



วารสารสัตวแพทยศาสตร์ มข.

KKU Veterinary Journal

ISSN 0858-2297



RESEARCH ARTICLE

Quality of raw and cooked meat for food microbiology in Khon Kaen municipality schools

Sunpetch Angkititrakul^{1*}, Seri Klangair¹, Chaiyaporn Soikum¹, Preeyaporn Surachon¹,

Arunee Ritthipanun¹

¹Faculty of Veterinary Medicine, Khon Kaen University, Khon Kaen, 40002 Thailand

*Corresponding author E-mail: angkiti147@gmail.com

Received 16 June 2021, Revised 10 July 2021 Accepted 28 July 2021, Published 15 December 2021

Abstract

Introduction: Food poisoning is important problem in public health and impact to consumer health. The symptoms were fever, diarrhea, abdominal pain and aching muscles. Causes of disease from consume contaminated food, not cooking food thoroughly, not correctly storing food and inappropriate sanitation of cooker.

Objectives: The aims of this study were to determine the prevalence of *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Salmonella* spp. in raw and cooked meats at Khon Kaen municipality schools.

Materials and Methods: To collected 53 raw and 91 cooked meat samples from 11 Khon Kaen municipality schools between June to October 2018. Contamination of *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Salmonella* spp. were identification.

Results: The raw meats were contaminated with *S. aureus*, *E. coli* and *Salmonella* spp. 43.40%, 62.26%, 56.60% and 25.27%, 43.96%, 7.69% in cooked meats, respectively.

Conclusions: Prevention and control of food contamination in school should be considered to quality of raw meat, processing, storage, reservoir animals including knowledge of good hygiene practice and healthy of cooker.

Keywords: Quality, meat, microbiology, school

คุณภาพเนื้อสัตว์ดิบและเนื้อสัตว์ปรุงสุกทางจุลชีววิทยาของอาหารโรงเรียนในเขตเทศบาลนครขอนแก่น

สรพรเพชญ์ อังกิติตระกูล¹, เสรี แข็งแอ¹, ชัยพร สร้อยคำ¹, ปริยาภรณ์ สุระชน¹, อรุณี ฤทธิภานันท์¹

¹ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40002

*ผู้ประพันธ์บทความ: อีเมล: angkiti147@gmail.com

บทคัดย่อ

บทนำ โรคอาหารเป็นพิษ เป็นปัญหาสำคัญทางด้านสาธารณสุข และส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภค ทำให้เกิดอาการไข้ ท้องร่วง ปวดท้อง และปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ สาเหตุเกิดจากการรับประทานอาหารที่ปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ การทานอาหารที่ผ่านความร้อนไม่เหมาะสม การเก็บรักษาอาหารที่ปรุงสุกแล้วไม่ถูกต้อง และการขาดสุขลักษณะของการปรุงอาหาร

วัตถุประสงค์ เพื่อตรวจหาการปนเปื้อนของเชื้อ *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* และ *Salmonella* spp. ในเนื้อสุกรและเนื้อไก่ก่อนและหลังการปรุงสุกจากโรงอาหารของโรงเรียนในเขตเทศบาลนครขอนแก่น

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ ทำการเก็บตัวอย่างเนื้อสัตว์ดิบและอาหารประเภทเนื้อสัตว์ปรุงสุกจากโรงอาหารของโรงเรียนในเขตเทศบาลนครขอนแก่นจำนวน 11 โรง จำนวน 53 และ 91 ตัวอย่างตามลำดับ ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม 2561 ทำการตรวจวิเคราะห์หาการปนเปื้อนเชื้อ *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* และ *Salmonella* spp.

ผลการศึกษา พบว่า เนื้อสัตว์ดิบมีการปนเปื้อน *S. aureus*, *E. coli* และ *Salmonella* spp. ร้อยละ 43.40, 62.26 และ 56.60 ตามลำดับ ส่วนในอาหารประเภทเนื้อสัตว์หลังการปรุงสุกพบว่าการปนเปื้อน *S. aureus*, *E. coli* และ *Salmonella* spp. ร้อยละ 25.27, 43.96 และ 7.69 ตามลำดับ

สรุป การป้องกันและควบคุมการปนเปื้อนจุลินทรีย์ของอาหารที่จำหน่ายในโรงเรียนนี้ ควรคำนึงถึงคุณภาพของเนื้อสัตว์ดิบก่อนปรุง กระบวนการปรุงอาหาร การเก็บรักษา การป้องกันสัตว์พาหะ และความรู้ความเข้าใจของผู้ประกอบการด้านมาตรฐาน และสุขลักษณะที่ดี ตลอดจนการดูแลสุขภาพของผู้ประกอบการ

คำสำคัญ: คุณภาพ, เนื้อสัตว์, จุลชีววิทยา, โรงเรียน

บทนำ

โรคอาหารเป็นพิษ (Food poisoning) มีความสำคัญทางด้านสาธารณสุขเป็นอย่างมาก เนื่องจากก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพ เช่น ปวดท้อง อาเจียน อาจถึงขั้นรุนแรงจนโลหิตเป็นพิษได้ โดยเฉพาะในเด็กเล็กและผู้สูงอายุ ซึ่งส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ ทำให้สูญเสียงบประมาณในการรักษาผู้ป่วย การควบคุมป้องกันโรค และอุตสาหกรรมอาหาร สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการรับประทานอาหารที่มีการปนเปื้อนเชื้อโรค หรือสารพิษที่สร้างจากเชื้อโรค รวมถึงการใช้อุปกรณ์สำหรับปรุงอาหารที่มีการปนเปื้อนหรืออาหารที่ผ่านกระบวนการปรุงที่ไม่ถูกสุขลักษณะ และการจัดเก็บที่ไม่เหมาะสม (Wattanasinh, 2006) จากประกาศของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์เรื่องเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2553) กำหนดให้ในเนื้อสดของสัตว์ เช่น เนื้อหมู เนื้อไก่ ต้องมีจำนวนเชื้อ *Staphylococcus aureus* และ *Escherichia coli* น้อยกว่า 100 cfu/g ส่วนเชื้อ *Salmonella* spp. ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม สำหรับอาหารปรุงสุกทั่วไป เช่น ข้าวแกง ก๋วยเตี๋ยว ขนมจีน กำหนดให้ตรวจพบเชื้อ *E. coli* น้อยกว่า 3 cfu/g ส่วนเชื้อ *S. aureus* และ *Salmonella* spp. มีเกณฑ์กำหนดเช่นเดียวกับเนื้อสดของสัตว์ (Bureau of Quality and Safety of Food, 2017) การปนเปื้อนจุลินทรีย์ทั้งสามชนิดนี้ในเนื้อสัตว์และอาหารปรุงสุกบ่งชี้ถึงการปนเปื้อนในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งของห่วงโซ่การผลิตอาหารตั้งแต่ฟาร์มจนถึงผู้บริโภค ได้แก่ การจัดการฟาร์ม การฆ่าชำแหละเนื้อสัตว์ การจำหน่าย และการปรุงอาหาร ตลอดจนการเก็บรักษาก่อนถึงผู้บริโภค

โรงเรียนในสังกัดเทศบาลนครขอนแก่นจำนวน 11 โรงเรียนมีนักเรียนระดับอนุบาล ประถมศึกษา และมัธยมศึกษาประมาณ 11,060 คน (Khon Kaen Municipality, 2014) ส่วนมากรับประทานอาหารกลางวันที่โรงอาหารของโรงเรียน โดยจะมีแม่ค้าทำการปรุงอาหารเพื่อจำหน่ายให้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ส่วนในระดับอนุบาลจะมีแม่ครัวของโรงเรียนปรุงอาหารให้รับประทาน วัตถุประสงค์ของการศึกษารุ่นนี้เพื่อสำรวจผลการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคอาหารเป็นพิษที่สำคัญ ได้แก่ *S. aureus*, *E. coli* และ *Salmonella* spp. ในอาหารประเภทเนื้อสัตว์คือ เนื้อสุกและเนื้อไก่จากโรงอาหารของโรงเรียนในเขตเทศบาลนครขอนแก่น โดยเปรียบเทียบผลก่อนและหลังปรุงอาหารซึ่งจะเป็นแนวทางในการวางแผนควบคุมและลดการปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อโรคในอาหารเพื่อให้เด็กนักเรียนมีสุขภาพอนามัยที่แข็งแรงสมบูรณ์

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

การเก็บตัวอย่าง

ทำการสุ่มเก็บเนื้อสุกและเนื้อไก่ดิบก่อนทำการปรุงสุกจำนวน 33 และ 20 ตัวอย่างตามลำดับ ส่วนเนื้อสุกและเนื้อไก่สุกที่ผ่านการปรุงอาหารแล้วจำนวน 45 และ 46 ตัวอย่างตามลำดับ จากโรงอาหารของโรงเรียนในสังกัดเทศบาลนครขอนแก่นจำนวน 11 แห่ง ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม 2561 ตัวอย่างทั้งหมดถูกเก็บด้วยวิธีการปราศจากเชื้อและบรรจุลงในภาชนะที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว ทำการเก็บรักษาในน้ำแข็งตลอดเวลาและทำการตรวจวิเคราะห์ทันทีที่ถึงห้องปฏิบัติการ

วิธีการตรวจวิเคราะห์

1. สตาฟิโลคอคคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) ทำการทดสอบด้วยวิธี AOAC Official Method 2003.11 (3M Petrifilm)
2. อี โคไล (*E. coli*) ทำการทดสอบด้วยวิธี AOAC Official Method 998.08 (3M Petrifilm)
3. ซัลโมเนลลา (*Salmonella* spp.) ทำการทดสอบด้วยวิธี ISO 6579: 2002

เกณฑ์มาตรฐานของประกาศกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์เรื่อง เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 2 เมื่อวันที่ 28 กันยายน 2553 ได้กำหนดให้

Table 1 Quality of microbiology in raw meat and cooked food guideline

Sample	<i>E. coli</i> (cfu/g)	<i>S. aureus</i> (cfu/g)	<i>Salmonella</i> spp. (/25g.)
Raw meat	< 100	< 100	Not found
Cooked food	< 3	< 100	Not found

เนื้อสดของสัตว์ และอาหารปรุงสุกทั่วไป ต้องมีการปนเปื้อนจุลินทรีย์ไม่เกินมาตรฐาน (Table 1)

ผลการศึกษา

การตรวจหาการปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อโรคอาหารเป็นพิษในเนื้อสัตว์ดิบและเนื้อสัตว์สุกสำหรับปรุงอาหารของโรงเรียนในสังกัดเทศบาลนครขอนแก่น จำนวน 144 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อนเชื้อ *S. aureus*, *E. coli* และ *Salmonella* spp. เกินเกณฑ์

มาตรฐานกำหนดร้อยละ 31.94, 50.69 และ 25.69 ตามลำดับ (Table 2)

การปนเปื้อนเชื้อ *S. aureus*, *E. coli* และ *Salmonella* spp. ในเนื้อสัตว์สุกและเนื้อไก่ดิบก่อนปรุงอาหารเกินเกณฑ์มาตรฐานกำหนดร้อยละ 56.60, 62.26 และ 43.40 ตามลำดับ (Table 3)

การปนเปื้อนเชื้อ *S. aureus*, *E. coli* และ *Salmonella*

spp. ในเนื้อสัตว์สุกและเนื้อไก่ปรุงสุกเกินเกณฑ์มาตรฐานกำหนดร้อยละ 25.27, 43.96 และ 7.69 ตามลำดับ (Table 4)

วิจารณ์

การตรวจพบการปนเปื้อนของ *S. aureus*, *E. coli* และ *Salmonella* spp. ที่เกินเกณฑ์มาตรฐานในตัวอย่างเนื้อสุกและเนื้อไก่ดิบก่อนปรุงและปรุงสุกของโรงเรียนในสังกัดเทศบาล

Table 2 Contamination of pathogens in raw meat and cooked food in Khon Kaen municipality schools

Sample	No.	Number of contamination (%)		
		<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>	<i>Salmonella</i> spp.
Raw meat	53	23 (43.40)	33 (62.26)	30 (56.60)
Cooked meat	91	23 (25.27)	40 (43.96)	7 (7.69)
Total	144	46 (31.94)	73 (50.69)	37 (25.69)

Table 3 Contamination of pathogens in raw pork and chicken meat in Khon Kaen municipality school

Sample	No.	Number of contamination (%)		
		<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>	<i>Salmonella</i> spp.
Raw pork	33	14 (42.42)	19 (57.57)	22 (66.67)
Raw chicken meat	20	9 (45.00)	14 (70.00)	8 (40.00)
Total	53	23 (43.40)	33 (62.26)	30 (56.60)

Table 4 Contamination of pathogens in cooked pork and chicken meat in Khon Kaen municipality school

Sample	No.	Number of contamination (%)		
		<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>	<i>Salmonella</i> spp.
Cooked pork	45	10 (22.22)	14 (31.11)	3 (6.67)
Cooked chicken meat	46	13 (28.26)	26 (56.52)	4 (8.70)
Total	91	23 (25.27)	40 (43.96)	7 (7.69)

ขอนแก่นในอัตราที่สูงร้อยละ 31.91, 50.69 และ 25.69 ตามลำดับ แสดงให้เห็นถึงการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์ก่อนที่จะนำมาปรุงอาหาร ซึ่งอาจเกิดจากการปนเปื้อนที่ฟาร์ม โรงฆ่าสัตว์ หรือสถานที่จำหน่าย ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Sithigon and Angkititrakul (2011) ที่พบการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในสุกร ก่อนฆ่าและเนื้อสุกรที่โรงฆ่าสัตว์ในเขตจังหวัดขอนแก่นคิดเป็นร้อยละ 27.14 และ 36.67 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบการปนเปื้อนเชื้อ *S. aureus* ที่สูงเกินเกณฑ์มาตรฐาน (MPN >100 /g) ในเนื้อสุกรที่ตลาดสดในเขตเทศบาลนครขอนแก่นร้อยละ 26.06 (Jaisue and Angkititrakul, 2011) ส่วนเนื้อสัตว์ที่อยู่ในอาหารที่ผ่านการปรุงสุกแล้ว พบว่ามีอัตราการปนเปื้อนลดลงเมื่อเทียบกับเนื้อสดของสัตว์ (Jordan et al., 2006) เนื่องจากผ่านความร้อนในการปรุงอาหาร ซึ่งจะทำลายเชื้อจุลินทรีย์ให้ลดลงได้ (จากตารางที่ 3 และ 4 การปนเปื้อน *E. coli* ในเนื้อดิบสูงกว่าในเนื้อปรุงสุก ทั้งในเนื้อสุกรและเนื้อไก่ ซึ่งเป็นไปตามหลักการที่ว่า การใช้ความร้อนจะทำลายเชื้อลงได้) จากรายงานของ Nienvitton et al. (1996) พบว่า อาหารทั้ง 3 ประเภท ได้แก่ อาหารผ่านความร้อนมาก อาหารผ่านความร้อนน้อย และไม่ผ่านความร้อนจำนวน 47, 34 และ 26 ตัวอย่างจากตลาดสด ร้านอาหารใต้ทุ่ง โรงอาหารของหน่วยงานในเขตเทศบาลนครขอนแก่น ไม่ได้คุณภาพตามเกณฑ์ของ MPN *E. coli* และ *Salmonella* ร้อยละ 62.6 และ 4.7 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในอาหารปรุงสุก อาจเกิดจากคุณภาพของวัตถุดิบ การล้าง การเก็บรักษา การปรุงอาหาร และวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ ตลอดจนสุขอนามัยของผู้ปรุงอาหาร ส่วนอาหารพร้อมบริโภคที่ผ่านความร้อนมากที่จำหน่ายบริเวณมหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี พบปนเปื้อน *E. coli* ร้อยละ 82.3 ซึ่งพบว่าสูงกว่าที่พบในจังหวัดขอนแก่น (ร้อยละ 43.96) (Taweerojkan, 2009) จึงจำเป็นต้องควบคุมป้องกันการปนเปื้อนในอาหารพร้อมบริโภคอย่างเร่งด่วน เนื่องจากการปนเปื้อน *E. coli* ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภค ดังนั้น การควบคุมป้องกันการปนเปื้อนอาหารของโรงเรียนนั้น จำเป็นต้องมีการวางแผนตลอดห่วงโซ่การผลิตตั้งแต่การจัดการฟาร์มให้ได้มาตรฐาน การฆ่าชำแหละเนื้อสัตว์ที่ถูกต้องในโรงฆ่าสัตว์ที่ได้รับอนุญาตจากกรมปศุสัตว์ และสุขลักษณะที่ดีของสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์ดิบหรือเนื้อสัตว์ที่ปรุงสุก ตลอดจน ผู้ปรุงอาหารควรมีความรู้ความเข้าใจป้องกันการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในอาหารจะเป็นแนวทางให้อาหารโรงเรียนมีคุณภาพดี สะอาด ปลอดภัยต่อผู้บริโภคอย่างแท้จริง

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณเทศบาลนครขอนแก่น และโรงเรียนในสังกัดเทศบาลนครขอนแก่นที่ให้ความสนับสนุน ช่วยเหลือประสานงานในการเก็บตัวอย่าง และขอบคุณคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นที่สนับสนุนด้านการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ

เอกสารอ้างอิง

- Bureau of Quality and Safety of Food, Department of Medical Sciences: Criteria of Quality of Microbiology of Food and Food Container. [cite 2017 January 11] Available from: http://dmcs2.dmcs.moph.go.th/webroot/BQSF/Index_main.htm.
- Jaisue T, Angkititrakul S, 2011. Contamination of *Staphylococcus aureus* in pork and palms of butchers at fresh-food markets in Khon Kaen Municipality. KKU Vet J 21(2), 147-153.
- Jordan E, Egan J, Dullea C, Ward J, McGillicuddy K, Murray G, Murphy A, Bradshaw B, Leonard N, Rafter P, McDowell S, 2006. *Salmonella* surveillance in raw and cooked meat and meat products in the Republic of Ireland from 2002 to 2004. Int J Food Microbiol 112 (1), 66-70.
- Khon Kaen Municipality, 2014. [cite 2014 March 25] Available from: <http://www.kkict.org/~kkedu/>.
- Nienvitton T, Sungsitthisawad W, Thiramanus T, Sribenjalux P, 1996. The Investigation of Microbial Quality in Ready to Eat-Food at Khon Kaen Municipality. Full Report from Khon Kaen University. 51 pages.
- Sithigon D, Angkititrakul A, 2011. Prevalence of *Salmonella* isolated from pigs, pig carcasses, water and workers at slaughterhouses in Khon Kaen Province. KKU Vet J 21(1), 33-40.
- Taweerojkan S, 2009. Detection of Microbiology Food Quality in Ready Food Sold in Suratthani Rajabhat University. [cite 2014 September 19] Available from: <http://e-research.sru.ac.th/>.
- Wattanasinh S, 2006. Food Microbiology. 2nd Thammasart University Printing. Bangkok. 436 p.