

การวิเคราะห์ความชุกของเชื้อ *Escherichia coli* ในเนื้อไก่ดิบ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557-2559

สิริพงศ์ สุขถาวรเจริญพร¹ จณัญญา สุขเพสน์²

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เพื่อหาความชุกของเชื้อ *Escherichia coli* (*E. coli*) ระหว่างปี พ.ศ. 2557-2559 และหาความสัมพันธ์ของจำนวนตัวอย่างเนื้อไก่ดิบที่เกินเกณฑ์มาตรฐานของเชื้อ *E. coli* ระหว่างโรงฆ่าสัตว์ 2 ประเภท คือ โรงฆ่าสัตว์ที่ได้รับการรับรองระบบ GMP (โรงฆ่า GMP) และจากโรงฆ่าสัตว์ที่มีใบอนุญาตตั้งโรงฆ่าสัตว์ โรงพักสัตว์ และการฆ่าสัตว์ แต่ยังไม่ได้รับการรับรองระบบ GMP (โรงฆ่า ฅจส.2) ซึ่งกรมปศุสัตว์กำหนดเกณฑ์มาตรฐานของเชื้อ *E. coli* ในเนื้อสัตว์ดิบไม่เกิน 100 cfu/g ผลการศึกษาพบความชุกของตัวอย่างทั้งหมดจากโรงฆ่าสัตว์ทั้ง 2 ประเภท ที่เกินเกณฑ์มาตรฐาน 105 ตัวอย่าง จาก 6,550 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 1.60 และพบความชุกของเชื้อ *E. coli* มีความแตกต่างกันระหว่างโรงฆ่าทั้ง 2 ประเภท โดยโรงฆ่า GMP พบตัวอย่างที่เกินเกณฑ์มาตรฐาน 5 ตัวอย่าง จาก 6,135 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 0.08 และโรงฆ่า ฅจส.2 พบตัวอย่างที่เกินเกณฑ์ 100 ตัวอย่าง จาก 415 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 24.09 ซึ่งความสัมพันธ์ของจำนวนตัวอย่างเนื้อไก่ดิบที่เกินเกณฑ์มาตรฐานของเชื้อ *E. coli* ขึ้นอยู่กับการมีระบบ GMP อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 99% และโอกาสของการพบเชื้อ *E. coli* ที่เกินเกณฑ์มาตรฐานในตัวอย่างเนื้อไก่ดิบของโรงฆ่า ฅจส.2 มีมากกว่าโรงฆ่าสัตว์ที่ได้รับการรับรองระบบ GMP เท่ากับ 389.21 เท่า โดยปัจจัยสำคัญที่ทำให้พบเชื้อ *E. coli* มาจากเนื้อสัตว์ปนเปื้อนอุจจาระ ซึ่งสาเหตุมาจากกระบวนการผลิตที่ไม่ถูกต้องทำให้ลำไส้แตก น้ำและน้ำแข็งที่ใช้มีการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* และการปนเปื้อนข้ามจากอุปกรณ์ โดยผลที่ได้จากทั้งสองโรงฆ่ามีความแตกต่าง เนื่องจากโรงฆ่า GMP ใช้ระบบการวิเคราะห์อันตรายและการควบคุมจุดวิกฤต (Hazard Analysis Critical Control Points, HACCP) ร่วมด้วย โดยมีการลดอุณหภูมิซากสัตว์ปีก ซึ่งอุณหภูมิศูนย์กลางชิ้นเนื้อไม่เกิน 7 องศาเซลเซียส ด้วยน้ำเย็นและน้ำแข็ง หรือใช้อากาศเย็น และคุณภาพน้ำและน้ำแข็งที่ใช้ในกระบวนการผลิตเทียบเท่ากับที่ใช้สำหรับการบริโภคจึงพบเชื่อน้อยกว่าโรงฆ่า ฅจส.2

คำสำคัญ : *Escherichia coli* ความชุก เนื้อไก่ดิบ

ทะเบียนวิชาการเลขที่: 61(2)-0304-046

^{1,2} สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ 91 หมู่ 4 ถนนติวานนท์ ต.บางกะดี อ.เมือง จ.ปทุมธานี

Analysis of Prevalence of *Escherichia coli* in Raw Chicken Meat from 2014 to 2016

Siripong Suktavonjaroenpon¹ Jananya Sukhapesna²

Abstract

The aim of this study were to determine the prevalence of *Escherichia coli* (*E. coli*) between 2014 and 2016 and to determine the correlation of the number of raw chicken meat samples that exceeded *E. coli* standard criteria between two types of slaughterhouse as the GMP-certified slaughterhouse and non GMP-certified slaughterhouse. DLD set standard criteria for *E. coli* is not exceeding 100 cfu/g. The prevalence of two type's slaughterhouse samples which exceeded standard criteria was 105 of 6,550 (1.60%). The prevalence of *E. coli* was different between these slaughterhouses. The number of samples exceeded standard criteria from GMP-certified slaughterhouses was found 5 from 6,135 samples (0.08%), and non GMP-certified slaughterhouses were found 100 out of 415 samples. (24.09%). It revealed that the correlation of the number of raw chicken meat samples that exceed standard criteria depended on having GMP-certified with the statistically significant at 99% confidence level. The probability of finding the total number of raw chicken samples that surpassed the standard criteria of non GMP-certified slaughterhouses was 389.21 times higher than the GMP-certified slaughterhouses. The important factors of *E. coli* contaminated by eviscerating, inside-and-outside carcass washing and chilling is fail that may lead to the difference. Because, GMP-certified slaughterhouses have been used Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP) that reduced carcass temperature less than 7°C by using cold water & ice or cold air. Quality of water and ice used in the production process are the same quality of human consumption. Therefore, the GMP-certified slaughterhouses were found *E. coli* less than non GMP-certified slaughterhouses.

Keywords: *Escherichia coli*, prevalence, raw chicken meat

Research paper number: 61(2)-0304-046

^{1,2} Bureau of Quality Control of Livestock Products 91 Moo 4 Tiwanon rd. Bangkadee
Pathumthani

บทนำ

กรมปศุสัตว์ให้ความสำคัญในด้านมาตรฐานของสินค้าปศุสัตว์อย่างจริงจัง ตามที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มีนโยบายจัดทำมาตรฐานสินค้าเกษตรและความปลอดภัยด้านอาหาร โดยมอบหมายให้เจ้าหน้าที่ของกรมปศุสัตว์ตรวจสอบ ควบคุม กำกับดูแลให้มีคุณภาพเพื่อการส่งออก จึงได้กำหนดเกณฑ์ด้านจุลินทรีย์ของเนื้อสัตว์ดิบแช่เย็นและแช่แข็งเพื่อการส่งออกตามเอกสารแนบท้ายประกาศกรมปศุสัตว์ (2551) เกณฑ์มาตรฐานของเชื้อ *Escherichia coli* (*E. coli*) ไม่เกิน 100 cfu/g ซึ่งเชื้อ *E. coli* เป็นเชื้อหนึ่งที่น่าสนใจในการควบคุมคุณภาพกระบวนการผลิตอาหาร และมักถูกกำหนดไว้ในเกณฑ์คุณภาพอาหารเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค โดยการตรวจวิเคราะห์หาเชื้อ *E. coli* สามารถนำมาใช้บ่งชี้คุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหาร (บุญกร, 2545)

เชื้อ *E. coli* เป็นแบคทีเรียแกรมลบที่พบได้ในลำไส้คนและสัตว์ซึ่งปกติจะไม่ก่อโรค แต่มีบางสายพันธุ์ที่ก่อโรคได้เช่นกัน เช่น Enterotoxigenic *E. coli* (ETEC) มักพบเป็นปัญหาในเด็กเล็ก โดยพบการระบาดมากในช่วงฤดูร้อน ส่วน Verocytotoxigenic *E. coli* (VTEC) มีความรุนแรงและมีผลกระทบวงกว้าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มเชื้อ *E. coli* O157 ซึ่งเป็นสาเหตุของอาการถ่ายเหลวปนเลือดและมูก และอาการทางโลหิตจางจากการเสียเลือด เป็นต้น (สุกษชัย, 2549) ทั้งนี้การปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* ในเนื้อสัตว์เกิดจากการใช้เครื่องมือหรือรอบการทำความสะอาดอุปกรณ์ที่ไม่ถูกสุขลักษณะ การปนเปื้อนในน้ำและอาหารทำให้เกิดโรคในคน อย่างไรก็ตามเชื่อนี้ยังคงเป็นปัญหาในการดำรงชีวิตประจำวันเพราะทำให้เกิดโรคอุจจาระร่วงเฉียบพลัน ซึ่งมีแนวโน้มที่สูงขึ้นมีอัตราป่วยเมื่อเทียบระหว่างปี พ.ศ. 2543 และ 2554 จากร้อยละ 1.5 เป็นร้อยละ 2 และพบอัตราการป่วยสูงสุดในช่วงเดือนมิถุนายนของทุกปี (สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ, 2556) โดยแหล่งที่พบเชื้อ *E. coli* ก็คือลำไส้ของคนและสัตว์ จึงทำให้เชื้อ *E. coli* มักถูกนำมาใช้เป็นตัวบ่งชี้เชื้อก่อโรค เนื่องจากตรวจวิเคราะห์ได้ง่าย รวดเร็ว และไม่อันตรายกับผู้ปฏิบัติงานมากนัก จึงมีความจำเป็นที่ต้องตรวจเชื้อ *E. coli* เพื่อควบคุมสุขลักษณะการผลิตให้สอดคล้องตามหลักการปฏิบัติที่ดีสำหรับโรงฆ่าสัตว์ปีก (มกอช., 2549)

โรงฆ่าสัตว์ปีกของกรมปศุสัตว์แบ่งโรงฆ่าสัตว์ที่อยู่ในระบบเป็น 2 ประเภท คือ โรงฆ่าสัตว์เพื่อการส่งออก และโรงฆ่าสัตว์ที่มีใบอนุญาตตั้งโรงฆ่าสัตว์ โรงพัก และการฆ่าสัตว์ (พจส.2) ซึ่งโรงฆ่าสัตว์เพื่อการส่งออกเป็นโรงที่ได้ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่ดีในการผลิต (GMP) และมีระบบวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม (HACCP) ส่วนโรงฆ่า พจส.2 ได้รับการรับรองมาตรฐานการจากกรมปศุสัตว์ ที่มีการควบคุมการจัดการในระดับหนึ่งแต่ไม่ครอบคลุมการทำ GMP ทั้งหมด กรมปศุสัตว์จึงกำหนดให้ขายเฉพาะภายในประเทศเท่านั้น ถึงแม้เป็นที่ทราบกันอยู่แล้วว่าโรงฆ่าที่มีระบบ GMP/HACCP ช่วยให้การผลิตมีคุณภาพมากขึ้น แต่ปัจจุบันยังมีข้อมูลที่ยังชี้สุขลักษณะของโรงฆ่าไม่มากนัก จึงอาจทำให้การควบคุมโรงฆ่า พจส.2 ละเลยหรือไม่ใส่ใจเพราะมิได้ส่งออกสินค้า

ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงเลือกตัวอย่างเนื้อไก่ดิบจากโรงฆ่าสัตว์เพื่อการส่งออกซึ่งได้รับการรับรองระบบ GMP (โรงฆ่า GMP) และโรงฆ่าสัตว์ที่มีใบอนุญาตตั้งโรงฆ่าสัตว์ โรงพักสัตว์ และการฆ่าสัตว์ แต่ยังไม่ได้รับการรับรองระบบ GMP (โรงฆ่า พจส.2) มาวิเคราะห์เชื้อ *E. coli* โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกของเชื้อ *E. coli* และความสัมพันธ์ของข้อมูลเชื้อ *E. coli* ปี พ.ศ. 2557-2559 ทำให้ทราบถึงสัญลักษณ์ของโรงฆ่าสัตว์แต่ละประเภท และนำมาใช้ในการปรับปรุงแผนเฝ้าระวังต่อไป รวมถึงเป็นการสร้างความเชื่อมั่นต่อผู้บริโภคอีกด้วย

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์

- 1.1 คุบ่มเพาะเชื้อควบคุมอุณหภูมิ 35 ± 1 องศาเซลเซียส
- 1.2 คุยเย็นอุณหภูมิ 2-8 องศาเซลเซียส
- 1.3 คุยแช่แข็ง อุณหภูมิต่ำกว่า -15 องศาเซลเซียส
- 1.4 เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส
- 1.5 อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ 44.5 ± 0.2 องศาเซลเซียส
- 1.6 เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง ค่าแม่นยำ ± 0.1 หน่วย
- 1.7 เครื่องชั่ง ความละเอียด 0.01 กรัม
- 1.8 เครื่องอ่านภายใต้ UV light (365 nm)
- 1.9 เครื่องแก้ว เช่น ขวด หลอดทดสอบ ปิเปต และจานเลี้ยงเชื้อ เป็นต้น

2. อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี

- 2.1 Butterfield Phosphate Buffer (BPB)
- 2.2 Violet Red Bile Glucose agar (VRBG)
- 2.3 Violet Red Bile Glucose agar with MUG (VRBG with MUG)
- 2.4 Plate Count Agar (PCA)
- 2.5 Levine's Eosin Methylene Blue agar (EMB)
- 2.6 Lauryl Sulfate Tryptose broth (LST)
- 2.7 EC broth
- 2.8 Tryptone broth
- 2.9 MR-VP broth
- 2.10 Citrate agar
- 2.11 Kovac's reagent
- 2.12 Voges-Proskauer reagents

2.13 Methyl red indicator

2.14 Gram stain reagents

2.15 แผ่นอาหารเลี้ยงเชื้อสำเร็จรูป (Petrifilm *E. coli*/EC plate)

3. ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

ตัวอย่างไก่ดิบที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างของเจ้าหน้าที่ภาครัฐของสำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐาน ทั้งในส่วนของบริษัทเพื่อการส่งออก (โรงงาน GMP) และโรงงานภายในประเทศ (โรงงาน พจส.2) ซึ่งส่งตรวจที่งานสุขศาสตร์และจุลชีววิทยา กลุ่มตรวจสอบคุณภาพเนื้อสัตว์และผลผลิตจากสัตว์ สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ ระหว่างปี 2557-2559 จำนวน 6,135 ตัวอย่าง และ 415 ตัวอย่าง ตามลำดับ

4. การตรวจวิเคราะห์เชื้อ *E. coli*

การตรวจวิเคราะห์เชื้อ *E. coli* แบ่งการตรวจวิเคราะห์เป็น 2 วิธี ตามประเภทโรงงานที่ศึกษา ดังนี้

4.1 การตรวจหาเชื้อ *E. coli* ในตัวอย่างเนื้อไก่ดิบสำหรับโรงงานเพื่อการส่งออก (โรงงาน GMP)

4.1.1 ตรวจวิเคราะห์ตามวิธี Bacteriological Analytical Manual (BAM) online, Chapter 4 (2013) โดยชั่งตัวอย่าง 50 กรัม ลงใน BPB 450 มิลลิลิตร (10^{-1}) จากนั้นทำการเจือจางด้วย BPB จนได้ 10^{-2} และ 10^{-3} ตามลำดับ จากนั้นจุด 1 มิลลิลิตร ในแต่ละความเข้มข้นลงเพลท แล้วทำการ pour plate ด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อ VRBG หลังจากนั้นเททับด้วย VRBG with MUG อีกที ก่อนนำเข้าบ่มในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 22-26 ชั่วโมง

4.1.2 เมื่อครบกำหนดระยะเวลาบ่ม ตรวจสอบโคโลนีที่มีลักษณะเฉพาะของเชื้อ *E. coli* ซึ่งโคโลนีของเชื้อบน VRBL มีสีชมพู อาจเกิดโซน และเรืองแสงเมื่อดูภายใต้เครื่อง UV

4.1.3 เลือกโคโลนีที่มีลักษณะเฉพาะหรือสงสัย 5 โคโลนี ไปยืนยันแต่ถ้ามีน้อยกว่านี้ให้เลือกทั้งหมด โดยนำโคโลนีที่เลือกถ่ายเชื้อด้วยหัวเข็มเชื้อลงบน PCA แล้วบ่มในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง เพื่อให้ได้เชื้อบริสุทธิ์ สำหรับใช้ในการยืนยันด้วย

4.1.4 นำเชื้อที่ได้จากข้อ 4.1.3 ถ่ายเชื้อด้วยหัวเข็มเชื้อลงอาหารเลี้ยงเชื้อ EMB แล้วบ่มในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง ดูการเกิด Metallic sheen จากนั้นนำไปทดสอบปฏิกิริยา IMViC ต่อไป

4.1.5 จำนวนและแปลผลการทดสอบ

4.2 การตรวจหาเชื้อ *E. coli* ในตัวอย่างเนื้อไก่ดิบสำหรับโรงงานภายในประเทศ (โรงงาน พจส.2)

4.2.1 ตรวจวิเคราะห์ตามวิธี Association of Official Agricultural Chemists (AOAC) 998.08 (2016) โดยชั่งตัวอย่าง 50 กรัม ลงใน BPB 450 มิลลิลิตร (10^{-1}) จากนั้นทำการเจือจางลงใน BPB จนได้ 10^{-2} , 10^{-3} และ 10^{-4} ตามลำดับ จากนั้นจุด 1 มิลลิลิตร ในแต่ละความเข้มข้นลงแผ่นอาหารเลี้ยงเชื้อสำเร็จรูป (Petrifilm *E. coli*/EC plate) ก่อนนำเข้าบ่มในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง

4.2.2 เมื่อครบกำหนดระยะเวลาบ่มตรวจสอบโคโลนีที่มีลักษณะเฉพาะของเชื้อ *E. coli* ซึ่งโคโลนีของเชื้อบนแผ่นอาหารเลี้ยงเชื้อสำเร็จรูปมีสีฟ้าและผลิตแก๊ส

4.2.3 คำนวณและแปลผลการทดสอบ

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลการวิเคราะห์เชื้อ *E. coli* ในเนื้อไก่ดิบ ของงานสุขศาสตร์และจุลชีววิทยา กลุ่มตรวจสอบคุณภาพเนื้อสัตว์และผลผลิตจากสัตว์ มาจัดกลุ่มและเรียงตาม ปี พ.ศ. ที่มีการวิเคราะห์ ดังนี้

5.1 แยกกลุ่มข้อมูลตามประเภทของโรงฆ่า GMP และโรงฆ่า ฅจส.2 ตามปีที่ส่งวิเคราะห์ เป็นรายปี พ.ศ. 2557-2559

5.2 หาความชุกตามช่วงเวลา และปี พ.ศ. ที่ตรวจวิเคราะห์ด้วยร้อยละตัวอย่างการพบเชื้อ *E. coli* จากจำนวนตัวอย่างที่ตรวจแต่ละปี แบ่งเป็น 2 ช่วง คือช่วงที่ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน (≤ 100 cfu/g) และช่วงที่เกินเกณฑ์มาตรฐาน (>100 cfu/g)

5.3 จัดทำตาราง แผนภูมิเพื่อการอธิบายความชุกของร้อยละการพบตัวอย่างที่เชื้อ *E. coli* เกินเกณฑ์ โดยแบ่งตามปีที่ตรวจวิเคราะห์ (> 100 cfu/g)

5.4 ตั้งสมมติฐานและพิสูจน์ความสัมพันธ์ ด้วย Chi-square test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 99 % เปรียบเทียบระหว่าง โรงฆ่า GMP กับโรงฆ่า ฅจส.2

ตั้งสมมุติฐาน H_0 : การมีระบบ GMP ของโรงฆ่าสัตว์ไม่สัมพันธ์กับการพบตัวอย่างเนื้อไก่ดิบที่พบเชื้อ

E. coli เกินเกณฑ์มาตรฐาน

H_1 : การมีระบบ GMP ของโรงฆ่าสัตว์สัมพันธ์กับการพบตัวอย่างเนื้อไก่ดิบที่พบเชื้อ

E. coli เกินเกณฑ์มาตรฐาน

สถิติที่ใช้ χ^2 test ที่ $df = (r-1)(c-1) = 1$

โดยที่ขอบเขตปฏิเสธ H_0 ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 99 % ($\alpha = 0.01$)

O เป็นความถี่ที่สังเกตได้ (Observe frequencies)

E_{ij} เป็นความถี่ที่คาดหวัง (Expected frequencies) ที่ได้จากการคำนวณ $E_{ij} = (r_i)(c_j)/n$

เมื่อ n เป็นจำนวนของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

$$\text{สูตรคำนวณค่า } \chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

แปลผลด้วยการเทียบค่าจากตาราง Chi-square เพื่อหาเขตปฏิเสธ H_0 ตามค่า $\alpha = 0.01$, $df = 1$

เปิดตาราง χ^2

5.5 ตั้งสมมติฐานและพิสูจน์ความสัมพันธ์ ด้วย Odds ratio เปรียบเทียบระหว่าง โรงฆ่า GMP กับ โรงฆ่า มจส.2

ตั้งสมมติฐาน H_0 : โอกาสของการพบจำนวนตัวอย่างเนื้อไก่ดิบที่เกินเกณฑ์มาตรฐานเชื้อ *E. coli* ของโรง

ฆ่า มจส.2 (โรงฆ่าภายในประเทศ) เท่ากับ โรงฆ่า GMP (โรงฆ่าเพื่อการส่งออก)

H_1 : โอกาสของการพบจำนวนตัวอย่างเนื้อไก่ดิบที่เกินเกณฑ์มาตรฐานเชื้อ *E. coli* ของโรงฆ่า

มจส.2 (โรงฆ่าภายในประเทศ) ไม่เท่ากับ โรงฆ่า GMP (โรงฆ่าเพื่อการส่งออก)

สูตรคำนวณค่า Odds Ratio = $(a/b) / (c/d)$

โดยค่า Odds Ratio จากสูตรคำนวณได้ > 1 แสดงถึงโอกาสของการพบจำนวนตัวอย่างเนื้อไก่ดิบที่เกินเกณฑ์มาตรฐานเชื้อ *E. coli* ของโรงฆ่า มจส.2 มีมากกว่าโรงฆ่า GMP

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ความชุกของการพบเชื้อ *E. coli* ในเนื้อไก่ดิบของโรงฆ่า GMP และโรงฆ่า มจส. 2

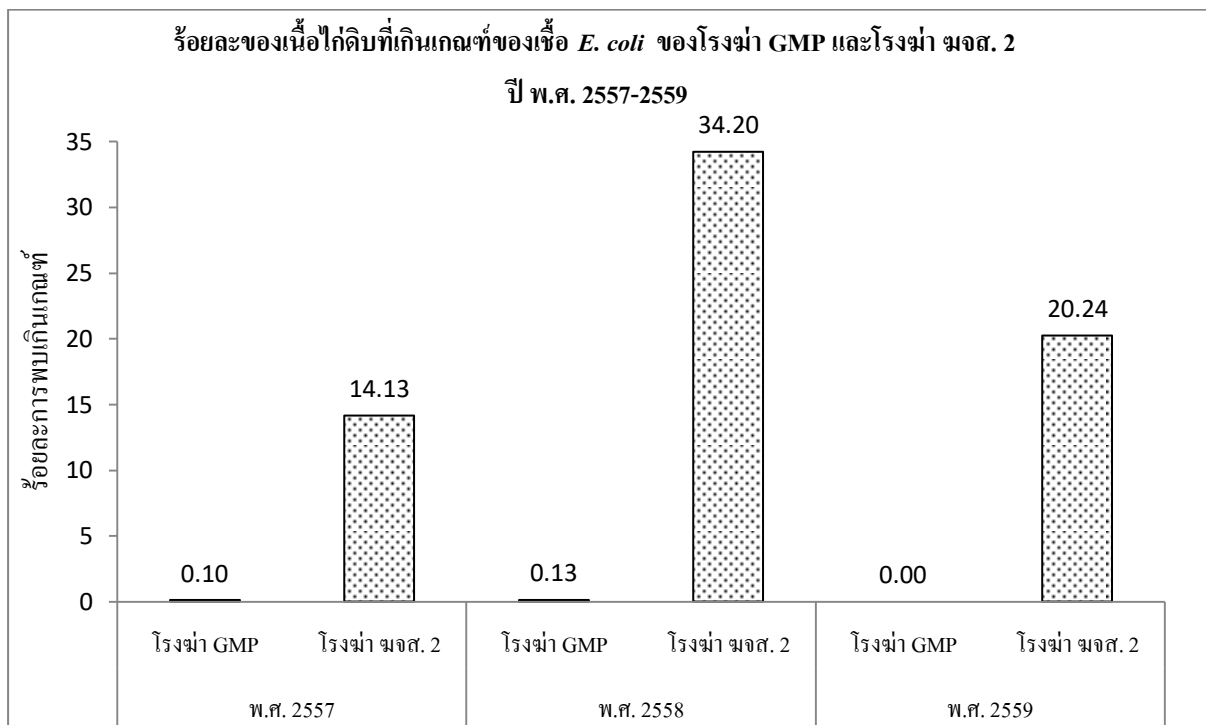
จากการรวบรวมผลการตรวจวิเคราะห์เชื้อ *E. coli* ในเนื้อไก่ดิบระหว่าง โรงฆ่า GMP และโรงฆ่า มจส.2 ระหว่างปี พ.ศ. 2557-2559 จำนวนทั้งหมด 6,550 ตัวอย่าง พบความชุกของการพบเชื้อ *E. coli* เกินเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมด 105 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 1.60 โดยโรงฆ่า GMP พบเชื้อเกินเกณฑ์มาตรฐาน 5 ตัวอย่าง จาก 6,135 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 0.08 และโรงฆ่า มจส. 2 พบเชื้อเกินเกณฑ์มาตรฐาน 100 ตัวอย่าง จากจำนวน 415 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 24.09 ตามตารางที่ 1 และรูปที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนตัวอย่างที่พบเชื้อ *E. coli* ในเนื้อไก่ดิบจากโรงฆ่า GMP และโรงฆ่า มจส.2 ปี พ.ศ. 2557-2559

จำนวนเชื้อ <i>E. coli</i> (cfu/g)		จำนวนตัวอย่าง ที่พบจากโรงฆ่า GMP			จำนวนตัวอย่าง ที่พบจากโรงฆ่า มจส.2		
		ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559
≤ 100 cfu/g (ไม่เกินเกณฑ์)	จำนวนตัวอย่าง/จำนวน ตัวอย่างทั้งหมด	2,079/2,081	2,330/2,333	1,721/1,721	79/92	102/155	134/168
	ร้อยละ	99.90	99.87	100.00	85.87	65.80	79.76
> 100 cfu/g * (เกินเกณฑ์)	จำนวนตัวอย่าง/จำนวน ตัวอย่างทั้งหมด	2/2,081	3/2,333	0/1,721	13/92	53/155	34/168
	ร้อยละ	0.10	0.13	0.00	14.13	34.20	20.24

* เกินเกณฑ์มาตรฐานกรมปศุสัตว์ (> 100 cfu/g)

ความชุกของเชื้อ *E. coli* ปี พ.ศ. 2557-2559 ของโรงฆ่า GMP จำนวน 23 โรง และโรงฆ่า มจส.2 จำนวน 29 โรง พบจำนวนตัวอย่างที่มีเชื้อ *E. coli* ≤ 100 cfu/g เป็นส่วนมากในโรงฆ่าทั้งสองประเภท ซึ่งโรงฆ่า GMP มีจำนวนตัวอย่างที่มีปริมาณเชื้ออยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน (*E. coli* ≤ 100 cfu/g) มากกว่าโรงฆ่า มจส.2 โดยโรงฆ่า GMP มีจำนวนตัวอย่างที่มีการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* ≤ 100 cfu/g ในปี พ.ศ. 2557, 2558 และ 2559 อยู่ที่ร้อยละ 99.90, 99.87 และ 100 ตามลำดับ และมีตัวอย่างที่พบปริมาณเชื้อในระดับต่ำ (< 10 cfu/g) อยู่ที่ร้อยละ 99.90, 99.87 และ 100 ตามลำดับ ส่วนโรงฆ่า มจส.2 มีจำนวนตัวอย่างที่มีการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* ที่ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน (≤ 100 cfu/g) ในปี พ.ศ. 2557, 2558 และ 2559 ที่ร้อยละ 85.87, 65.80 และ 79.76 ตามลำดับ และมีตัวอย่างที่พบปริมาณเชื้อในระดับต่ำ (< 10 cfu/g) ในปี พ.ศ. 2557, 2558 และ 2559 อยู่ที่ร้อยละ 73.91, 51.61 และ 58.93 ตามลำดับ ตามตารางที่ 1 และรูปที่ 1



รูปที่ 1 ร้อยละของเนื้อไก่ดิบที่เกินเกณฑ์มาตรฐานเชื้อ *E. coli* (> 100 cfu/g) ที่พบจากโรงฆ่า GMP และโรงฆ่า มจส.2 ปี พ.ศ.2557-2559

โรงฆ่า GMP มีจำนวนตัวอย่างที่มีการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* ที่เกินเกณฑ์มาตรฐาน (> 100 cfu/g) ในปี พ.ศ. 2557, 2558 และ 2559 อยู่ที่ร้อยละ 0.10, 0.13 และ 0.00 ตามลำดับ ขณะที่โรงฆ่า มจส.2 มีตัวอย่างที่พบเกินเกณฑ์มาตรฐาน ในปี พ.ศ. 2557, 2558 และ 2559 ที่ร้อยละ 14.13, 34.20 และ 20.24 ตามลำดับ ตามตารางที่ 1 และรูปที่ 1

จากผลที่ได้สอดคล้องกับวสันต์และคณะ (2550) ที่ตรวจเชื้อ *E. coli* โดยใช้แผ่นตรวจสอบสำเร็จรูปในการประเมินโรงฆ่าสัตว์และคุณภาพเนื้อสัตว์ภายในประเทศ เมื่อปี พ.ศ. 2549 พบเชื้อ *E. coli* เกินเกณฑ์มาตรฐาน 1,002 ตัวอย่าง จากจำนวนตัวอย่าง 1,915 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 52.32 และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ยังแสดงให้เห็นว่าคุณภาพของโรงฆ่า มจส.2 มีแนวโน้มดีขึ้น

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลเชื้อ *E. coli* ของโรงฆ่า GMP กับโรงฆ่า มจส. 2

2.1 การวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ด้วยสถิติ Chi-square ระหว่างตัวแปรต้น (การมีระบบ GMP) กับตัวแปรตาม (การพบเชื้อ *E. coli*) ของตัวอย่างที่ส่งมาตรวจวิเคราะห์ที่สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ระหว่างโรงฆ่า GMP กับโรงฆ่า มจส.2

ประเภทของโรงฆ่า	จำนวนตัวอย่างที่ไม่เกินเกณฑ์	จำนวนตัวอย่างที่เกินเกณฑ์	รวม
โรงฆ่า GMP	6,130 (6,037)*	5 (98.347)*	6,135
โรงฆ่า มจส.2	315 (409)*	100 (6.6527)*	415

*เป็นค่าความถี่ที่คาดหวัง

สถิติที่ใช้ χ^2 - test ที่ $df=(r-1)(c-1)=1$

โดยที่ขอบเขตปฏิเสธ H_0 ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 99% $\alpha = 0.01$

O เป็นความถี่ที่สังเกตได้ (Observe frequencies) = ตัวเลขในช่อง

E_{ij} เป็นความถี่ที่คาดหวัง (Expected Frequencies) = ตัวเลขในวงเล็บ* จากการคำนวณ $E_{ij} = (r_i)(c_j)/n$

เมื่อ n เป็นจำนวนของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ตั้งสมมุติฐาน

H_0 : การมีระบบ GMP ของโรงฆ่าสัตว์ไม่สัมพันธ์กับจำนวนตัวอย่างเนื้อไก่ดิบที่เกินเกณฑ์เชื้อ *E. coli*

H_1 : การมีระบบ GMP ของโรงฆ่าสัตว์สัมพันธ์กับจำนวนตัวอย่างเนื้อไก่ดิบที่เกินเกณฑ์เชื้อ *E. coli*

$$\text{สูตรคำนวณค่า } \chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

$$\chi^2 = \frac{(6,130-6,037)^2}{6,037} + \frac{(5-98.347)^2}{98.347} + \frac{(315-409)^2}{409} + \frac{(100-6.6527)^2}{6.6527}$$

$$= 1,421.44$$

เปิดตาราง Chi-square หาเขตปฏิเสธ H_0 $\alpha = 0.01$, $df = 1$ เปิดตารางได้ $\chi^2 = 7.879$

ทำการปฏิเสธ H_0 เพราะค่า χ^2 ที่ได้จากการคำนวณมีค่ามากกว่าที่ได้จากการเปิดตาราง

สรุปได้ว่า การมีระบบ GMP ของโรงพยาบาลสัมพันธ์กับจำนวนตัวอย่างเนื้อไ้ดบที่เกินเกณฑ์มาตรฐานของเชื้อ *E. coli*

2.2 การวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ด้วยสถิติ Odds ratio ระหว่างปัจจัยการมีระบบ GMP/การไม่มีระบบ GMP ส่งผลให้การพบเชื้อ *E. coli* เกินเกณฑ์มาตรฐานของตัวอย่างเนื้อไ้ดบน้อยลงหรือไม่

ผลการตรวจประเมิน	จำนวนที่เกินเกณฑ์ตัวอย่าง	จำนวนที่ไม่เกินเกณฑ์ตัวอย่าง
โรงพยาบาล จส.2	100 (a)	315 (b)
โรงพยาบาล GMP	5 (c)	6,130 (d)

จากสมมุติฐานที่พิสูจน์ได้

H_1 : การมีระบบ GMP ของโรงพยาบาลสัมพันธ์กับจำนวนตัวอย่างเนื้อไ้ดบที่เกินเกณฑ์เชื้อ *E. coli*

สูตรคำนวณค่า

$$\text{Odds Ratio} = (a/b)/(c/d)$$

$$\text{Odds Ratio} = (100 / 315)/(5/6,130)$$

$$= \frac{0.317460317}{0.000815661}$$

$$= 389.21$$

สรุปได้ว่า โอกาสของการพบจำนวนตัวอย่างเนื้อไ้ดบที่เกินเกณฑ์มาตรฐานเชื้อ *E. coli* ของโรงพยาบาล จส.2 (โรงพยาบาลในประเทศไทย) มีมากกว่าโรงพยาบาล GMP (โรงพยาบาลเพื่อการส่งออก) เท่ากับ 389.21 เท่า

จากการวิเคราะห์ความชุกของการพบเชื้อ *E. coli* ในตัวอย่างเนื้อไ้ดบ และการหาความสัมพันธ์ระหว่างการมีระบบ GMP ของโรงพยาบาลกับการพบตัวอย่างเนื้อไ้ดบที่มี *E. coli* เกินเกณฑ์มาตรฐาน พบว่าโรงพยาบาลเพื่อการส่งออกมีการพบในตัวอย่างเชื้อเกินเกณฑ์มาตรฐานน้อยกว่า โรงพยาบาล จส.2 จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วย Chi-square สามารถสรุปได้ว่าการพบเชื้อ *E. coli* เกินเกณฑ์มาตรฐานสัมพันธ์กับ

การมีระบบ GMP ส่วนผล Odds ratio ที่ 389.21 เท่า แสดงให้เห็นถึงโอกาสที่โรงฆ่า พงส.2 ที่ยังมีระบบ GMP ที่ยังไม่สมบูรณ์ มีปัจจัยที่ทำให้ตัวอย่างมีเชื้อ *E. coli* เกินเกณฑ์มาตรฐานมากกว่าโรงฆ่าเพื่อการส่งออก เนื่องจากโรงฆ่าสัตว์เพื่อการส่งออกมีระบบ GMP/HACCP ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานที่เป็นระบบ แก้ไขปัญหาที่พบในกระบวนการผลิต และปรับปรุงขั้นตอนการทำงานเพื่อสุขลักษณะที่ดี จึงเป็นประเด็นสำคัญที่แตกต่างจากโรงฆ่าสัตว์ภายในประเทศ (โรงฆ่า พงส.2) ซึ่งยังขาดการกำหนดจุดเสี่ยงที่อาจเกิดการปนเปื้อนที่ระบุอย่างเป็นระบบ โดยการระบุจะอยู่ในการปฏิบัติที่ดีสำหรับโรงฆ่า GMP (มกอช., 2549) รวมถึงไม่ได้ระบุความถี่การสุ่มตรวจและการติดตามการปฏิบัติงานอย่างชัดเจน ในขณะที่โรงฆ่าสัตว์เพื่อการส่งออก กำหนดเกณฑ์ และวิธีตรวจประเมินอย่างละเอียดเรื่องอุณหภูมิของการทำงาน โดยเฉพาะสุขลักษณะในการผลิต ที่ต้องบำรุงรักษาและทำความสะอาดให้เหมาะสม และใช้น้ำ น้ำแข็งที่มีคุณภาพตามมาตรฐานการบริโภค และใช้ระบบการวิเคราะห์อันตรายและการควบคุมจุดวิกฤต (Hazard Analysis Critical Control Points หรือ HACCP) มาประยุกต์ใช้โดยนำกระบวนการผลิตมาประเมินถึงอันตรายและความเสี่ยงของอันตราย มีการกำหนดวิธีการตรวจติดตามและการทวนสอบ เพื่อควบคุมขั้นตอนสำคัญในกระบวนการผลิตตามอันตรายที่ระบุไว้ ซึ่งระบบ HACCP เป็นเครื่องมือช่วยผู้ผลิตอาหารมองประเด็นสำคัญในกระบวนการผลิตและการควบคุมปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ ในลักษณะของการป้องกันล่วงหน้า โดยมีการลดอุณหภูมิซากสัตว์ปีกด้วยน้ำเย็นและน้ำแข็ง หรือใช้อากาศเย็น ซึ่งอุณหภูมิศูนย์กลางของชิ้นเนื้อไก่ต้องไม่เกิน 7 องศาเซลเซียส เป็นต้น

ทั้งนี้การปนเปื้อนของเชื้อ *E. coli* บ่งชี้ว่าอาจมีการปนเปื้อนของอุจจาระลงในเนื้อสัตว์ ซึ่งอาจเกิดจากกระบวนการแยกเครื่องในออกจากซากสัตว์ไม่ถูกวิธีทำให้ลำไส้แตก โครงสร้างของโรงฆ่าสัตว์ไม่แยกส่วนทำความสะอาดเครื่องในออกจากบริเวณชำแหละเนื้อสัตว์อย่างชัดเจน หรือการปนเปื้อนจากผู้ปฏิบัติงานจากสุขอนามัยส่วนบุคคลที่ไม่ดี เช่นการล้างมือที่ไม่สะอาด แต่สามารถป้องกันได้โดยการประชาสัมพันธ์และให้ความรู้ด้านการปฏิบัติงานที่ถูกวิธี การรักษาสุขอนามัยแก่ผู้ปฏิบัติงานในโรงฆ่าสัตว์ และการปรับปรุงโครงสร้างโรงฆ่าสัตว์ โดยการแยกส่วนทำความสะอาดเครื่องในสัตว์ออกจากบริเวณชำแหละเนื้อสัตว์ (วสันต์และคณะ, 2550) รวมถึงกระบวนการล้างซาก (Inside – outside washing) และกระบวนการลดอุณหภูมิซากด้วยถังน้ำเย็น (Immersion chilling) สามารถลดการปนเปื้อนของเชื้อ *E. coli* บนซากไก่ได้ แต่ภายหลังจากที่ซากไก่นั้นผ่านกระบวนการล้างซากแล้ว จะต้องเฝ้าระวังการปนเปื้อนข้ามระหว่างซากไก่กับซากไก่ หรือจากน้ำที่ผ่านการชะล้างซากแล้วกับซากไก่ (Smith และคณะ, 2005) ซึ่ง

สอดคล้องกับการศึกษาของ Thomson และคณะ(1974) และการศึกษาของ Yang และคณะ (1998) พบว่า บางครั้งกระบวนการล้างซากไม่อาจลดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียได้เสมอไป หากมีปัจจัยแวดล้อมที่ทำให้เกิดการปนเปื้อน ณ จุดล้างซาก เช่น คุณภาพน้ำ การสเปรย์ล้างซากที่ไม่ทั่วทั้งซาก การทำความสะอาด และ มาเชื้ออุปกรณ์ที่ไม่มีประสิทธิภาพ ในขณะที่กระบวนการลดอุณหภูมิซากด้วยถ้ำน้ำเย็นจะทำให้ลดอุณหภูมิ ซากลดลง ซึ่งจะช่วยลดอัตราการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียได้จึงต้องนำระบบ GMP ช่วยลดความเสี่ยงของการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* ภายในโรงฆ่า พจส.2

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาข้อมูลการตรวจวิเคราะห์เชื้อ *E. coli* ในตัวอย่างเนื้อไก่ดิบของสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ ระหว่างปี พ.ศ. 2557-2559 ที่ได้จากโรงฆ่า GMP (โรงฆ่าเพื่อการส่งออก) และโรงฆ่า พจส.2 (โรงฆ่าภายในประเทศ) จำนวนทั้งหมด 6,550 ตัวอย่าง พบความชุกของการพบเชื้อ *E. coli* เกินเกณฑ์มาตรฐานคิดเป็นร้อยละ 1.60 โดยโรงฆ่า GMP พบเชื้อเกินเกณฑ์มาตรฐาน คิดเป็นร้อยละ 0.08 และโรงฆ่า พจส. 2 พบเชื้อเกินเกณฑ์มาตรฐานคิดเป็นร้อยละ 24.09 ซึ่งโรงฆ่า GMP มีจำนวนตัวอย่างที่มีปริมาณเชื้ออยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน (*E. coli* $\leq$ 100 cfu/g) มากกว่าโรงฆ่า พจส.2

ข้อมูลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ตัวอย่างที่มีเชื้อ *E. coli* เกินเกณฑ์มาตรฐานในตัวอย่างจากโรงฆ่า พจส.2 สูงกว่าโรงฆ่า GMP ซึ่งการเกินเกณฑ์มาตรฐาน บ่งชี้ถึงสุขลักษณะของการผลิตที่ควรปรับปรุงกระบวนการทำงาน เพื่อลดความเสี่ยงของการปนเปื้อน จึงจำเป็นต้องปรับปรุงสุขลักษณะของการผลิตให้เข้าสู่ระบบ GMP ส่วนผลการวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ด้วยสถิติ Odds ratio ระหว่างปัจจัยการมีระบบ GMP/การไม่มีระบบ GMP ส่งผลต่อการพบเชื้อ *E. coli* แสดงให้เห็นว่าโอกาสของการพบจำนวนตัวอย่างเนื้อไก่ดิบที่เกินเกณฑ์มาตรฐานเชื้อ *E. coli* ของโรงฆ่า พจส.2 มีมากกว่าโรงฆ่า GMP เท่ากับ 389.21 เท่า

ข้อเสนอแนะ

ผลที่ได้จากการศึกษาช่วยเจ้าหน้าที่ภาครัฐ/ผู้ประกอบการสามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงสุขลักษณะอนามัยของการผลิตของโรงฆ่าภายในประเทศ รวมทั้งเจ้าหน้าที่ภาครัฐนำไปใช้ในการกำหนดแผนเฝ้าระวัง ซึ่งจะช่วยให้ปัญหาการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ของโรงฆ่าภายในประเทศได้รับปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ตามนโยบายของรัฐบาล อย่างไรก็ตามควรมีการตรวจวิเคราะห์เชื้ออื่นร่วมด้วย เช่น *Enterococci*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus* เพื่อให้ผลการศึกษาสมบูรณ์มากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณงานสุขศาสตร์และจุลชีววิทยา กลุ่มตรวจสอบคุณภาพเนื้อสัตว์และผลผลิตจากสัตว์
สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ ซึ่งมีส่วนช่วยในการรวบรวมข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

- กฎกระทรวงฉบับที่ 5, 2539. ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมการฆ่าสัตว์และจำหน่ายเนื้อสัตว์
พ.ศ.2535 ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 113 ตอนที่ 71 ก. ลงวันที่ 28 พฤศจิกายน 2539.
- กรมปศุสัตว์. 2551. ประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่อง เกณฑ์ด้านจุลชีววิทยาของสินค้าปศุสัตว์เพื่อการส่งออก.
กรุงเทพฯ
- กรมปศุสัตว์. 2556. คู่มือกรมปศุสัตว์ เรื่องการรับรองสินค้าปศุสัตว์. ส่วนรับรองด้านการปศุสัตว์, สำนัก
พัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์. กรุงเทพฯ
- บุษกร อุดรภิชาติ. 2545. จุลชีววิทยาทางอาหาร. การผลิตเอกสารและตำรามหาวิทยาลัยทักษิณ.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2549. มาตรฐานสินค้า
เกษตรและอาหารแห่งชาติ มกอช. 9008-2549 การปฏิบัติที่ดีสำหรับโรงฆ่าสัตว์ปีก. โรงพิมพ์ชุมนุม
สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด กรุงเทพฯ.
- สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ. 2556. คู่มือวิชาการสุขาภิบาลอาหารสำหรับเจ้าหน้าที่กระทรวงสาธารณสุข.
กรุงเทพฯ
- วสันต์ เกษเหล้า, สุดารัตน์ เกษเหล้าและอนุชา มุมอ่อน. 2550. การประเมินโรงฆ่าสัตว์และคุณภาพเนื้อสัตว์
ภายในประเทศ วารสารวิชาการสัตว์แพทย์ สำนักสุขศาสตร์สัตว์และสุขอนามัยที่ 3 นครราชสีมา ปี
ที่ 2 ฉบับที่ 4
- ศุภชัย เนื่อนวลสุวรรณ. 2549. ความปลอดภัยของอาหาร Food Safety, กรุงเทพฯ Sister Print &
Media Group.
- Smith, D.P., Northcutt, J.K. and Musgrove, M.T. 2005. Microbiology of contaminated or visibly clean
broiler carcasses processed with an inside – outside bird washer. Poultry science.12: 955-
958.
- Thomson, J.E., Cox, N.A., Whitehead, W.K. and Mercuri, A.J. 1974. Effect of hot spray washing on
broiler carcass quality. Poultry science. 53: 946-952.
- Yang, Z., Li Y. and Slavik, M. 1998. Use of an antimicrobial spray applied with and inside –
outside bird washer to reduce bacterial contamination on pre-chilled chicken carcasses.
Journal of Food Protection. 61:829-832.

ภาคผนวก

นิยาม

โรงฆ่าสัตว์ที่ทำการศึกษาวเคราะห์ความชุกของเชื้อ *Escherichia coli* ในเนื้อไก่ดิบของการศึกษานี้ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. โรงฆ่า GMP หมายถึง โรงฆ่าสัตว์เพื่อการส่งออก ที่ได้รับการรับรองในการส่งออกซึ่งมีระบบ GMP ที่ส่งตัวอย่างมาตรวจวิเคราะห์ ณ สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ ระหว่างปี พ.ศ. 2557-2559 ในกิจกรรมเฝ้าระวังการปนเปื้อนในสัตว์ปีก ของสำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ โดยศึกษาเฉพาะโรงฆ่าไก่เพื่อการส่งออกเท่านั้น จำนวน 12 โรง
2. โรงฆ่า ฆจส. 2 หมายถึง โรงฆ่าสัตว์ที่มีใบอนุญาตตั้งโรงฆ่าสัตว์ โรงพักสัตว์ และการฆ่าสัตว์แต่ยังไม่ได้รับการรับรองระบบ GMP ที่ส่งตัวอย่างมาตรวจวิเคราะห์ ณ สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ ระหว่างปี พ.ศ. 2557-2559 ในกิจกรรมโรงฆ่าสัตว์ภายในประเทศ ของสำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ โดยศึกษาเฉพาะโรงฆ่าไก่เท่านั้น จำนวน 29 โรง

อธิบายเพิ่มเติม

1. ตารางที่ 1 ข้อมูลร้อยละของจำนวนตัวอย่างเนื้อไก่ดิบที่เกินเกณฑ์ของเชื้อ *Escherichia coli* ที่พบจากโรงฆ่า GMP และโรงฆ่า ฆจส. 2 ปี พ.ศ. 2557-2559 ขยายความเพิ่มเติม ดังนี้

1.1 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เกินเกณฑ์ คือ จำนวนตัวอย่างที่พบเชื้อ *E. coli* น้อยกว่าหรือเท่ากับ 100 cfu/g ซึ่งจำนวนตัวอย่างที่ไม่พบเชื้อจากโรงฆ่า GMP ในปี พ.ศ. 2557, 2558 และ 2559 คือ 2,079, 2,330 และ 1,721 ตัวอย่าง ตามลำดับ และจำนวนตัวอย่างจากโรงฆ่า ฆจส. 2 ในปี พ.ศ. 2557, 2558 และ 2559 คือ 79, 102 และ 134 ตัวอย่าง ตามลำดับ เมื่อหารด้วยจำนวนตัวอย่างทั้งหมดในแต่ละปีของแต่ละประเภทของโรงฆ่าจะได้ร้อยละในแต่ละปี

1.2 จำนวนตัวอย่างที่เกินเกณฑ์ คือ จำนวนตัวอย่างที่พบเชื้อ *E. coli* มากกว่า 100 cfu/g ซึ่งจำนวนตัวอย่างที่พบเชื้อจากโรงฆ่า GMP ในปี พ.ศ. 2557, 2558 และ 2559 คือ 2, 3 และ 0 ตัวอย่าง ตามลำดับ และจำนวนตัวอย่างจากโรงฆ่า ฆจส. 2 ในปี พ.ศ. 2557, 2558 และ 2559 คือ 13, 53 และ 34 ตัวอย่าง ตามลำดับ เมื่อหารด้วยจำนวนตัวอย่างทั้งหมดในแต่ละปีของแต่ละประเภทของโรงฆ่าจะได้ร้อยละในแต่ละปี

การอ้างอิงเอกสาร

การอ้างอิงจะยึดหลักตามมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหาร ของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.) เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการลดการพบเชื้อ *E. coli* และเป็นข้อมูลให้โรงฆ่า ฆจส. 2 ตระหนักถึงการนำระบบ GMP หรือการปฏิบัติที่ดีสำหรับโรงฆ่าสัตว์ปีกมาปรับปรุงขั้นตอนการผลิตกับโรงฆ่าสัตว์ปีกภายในประเทศ ทั้งขั้นตอนการประเมินความเสี่ยงและติดตามอย่างเป็นระบบ ในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาการผลิตของบางขั้นตอนซึ่งช่วยลดโอกาสการพบเชื้อ *E. coli* เกินเกณฑ์ ในขั้นตอนที่มีความเสี่ยง

เช่น ขั้นตอนการควักไส้ การลดอุณหภูมิที่กลางเนื้อไม่เกิน 7 องศาเซลเซียส เป็นต้น เพื่อเป็นการยกระดับความปลอดภัยของสินค้าที่บริโภคภายในประเทศให้ดียิ่งขึ้น