteria and *E. coli* in pork by conventional MPN method. Twenty-four pork samples were collected from fresh markets and convenience stores in Bang Chlong, Bang Phli, Samut Prakan Province, during October to November 2016. The result showed that contamination of total coliform bacteria, fecal coliform bacteria and *E. coli* in pork samples were 100%, 95.8% and 45.8%, respectively. The quantity of total coliform bacteria and fecal coliform bacteria in most of fresh market samples, with the high number of over 1,000 MPN/g, were greater than convenience store samples with 3-100 MPN/g. While major samples obtained from fresh market and convenience store were demonstrated the low number of *E. coli* as less than 3 MPN/g. The quantity of *E. coli* in fresh market and convenience store samples were below the limit of food microbiological standard accounting for 90.1% and 100%, respectively. According to

the results, pork was contaminated with high level of coliform bacteria. Therefore, consumer should be aware the risk of acute diarrhea through the consumption of these pork products.

Keywords: Pork, Fresh market, Convenience store, Coliform bacteria, Fecal coliform bacteria, *E. coli*

บทนำ

การปนเปื้อนของจุลินทรีย์กลุ่มก่อโรคในอาหารเป็นสาเหตุหลักของโรคต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับผู้บริโภค ซึ่งเป็นปัญหาทางด้านสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทย โดยเฉพาะโรคอุจจาระร่วงเฉียบพลัน (Acute diarrhea) ซึ่งกระทรวงสาธารณสุข ได้กำหนดให้เป็นโรคที่เฝ้าระวังทางระบาดวิทยาและกำหนดให้ต้องรายงานจำนวนผู้ป่วยในบัตรรายงานผู้ป่วย (แบบ รง. 506) เพื่อใช้ในการเฝ้าระวังการระบาดของโรคที่เกิดจากอาหารและน้ำเป็นสื่อ จากสรุปรายงานสถานการณ์โรคอุจจาระร่วงของประเทศไทย พ.ศ. 2557 มีจำนวนผู้ป่วยโรคอุจจาระร่วงเฉียบพลันจำนวน 1,055,513 ราย คิดเป็นอัตราป่วย 1,637.55 ต่อประชากรแสนคน จำนวนผู้เสียชีวิต 7 ราย (1) อาหารที่ปนเปื้อนเชื้อโรคเหล่านี้มักเป็นอาหารพร้อมบริโภคหรืออาหารปรุงสำเร็จที่ซื้อมาจากตลาด ห้างสรรพสินค้า ร้านอาหารและแผงลอย ทั้งนี้ การเฝ้าระวังการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในอาหารมักจะใช้วิธีการตรวจวิเคราะห์ดัชนีบ่งชี้ความปลอดภัยในอาหาร (Indicator of food safety) โดยทั่วไปแล้วนิยมตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์กลุ่มโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Coliform bacteria) คือกลุ่มของแบคทีเรียแกรมลบ (Gram negative bacteria) รูปร่างเป็นท่อนไม่สร้างสปอร์ (Non spore forming) เป็นแบคทีเรียที่เจริญได้ทั้งมีอากาศและไม่มีอากาศ (Facultative anaerobe) สามารถหมักย่อยน้ำตาลแล็กโทส (Lactose) ให้เกิดกรดและแก๊สได้ที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส ภายใน 48 ชั่วโมง (2) โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ประกอบด้วย 4 จีนัส ได้แก่ *Escherichia*, *Klebsiella*, *Enterobacter* และ *Citrobacter* รวมทั้ง *Escherichia coli* ด้วย โคลิฟอร์มแบคทีเรียแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ กลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Fecal coliform bacteria) และกลุ่มนอนฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Non-fecal coliform bacteria) โดยกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียถูกนำมาใช้เป็นดัชนีบ่งชี้การปนเปื้อนของอุจจาระ (Fecal indicator bacteria) ในอาหารและน้ำ เนื่องจากเป็นแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในลำไส้คนและสัตว์เลือดอุ่นและปนเปื้อนออกมาับอุจจาระ (3)

Escherichia coli เป็นแบคทีเรียในกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ซึ่งถูกนำมาใช้เป็นดัชนีบ่งชี้การปนเปื้อนอุจจาระในอาหารและน้ำที่สำคัญ เนื่องจาก *E. coli* มีแหล่งที่อยู่อาศัยในลำไส้ของคนและสัตว์เลือดอุ่น โดยปกติแล้วแบคทีเรียชนิดนี้จะไม่ก่อโรคในคนแต่จะเป็นประโยชน์ต่อการทำงานของลำไส้ ส่วนสายพันธุ์ก่อโรคมักมาจากน้ำเสียหรือแพร่กระจายจากคนที่ป่วยแล้วสู่ผู้อื่นผ่านทางอุจจาระและปนเปื้อนในอาหารหรือน้ำดื่ม (4) *E. coli* สามารถทำให้เกิดอาการโรคอุจจาระร่วงเฉียบพลันได้ทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ บางสายพันธุ์เกิดการแพร่ระบาดมากและก่อโรครุนแรงถึงขั้นเสียชีวิต ตัวอย่างเช่น *E. coli* ซีโรไทป์ O157:H7 ซึ่งมีรายงานการแพร่ระบาดทั่วโลกทั้งในประเทศพัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนา โดยผู้ป่วยจะมีอาการที่สำคัญคือ ถ่ายปัสสาวะปนเลือด (Haemolyticuraemic syndrome; HUS) ซึ่งทำให้เกิดไตล้มเหลวเฉียบพลัน โลหิตจาง และเกล็ดเลือดลดลงจนถึงขั้นเสียชีวิตในที่สุด (4, 5) ทั้งนี้ การพบ *E. coli* ในอาหารหรือน้ำหมายความว่าอาจพบจุลินทรีย์ก่อโรคในคนชนิดอื่นด้วย ซึ่งการปนเปื้อนของจุลินทรีย์เหล่านี้มักมาจากสิ่งแวดล้อมและสภาพการสุขาภิบาลที่ไม่เหมาะสม (3) แหล่งโรคที่สำคัญ (Reservoirs) ของ *E. coli* คือ สัตว์เลือดอุ่น เช่น หมู วัว แพะ และแกะ (6)

เนื้อหมูเป็นเนื้อสัตว์ที่นิยมของผู้บริโภคมีจำหน่ายทั่วไปทุกพื้นที่ เนื้อหมูมีโอกาสปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อโรคต่างๆ ได้สูง และหากผู้บริโภคนำเนื้อหมูเหล่านี้มารับประทานโดยเฉพาะแบบดิบหรือแบบกึ่งสุกกึ่งดิบ อาจได้รับความไม่ปลอดภัยและเกิดการเจ็บป่วยได้ กระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดให้เนื้อสัตว์ดิบที่แช่เย็นหรือแช่แข็ง ต้องมี

ปริมาณ *E. coli* ไม่เกิน 100 MPN ต่อกรัม (7) มีงานวิจัยได้รายงานถึงการปนเปื้อนของ *E. coli* ในตัวอย่างเนื้อหมูปดที่จำหน่ายในตลาดสดและห้างสรรพสินค้า มีอัตราการปนเปื้อนร้อยละ 90.4 และร้อยละ 50.0 ตามลำดับ (8) แสดงว่าหากแหล่งจำหน่ายเนื้อหมูมีสภาพการสุขาภิบาลที่ไม่เหมาะสมจะทำให้เนื้อหมูเกิดการปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อโรคได้มาก

สำหรับพื้นที่ตำบลบางโฉลง อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ มีความหลากหลายของชุมชนและเศรษฐกิจ ประกอบด้วยสถาบันการศึกษา โรงงานอุตสาหกรรม บริษัท ห้างร้าน และหมู่บ้านจัดสรร หลายแห่ง มีประชาชนอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก พฤติกรรมการบริโภคอาหารของประชาชนส่วนหนึ่งนิยมซื้ออาหารที่ตลาดสดและร้านสะดวกซื้อใกล้ที่พักอาศัยเพื่อนำกลับไปปรุงประกอบอาหารด้วยตนเอง จากงานวิจัยก่อนหน้านี้ของ ญัตติวิชัย และคณะ (9) ได้ทำการศึกษาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์กลุ่มโคลิฟอร์มแบคทีเรียในตัวอย่างเนื้อหมูที่เก็บจากตลาดสดแห่งหนึ่งในตำบลบางโฉลง อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ พบว่ามีการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด พีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E. coli* ทุกตัวอย่าง (ร้อยละ 100) ที่ปริมาณมากกว่า 1,000 MPN ต่อกรัม ดังที่กล่าวมาข้างต้นนี้ คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่ตรวจสอบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์กลุ่มโคลิฟอร์มแบคทีเรียในเนื้อหมูที่จำหน่ายในตลาดสดและร้านสะดวกซื้อ ตำบลบางโฉลง อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ เพื่อทราบถึงสถานการณ์การปนเปื้อนของจุลินทรีย์กลุ่มโคลิฟอร์มแบคทีเรียในเนื้อหมูทั้งสองแหล่ง และเป็นข้อมูลให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องวางแผนการเฝ้าระวังการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในอาหาร รวมถึงป้องกันอันตรายต่อสุขภาพผู้บริโภคจากการบริโภคเนื้อหมูเหล่านี้

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อวิเคราะห์การปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด พีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E. coli* ในตัวอย่างเนื้อหมูจากแหล่งจำหน่ายประเภทตลาดสดและร้านสะดวกซื้อ ตำบลบางโฉลง อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ

วิธีดำเนินงานวิจัย

1. การเก็บตัวอย่าง

สุ่มเก็บตัวอย่างเนื้อหมู จำนวน 200 กรัมต่อตัวอย่าง ใส่ในถุงพลาสติกสะอาด รวมทั้งหมด 24 ตัวอย่าง จากพื้นที่ตำบลบางโฉลง อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ (ภาพที่ 1) แบ่งเป็นตัวอย่างจากแผงจำหน่ายในตลาดสด 5 ร้าน จำนวน 11 ตัวอย่าง และตัวอย่างจากร้านสะดวกซื้อ 3 ร้าน จำนวน 13 ตัวอย่าง ทำการเก็บตัวอย่างระหว่างเดือนตุลาคม – เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2559 ตัวอย่างถูกแช่เย็นในกล่องโฟมบรรจุน้ำแข็งที่มีอุณหภูมิประมาณ 4 องศาเซลเซียส และดำเนินการส่งตัวอย่างไปยังห้องปฏิบัติการเพื่อทำการวิเคราะห์ทันที



ภาพที่ 1 บริเวณเก็บตัวอย่างเนื้อหมู ตำบลบางโฉลง อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ

2. การวิเคราะห์จุลินทรีย์กลุ่มโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

วิเคราะห์การปนเปื้อนของจุลินทรีย์กลุ่มโคลิฟอร์มแบคทีเรียในตัวอย่างเนื้อหมู ด้วยวิธี Conventional Most Probable Number (Conventional MPN) ระบบ 3 หลอด ตามวิธีการที่ระบุใน Bacteriological Analytical Manual (BAM) (10) โดยเตรียมตัวอย่างที่ระดับการเจือจาง 10^{-1} ถึง 10^{-3} ด้วยสารละลาย Butterfield's phosphate-buffered dilution water (BPB) ดังนี้ ชั่งตัวอย่างเนื้อหมู จำนวน 25 กรัม เติมสารละลาย BPB ปริมาตร 225 มิลลิลิตร (10^{-1}) นำตัวอย่างไปตีปั่นให้เข้ากันด้วยเครื่องตีปั่นอาหารที่ความเร็วสูงสุดเป็นเวลา 60 วินาที และเตรียมตัวอย่างที่ระดับการเจือจาง 10^{-2} และ 10^{-3} ตามลำดับ ด้วยสารละลาย BPB เช่นกัน หลังจากนั้นนำไปวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

2.1 การทดสอบขั้นต้น (Presumptive test) ปิเปิดตัวอย่างที่ระดับการเจือจาง 10^{-1} ถึง 10^{-3} อย่างละ 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดอาหาร Lauryl Sulphate Broth (LST) ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ที่บรรจุหลอดดักก๊าซ (Durham tube) นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง จากนั้นสังเกตหลอดทดลองที่เกิดก๊าซในหลอดดักก๊าซ ถือว่าอาจจะมีโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ให้ผลการทดสอบเป็นบวก

2.2 การทดสอบขั้นยืนยัน (Confirm test) ปิเปิดตัวอย่างหลอดอาหาร LST ที่ให้ผลบวก ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดอาหาร Brilliant Green Bile Broth 2% (BGLB 2%) ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ที่บรรจุหลอดดักก๊าซ นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง จากนั้นสังเกตหลอดทดลองที่เกิดก๊าซในหลอดดักก๊าซ แปลผลได้ว่ามีโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ผลการทดสอบเป็นบวก นำไปอ่านปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียจากตาราง MPN ระบบ 3 หลอด (11)

2.3 การทดสอบขั้นสมบูรณ์ (Complete test) ปิเปิดตัวอย่างหลอดอาหาร LST ที่ให้ผลบวก จำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดอาหาร EC medium ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ที่บรรจุหลอดดักก๊าซ นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 45.5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง จากนั้นสังเกตหลอดทดลองที่เกิดก๊าซในหลอดดักก๊าซ แปลผลได้ว่ามีฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ผลการทดสอบเป็นบวก นำไปอ่านปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียจากตาราง MPN ระบบ 3 หลอด (11) และถ่ายเชื้อจากหลอดอาหาร EC medium ที่ให้ผลบวก จำนวน 1 ลูบ ชีดแยกบนจานอาหาร Levine Eosin Methylene Blue (L-EMB) agar นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง สังเกตโคโลนีที่มีลักษณะจุดดำตรงกลาง ผิวมีสีเขียวเหลืองแสงคล้ายรอยตัดของชิ้นโลหะที่เรียกว่า เงามโลหะ (Metallic sheen) เป็นโคโลนีสงสัย (Suspected colony) ของ *E. coli* นำโคโลนีลักษณะดังกล่าวไปทดสอบ

คุณลักษณะทางชีวเคมีต่อไป สำหรับหลอดอาหาร EC medium ที่ผ่านการยืนยัน *E. coli* แล้ว แผลผลได้ว่ามี *E. coli* ผลการทดสอบเป็นบวก นำไปอ่านปริมาณ *E. coli* จากตาราง MPN ระบบ 3 หลอด (11) เช่นกัน

3. การตรวจสอบคุณลักษณะทางชีวเคมีของ *E. coli*

นำโคโลนีสังสัยของ *E. coli* จำนวน 3-5 โคโลนีต่อหลอดทดลองที่ให้ผลทดสอบบวก มาขีดแยกบนจานอาหาร Nutrient agar นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำเชื้อบริสุทธิ์ที่ขีดแยกได้ไปตรวจสอบคุณลักษณะทางชีวเคมีด้วยการทดสอบ IMViC ได้แก่ Indole Methyl-Red Voges-Proskauer และ Citrate (11)

ผลการวิจัย

1. การปนเปื้อนของจุลินทรีย์กลุ่มโคลิฟอร์มแบคทีเรียในตัวอย่างเนื้อหมู

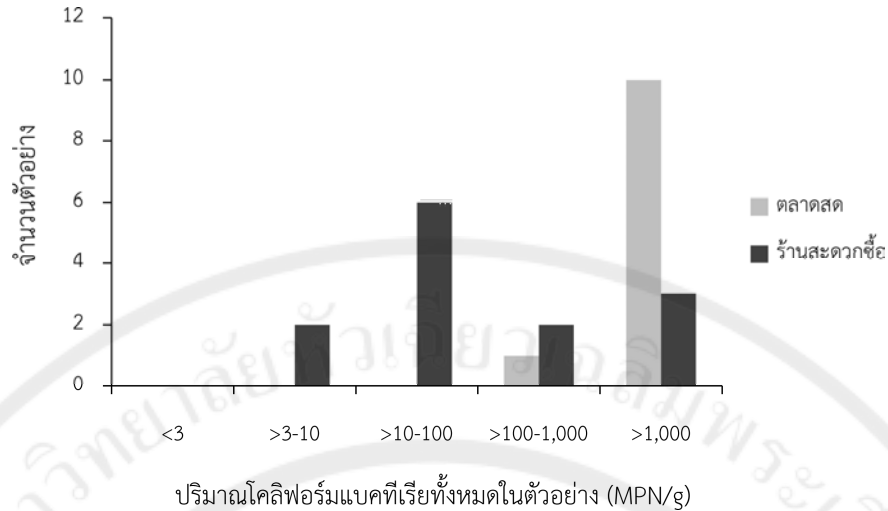
การวิเคราะห์การปนเปื้อนของจุลินทรีย์กลุ่มโคลิฟอร์มแบคทีเรียในตัวอย่างเนื้อหมู ผลการวิจัยพบว่า ตัวอย่างเนื้อหมูทั้งจากตลาดสดและร้านสะดวกซื้อมีการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด พีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E. coli* คิดเป็นร้อยละ 100.0, 95.8 และ 45.8 ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด ตามลำดับ โดยตัวอย่างจากตลาดสดมีการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดและพีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียมากกว่าตัวอย่างจากร้านสะดวกซื้อ ส่วน *E. coli* ตัวอย่างจากทั้งสองแหล่งมีการปนเปื้อนที่ใกล้เคียงกัน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การปนเปื้อนของจุลินทรีย์กลุ่มโคลิฟอร์มแบคทีเรียในตัวอย่างเนื้อหมู

ตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างที่ปนเปื้อน (ร้อยละ)		
		Total coliform bacteria	Fecal coliform bacteria	<i>E. coli</i>
ตลาดสด	11	11 (100.0)	11 (100.0)	5 (45.4)
ร้านสะดวกซื้อ	13	13 (100.0)	12 (92.3)	6 (46.1)
รวม	24	24 (100.0)	23 (95.8)	11 (45.8)

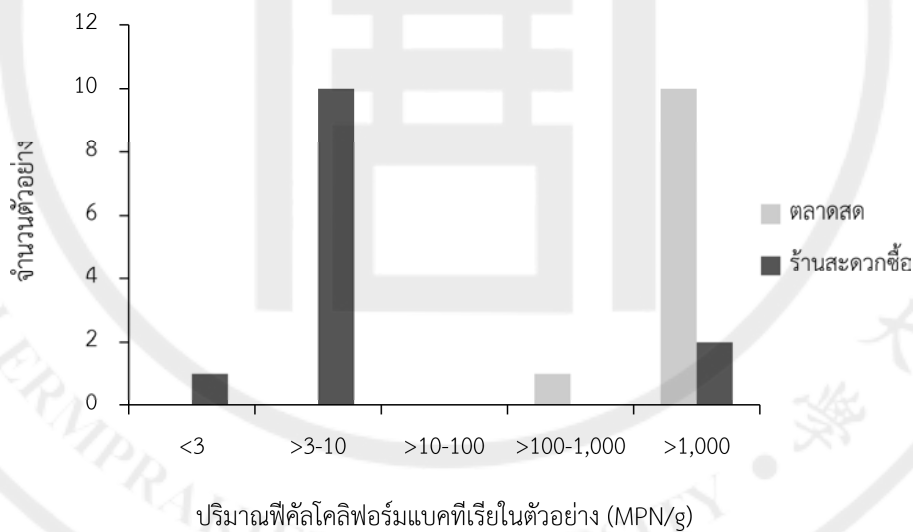
2. ปริมาณจุลินทรีย์กลุ่มโคลิฟอร์มแบคทีเรียในตัวอย่างเนื้อหมู

ปริมาณจุลินทรีย์กลุ่มโคลิฟอร์มแบคทีเรียในตัวอย่างเนื้อหมู มีดังนี้ ตัวอย่างจากตลาดสดมีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด อยู่ในช่วงระหว่าง 460 ถึง มากกว่า 1,000 MPN/g ตัวอย่างส่วนใหญ่ (10 ตัวอย่าง, ร้อยละ 90.9) มีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด มากกว่า 1,000 MPN/g และตัวอย่างจากร้านสะดวกซื้อมีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด อยู่ในช่วงระหว่าง 7.4 ถึง มากกว่า 1,000 MPN/g ตัวอย่างส่วนใหญ่ (6 ตัวอย่าง, ร้อยละ 46.1) มีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด อยู่ในช่วง มากกว่า 10 ถึง 100 MPN/g (ภาพที่ 2)



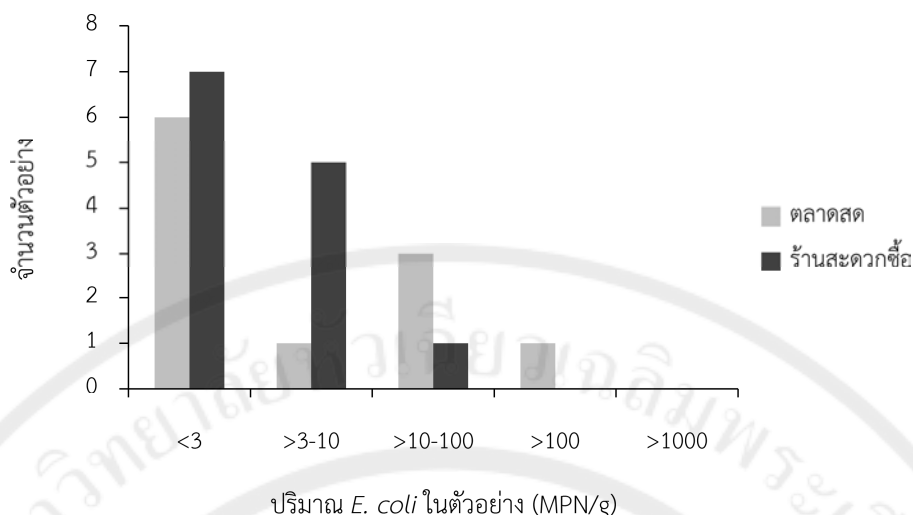
ภาพที่ 2 ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในตัวอย่างเนื้อหมู

สำหรับฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ตัวอย่างจากตลาดสดมีปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย อยู่ในช่วง ระหว่าง 460 ถึง มากกว่า 1,000 MPN/g ตัวอย่างส่วนใหญ่ (10 ตัวอย่าง, ร้อยละ 90.9) มีปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดอยู่ในระดับสูง มากกว่า 1,000 MPN/g และตัวอย่างจากร้านสะดวกซื้อมีปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด อยู่ในช่วงระหว่าง น้อยกว่า 3.0 – มากกว่า 1,000 MPN/g ตัวอย่างส่วนใหญ่ (10 ตัวอย่าง, ร้อยละ 76.9) มีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด อยู่ในช่วง มากกว่า 3.0 – 10 MPN/g (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 ปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียในตัวอย่างเนื้อหมู

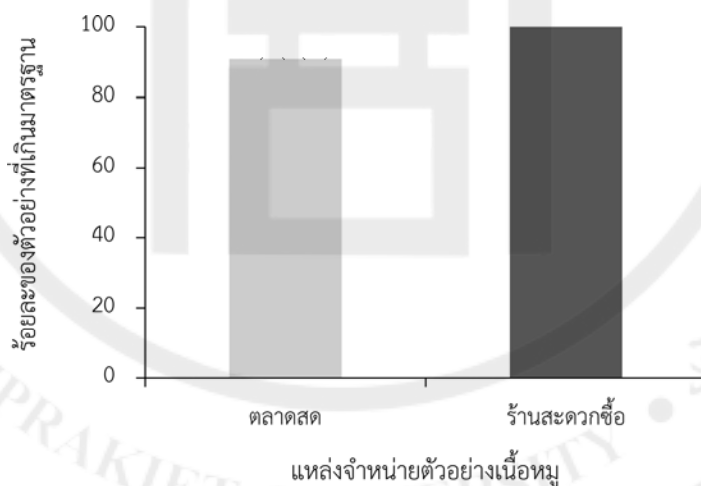
ในขณะที่ปริมาณ *E. coli* ในตัวอย่างเนื้อหมูนั้น ผลการวิจัยพบว่าตัวอย่างจากตลาดสดมีปริมาณ *E. coli* อยู่ในช่วง น้อยกว่า 3 – 290 MPN/g โดยที่ตัวอย่างส่วนใหญ่ (6 ตัวอย่าง, ร้อยละ 54.5) มีปริมาณ *E. coli* น้อยกว่า 3 MPN/g ส่วนตัวอย่างจากร้านสะดวกซื้อ มีปริมาณ *E. coli* อยู่ในช่วง น้อยกว่า 3 – 28 MPN/g ตัวอย่างส่วนใหญ่ (7 ตัวอย่าง, ร้อยละ 53.8) มีปริมาณ *E. coli* น้อยกว่า 3 MPN/g เช่นกัน (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 ปริมาณ *E. coli* ในตัวอย่างเนื้อหมูสด

3. ตัวอย่างเนื้อหมูที่มีปริมาณ *E. coli* ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพทางจุลชีววิทยา

ตัวอย่างเนื้อหมูในงานวิจัยนี้ ส่วนใหญ่มีปริมาณ *E. coli* ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหาร ภาชนะ และผู้สัมผัสอาหาร ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2553 (7) ซึ่งกำหนดให้เนื้อสัตว์ดิบต้องมีปริมาณ *E. coli* ไม่เกิน 100 MPN/g ตัวอย่างเนื้อหมูจากตลาดสดผ่านเกณฑ์มาตรฐานจำนวน 10 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 90.9 และตัวอย่างเนื้อหมูจากร้านสะดวกซื้อผ่านเกณฑ์มาตรฐานทุกตัวอย่าง (13 ตัวอย่าง) คิดเป็นร้อยละ 100.0



ภาพที่ 5 ร้อยละของตัวอย่างเนื้อหมูที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพทางจุลชีววิทยา

สรุปและอภิปรายผล

งานวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์การปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด พีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E. coli* ในตัวอย่างเนื้อหมูจากแหล่งจำหน่ายสองประเภท ได้แก่ ตลาดสดและร้านสะดวกซื้อ ในตำบลบางโกล้ง อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ผลจากการวิจัยพบว่าตัวอย่างเนื้อหมูที่จำหน่ายในบริเวณตำบลบางโกล้งมีการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดและพีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียอยู่ในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 95.8-100

และมีปริมาณสูงถึงมากกว่า 1,000 MPN/g สำหรับ *E. coli* มีการปนเปื้อนในตัวอย่างเนื้อหมู คิดเป็นร้อยละ 45.8 ที่ปริมาณน้อยกว่า 290 MPN/g ผลการวิจัยยังแสดงให้เห็นว่าตัวอย่างจากตลาดสดมีการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดและฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียมากกว่าตัวอย่างจากร้านสะดวกซื้อ และมีตัวอย่างที่มีปริมาณ *E. coli* ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพทางจุลชีววิทยาของเนื้อสัตว์ดิบน้อยกว่าตัวอย่างจากร้านสะดวกซื้ออีกด้วย

ในงานวิจัยนี้ตัวอย่างเนื้อหมูส่วนใหญ่ทั้งจากตลาดสดและร้านสะดวกซื้อที่มีปริมาณ *E. coli* อยู่ในระดับต่ำ (น้อยกว่า 3 MPN/g) ซึ่งสอดคล้องกับผู้วิจัยหลายท่านดังเช่นงานวิจัยของ Pannuch et al. (2014) (12) ที่ได้ตรวจสอบปริมาณ *E. coli* ในตัวอย่างเนื้อหมูจากตลาดสด อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา พบว่าตัวอย่างที่ตรวจสอบ ร้อยละ 70.0 มีการปนเปื้อนของ *E. coli* ที่ปริมาณน้อยกว่า 3 MPN/g เช่นกัน และงานวิจัยของ Ryan et al. (2016) (13) ได้ศึกษาเนื้อหมูที่จำหน่ายในตลาดสดสาธารณะ เมืองเซบู ประเทศฟิลิปปินส์ พบว่าตัวอย่างของเนื้อหมูที่ตรวจสอบ ร้อยละ 55.0 มีปริมาณ *E. coli* อยู่ในช่วง น้อยกว่า 0.3 -15 MPN/g นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบอัตราการปนเปื้อนของ *E. coli* ในตัวอย่างจากแหล่งจำหน่ายแต่ละประเภทของพื้นที่ตำบลบางไฉลง ตัวอย่างจากตลาดสด (ร้อยละ 45.4) และร้านสะดวกซื้อ (ร้อยละ 46.1) มีอัตราการปนเปื้อนน้อยกว่าตัวอย่างเนื้อหมูดิบที่เก็บจากพื้นที่เขตเทศบาลนครขอนแก่น ที่มีอัตราการปนเปื้อนของ *E. coli* ในตัวอย่างจากตลาดสด คิดเป็นร้อยละ 90.4 และห้างสรรพสินค้า คิดเป็นร้อยละ 50.0 (8)

การปนเปื้อนของ *E. coli* ในตัวอย่างเนื้อหมูของงานวิจัยนี้ แม้ตัวอย่างส่วนใหญ่จะมี *E. coli* ในปริมาณต่ำ แต่ก็มีบางตัวอย่างที่พบปริมาณสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพทางจุลชีววิทยา ซึ่งเป็นไปได้ว่าจะพบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ก่อโรคอื่นๆ ด้วย ผู้บริโภคจึงควรตระหนักในการบริโภคเนื้อหมูเหล่านี้ ทั้งนี้ เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค จึงควรพิจารณาเลือกซื้อเนื้อหมูจากแหล่งจำหน่ายที่มีการสุขาภิบาลที่ดี ถูกสุขลักษณะ ดังนี้ (1) ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ ควรเป็นเนื้อหมูจากฟาร์มเลี้ยงที่ถูกสุขลักษณะ (2) โรงฆ่าสัตว์ เนื้อหมูควรมาจากโรงฆ่าสัตว์ที่ถูกสุขลักษณะ มีใบอนุญาตตั้งโรงฆ่าสัตว์ โรงพักสัตว์และการฆ่าสัตว์ (3) การขนส่งโดยเฉพาะอุณหภูมิในการขนส่งยานพาหนะที่ใช้ขนส่งเนื้อหมูควรเป็นแบบปิดเพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากภายนอก และมีการควบคุมอุณหภูมิในการขนส่งให้ต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส (4) การเก็บรักษาเพื่อการจำหน่าย ควรเก็บรักษาเนื้อหมูในภาชนะหรือบรรจุภัณฑ์ที่มีการปกปิดมิดชิด สะอาด และมีการรักษาอุณหภูมิให้ต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส (5) สถานที่จำหน่ายมีการควบคุมสุขลักษณะอย่างถูกต้อง เช่น การล้างทำความสะอาดทุกวัน มีการกำจัดขยะมูลฝอยไม่ให้ปนเปื้อนแหล่งแพร่พันธุ์เชื้อโรค เป็นต้น (6) สุขวิทยาส่วนบุคคลของผู้จำหน่ายอาหาร เช่น ความสะอาดของผู้จำหน่าย การปฏิบัติตัวตามหลักสุขลักษณะ มีสุขภาพแข็งแรงไม่เป็นโรคติดต่อ เป็นต้น (14, 15)

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ที่ได้ให้การสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยจนสำเร็จลุล่วงด้วยดีไว้มา ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักระบาดวิทยา, กระทรวงสาธารณสุข [ข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต]: รายงานสถานการณ์โรคอุจจาระร่วง (Acute Diarrhea) ประเทศไทย พ.ศ. 2557 [เข้าถึงเมื่อ 22 ธันวาคม 2559]. แหล่งที่มา: http://www.boe.moph.go.th/files/report/20150106_70733519.pdf
2. สมุณทนา วัฒนสินธุ์. จุลชีววิทยาทางอาหาร (Food Microbiology). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์; 2545.
3. Greenberg AE, Hunt DA, editors. Laboratory procedure for the examination of seawater and shellfish. 5th ed. Washington, DC: The American Public Health Association; 1985.

4. Ward D, Bernard D, Collette R, Kraemer D, Hart K, Price P, Otwell S, editors. Hazard found in seafoods, Appendix III. In: HACCP: Hazard analysis and critical control point training curriculum. 2nd ed. North Carolina Sea Grant: Raleigh, NC; 1997. p 173-188. UNC-SG-96-02.
5. Lawley R, Curtis L, Davis J. The food safety hazard guidebook. Cambridge: The Royal Society of Chemistry; 2008.
6. ศุภชัย เนื่อนवलสุวรรณ. ความปลอดภัยของอาหาร (Food safety). กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาสัตวแพทยสาธารณสุข คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2549.
7. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, กระทรวงสาธารณสุข [ข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต]: ประกาศกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เรื่อง เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 2 [เข้าถึงเมื่อ 22 ธันวาคม 2559]. แหล่งที่มา: <http://dmsc2.dmsc.moph.go.th/webroot/BQSF/File/VARITY/dmscguide1.pdf>
8. สรรเพชญ์ อังกิติตระกูล, พิชณี ศรีงาม, อรุณี พลภักดี. คุณภาพเนื้อสุกรบดที่จำหน่ายในเขตเทศบาลนครขอนแก่น. วารสารวิจัย มข. 2557; 19(6): 900-904.
9. ญัฐวี ชั่งชัย, นิลาวรรณ งามขำ, จุฑารัตน์ หนูชัย, ทศนีย์ นามประเสริฐ, พรทิพย์ ศรีสวัสดิ์, เจนจิรา ป้อมหิน และคณะ. การสำรวจแหล่งโรคของ *Escherichia coli* ในตลาดสด อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ. รายงานสืบเนื่องการประชุมสัมมนาวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ เครือข่ายบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 16 และการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 3; 22 กรกฎาคม 2559, ประเทศไทย. เพชรบูรณ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์; 2559.
10. US Food and Drug Administration [USFDA] [Database on the Internet]: Bacteriological Analytical Manual Chapter 4 Enumeration of *Escherichia coli* and the coliform bacteria [cited 1 March 2016]. Available from: <http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm064948.htm>
11. US Food and Drug Administration [USFDA] [Database on the Internet]: Bacteriological Analytical Manual Chapter 4A Diarrheagenic *Escherichia coli* [cited 1 March 2016]. Available from: <http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm070080.htm>
12. Pannuch M, Sirikaew S, Nakaguchi Y, Nishibuchi M, Sukkumungoon. Quantification of Enteropathogenic *Escherichia coli* from retailed meats. International Food Research Journal. 2014; 21(2): 547-551.
13. Ryan SYIII, Daniel CVJr, Rochelle HD, Adrian PY. Microbial plate count and detection of *Escherichia coli* in pork meat samples from stalls in a public wet market in Cebu, Philippines. International Research Journal of Interdisciplinary . 2016; 2(2): 65-72.
14. สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ [ข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต]: มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ มกอช. 6000-2547 [เข้าถึงเมื่อ 22 ธันวาคม 2559]. แหล่งที่มา: <http://certify.dld.go.th/th/images/BLSC/Slaughterhouse%20Domestic/Livestock%20Standard/01.pdf>
15. กรมปศุสัตว์, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ [ข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต]: คู่มือกรมปศุสัตว์ เรื่อง การรับรองสินค้าปศุสัตว์ [เข้าถึงเมื่อ 1 มีนาคม 2560]. แหล่งที่มา: <http://certify.dld.go.th/certify/images/project/HigienicMeat/01.pdf>