

ความเสี่ยงเชิงกึ่งปริมาณของเชื้อ *Staphylococcus aureus* และ *Salmonella* spp.
ในไส้กรอกอีสานและแหนมในพื้นที่เขตสุขภาพที่ 10
Semi-quantitative risk of *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* spp.
in Isan sausage and Nham in Health Zone 10

วิภาวดี รากแก่น*, สุจิตรา แสนทวีสุข, สุดารัตน์ แก้วมณี, สุทธิพงษ์ แสงโชติ

Wiphawadi Rakkaen*, Suchitra Saentaweek, Sudarat Kaewmanee, Suttipong Saengchot

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 อุบลราชธานี

Regional Medical Sciences Center 10 Ubonratchathani

*Correspondence to: wipawadee.r@dmsc.mail.go.th

Received: Oct 15, 2022 | Revised: Nov 14, 2022 | Accepted: Nov 16, 2022

บทคัดย่อ

ไส้กรอกอีสาน และแหนม เป็นการถนอมอาหารจากเนื้อสัตว์ด้วยวิธีการหมัก เป็นที่นิยมรับประทาน และเป็นของฝากหรือผลิตภัณฑ์ OTOP ของจังหวัดในหลายพื้นที่ คุณภาพของวัตถุดิบ กระบวนการผลิต สุขลักษณะของผู้ผลิตและการบรรจุที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้พบการปนเปื้อนของเชื้อก่อโรคอาหารเป็นพิษได้ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 อุบลราชธานี ได้นำข้อมูลผลการตรวจวิเคราะห์หาเชื้อ *Staphylococcus aureus* และ *Salmonella* spp. ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอีสาน และแหนม ที่ยังไม่ผ่านการแปรรูปที่ผลิตและจำหน่ายในเขตสุขภาพที่ 10 ได้แก่ จังหวัดอุบลราชธานี ศรีสะเกษ ยโสธร มุกดาหาร และอำนาจเจริญ ระหว่างปี พ.ศ. 2563-2564 รวม 99 ตัวอย่าง แบ่งเป็นไส้กรอกอีสาน 55 ตัวอย่าง และแหนม 44 ตัวอย่าง มาประเมินความเสี่ยงเชิงกึ่งปริมาณ พบว่า ไส้กรอกอีสานมีความเสี่ยงของเชื้อ *Staphylococcus aureus* และ *Salmonella* spp. อยู่ในระดับสูงและปานกลางตามลำดับ ส่วนประเภทแหนมมีความเสี่ยงของเชื้อ *Staphylococcus aureus* และ เชื้อ *Salmonella* spp. อยู่ในระดับปานกลาง และต่ำ ตามลำดับ ผลการศึกษานี้ใช้เป็นข้อมูลสื่อสารความเสี่ยงให้ประชาชนเพื่อให้ตระหนักถึงความไม่ปลอดภัยจากการรับประทานอาหารที่ไม่ปรุงสุก เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องใช้เป็นข้อมูลประกอบการดำเนินการพัฒนากระบวนการผลิตของผู้ผลิตในพื้นที่ให้ได้มาตรฐานตามวิธีการผลิตที่ดี

คำสำคัญ: ความเสี่ยงเชิงกึ่งปริมาณ, ไส้กรอกอีสาน, แหนม, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp.

Abstract

Isan sausage and Nham are preserved from meat by fermentation method. It is popular food, therefore, they use as souvenirs or OTOP products of many provinces. Quality of raw materials production process and Manufacturer's hygiene including

improper packing can be lead to food poisoning contamination. Regional Medical Sciences Center 10, Ubon Ratchathani had collected non-processes 99 samples of Isan sausages and Nham, 55 samples were Isan sausages and 44 samples were Nham, which produced and sold in Health Area 10 including Ubon Ratchathani, Sisaket, Yasothon, Mukdahan and Amnat Charoen provinces. The data of *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* spp. were analyzed and assessed semi-quantitative risk. The results found that Isan sausages showed high and moderate risk of *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* spp. respectively, while Nham showed medium and low risk of *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* spp. The results of this study is an useful information for risks communication to the public in order to raise awareness of the unsafe food consumption of undercooked food. Including relevant agencies must develop the production process of local manufacturers to meet standards according to good production methods.

Keywords: semi-quantitative risk, Isaan sausage, Nham, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp.

บทนำ

ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แปรรูปประเภทไส้กรอกอีสาน และแหนม เป็นการถนอมอาหารจากการหมักด้วยเชื้อแบคทีเรียจึงเป็นอาหารพื้นเมืองหลักของท้องถิ่น และใช้เป็นของฝากหรือผลิตภัณฑ์ OTOP ในหลายจังหวัด เนื่องจากเป็นอาหารที่ทำได้ง่าย มีรสเปรี้ยวจากการหมัก วัตถุดิบที่ใช้ผลิตหาได้ในท้องถิ่น จึงมีการผลิตในรูปแบบอุตสาหกรรมครัวเรือนเพื่อนำมาจำหน่ายให้ผู้บริโภคมากขึ้น ความปลอดภัยจากเชื้อก่อโรคของไส้กรอกอีสาน และแหนมขึ้นอยู่กับคุณภาพของวัตถุดิบ เช่น เนื้อสดมีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ปริมาณสูง กระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสม สุขลักษณะส่วนบุคคลไม่ดี ไม่ได้ควบคุมอุณหภูมิในการเก็บรักษาอาหารด้วยความเย็น เป็นต้น ทำให้เกิดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษได้ นอกจากนี้ผู้บริโภคยังมีพฤติกรรมชอบรับประทานแหนมดิบ

โดยไม่ผ่านความร้อน การศึกษาพฤติกรรมของผู้บริโภคผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ในเขตภาคตะวันตกของประเทศไทยพบว่า การรับประทานแหนมหมูต้องปรุงสุก ร้อยละ 68.7⁽¹⁾ รายงานของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพสำรวจการบริโภคอาหารดิบของประชาชนพบว่าประชาชนร้อยละ 7.3 นิยมกินเนื้อวัวดิบ เช่น ก้อยเนื้อ ซอยจู้ ก้อยมะนาว ลาบเลือด ส้มวัว และประชาชน ร้อยละ 5.9 นิยมกินเนื้อหมูดิบ เช่น ก้อยหมู หลู้หมู แหนมหมู⁽²⁾ ข้อมูลการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างไส้กรอก ไส้อั่ว หม่า และไส้กรอกอีสานของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ปีงบประมาณ 2556-2559 พบการปนเปื้อนเชื้อ *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) ร้อยละ 13.9 เชื้อ *Salmonella* spp. ร้อยละ 14.8⁽³⁾ โดยเชื้อ *S. aureus* สร้างสารพิษเอนเทอโรทอกซินที่มีคุณสมบัติทนความร้อน ไม่ถูกทำลายแม้ต้มเดือดครึ่งชั่วโมง การรับประทานอาหารที่มีการปนเปื้อน

สารพิษปริมาณน้อยกว่า 1 ไมโครกรัม ทำให้เกิดอาการเจ็บป่วยได้ สารพิษชนิดนี้จะมีปริมาณสูงมากเมื่อมีเชื้อ *S. aureus* ปนเปื้อนอยู่ในอาหาร 100,000 เซลล์ต่อกรัมอาหาร อาหารที่มักพบเชื้อ *S. aureus* ปนเปื้อน ได้แก่ เนื้อและผลิตภัณฑ์เนื้อ เนื้อสัตว์ปีกและผลิตภัณฑ์จากไข่ อาหารประเภทสลัด เช่น ไข่ พูน่า เนื้อไก่ มันฝรั่ง และมักกะโรนี ผลิตภัณฑ์ขนมอบ ครีมพาย เอแคลร์ ช็อกโกแลต แชนวิช และผลิตภัณฑ์นม ที่เก็บไว้ในอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสม และเก็บไว้เป็นเวลานานก่อนรับประทาน หลังจากรับประทานอาหารที่มีเชื้อปนเปื้อนเข้าไปประมาณ 1 – 6 ชั่วโมงจะมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ท้องร่วงอย่างรุนแรงจนอ่อนเพลียมาก ปวดท้อง และเป็นตะคริว ส่วนมากไม่มีไข้ในรายที่มีอาการรุนแรงอาจซื้อคได้ อาจมีอาการอื่นแทรกซ้อนในผู้สูงอายุ เด็กแรกเกิด และผู้ป่วยโรคเบาหวาน แต่ส่วนใหญ่อาการจะดีขึ้นใน 8 – 24 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับสภาพความต้านทานของร่างกายและปริมาณของสารพิษที่ได้รับเข้าไปในร่างกาย⁽⁴⁾ ในขณะที่การรับประทานอาหารที่มีเชื้อ *Salmonella* spp. ปนเปื้อนอยู่ประมาณ 15-20 เซลล์ ขึ้นกับ host และชนิดของซีโรวารทำให้เกิดอาหารเป็นพิษที่เรียกว่า salmonellosis อาการจะเกิดขึ้นหลังจากบริโภคอาหารที่มีการปนเปื้อนแล้ว ประมาณ 6 - 48 ชั่วโมง และจะมีอาการอยู่ในระหว่าง 1-5 วัน เมื่อเชื้อซาลโมเนลลาเข้าสู่ร่างกายแล้วเชื้อโรคจะมุ่งเข้าสู่เซลล์น้ำเหลืองของลำไส้เล็กและจะเจริญแบ่งตัวที่นั่น ในระยะนี้จะยังไม่มีอาการอะไร เป็นระยะฟักตัว ต่อมาเชื้อจะแพร่เข้าสู่กระแสเลือดและกระจายสู่ส่วนต่างๆ ของร่างกายผู้ป่วยจะเริ่มแสดงอาการ ในรายที่ไม่มีโรคอื่นแทรกซ้อนจะมีชีพจรเต้นช้ากว่าปกติ ผู้ป่วยที่เสียชีวิตด้วยโรคนี้นี้มักจะ

เสียชีวิต เนื่องจากเลือดออกในลำไส้เล็ก และลำไส้ทะลุ⁽⁵⁾ หากอาหารที่รับประทานมีการปนเปื้อนเชื้อทำให้ผู้บริโภคมีความเสี่ยงที่จะเจ็บป่วยด้วยโรคอาหารเป็นพิษมากขึ้น ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 อุบลราชธานีจึงทำการประเมินความเสี่ยงกึ่งปริมาณของเชื้อ *S. aureus* และ *Salmonella* spp. ในไส้กรอกอีสาน และแฮมที่ผลิตและจำหน่ายในเขตสุขภาพที่ 10 ขึ้น โดยการประเมินความเสี่ยงเชิงกึ่งปริมาณเป็นการประเมินความเสี่ยงเชิงคุณภาพ ที่มีการประเมินในรูปแบบของการให้คะแนนโดยการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างโอกาสความน่าจะเป็นจากข้อมูลความชุกของเชื้อและผลกระทบ กำหนดคะแนนความเสี่ยงของเชื้อจุลินทรีย์จากการเจ็บป่วยที่เกิดกับผู้บริโภค ผลการศึกษาครั้งนี้ใช้เป็นข้อมูลสำหรับหน่วยงานที่มีหน้าที่จัดการความเสี่ยงใช้พิจารณาดำเนินการตลอดจนสื่อสารความเสี่ยงแก่ผู้บริโภคทำให้ผู้บริโภคสามารถจัดการอาหารให้เกิดความปลอดภัยต่อไปได้

วิธีการศึกษา

1. รวบรวมข้อมูลผลการตรวจวิเคราะห์หาเชื้อ *S. aureus* และ *Salmonella* spp. ในตัวอย่างไส้กรอกอีสาน และแฮมที่ยังไม่ผ่านกระบวนการแปรรูปซึ่งผลิตหรือจำหน่ายในจังหวัดอุบลราชธานี ศรีสะเกษ ยโสธร มุกดาหาร และอำนาจเจริญ ที่ตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 อุบลราชธานี ระหว่างปี พ.ศ. 2563-2564

2. นำข้อมูลมาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงเชิงกึ่งปริมาณ ดังนี้

2.1 การระบุอันตราย (Hazard Identification) เป็นการแสดงถึงความเป็นอันตรายของสารพิษหรือ

จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคที่มีอยู่ในอาหารนั้นเป็นอันตรายต่อสุขภาพร่างกายหรือไม่โดยพิจารณาจากข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่

2.2 การอธิบายอันตราย (Hazard Characterization) กำหนดค่าและผลกระทบ ความเสี่ยงของเชื้อจุลินทรีย์แต่ละกลุ่ม^(6,7)

2.3 การประเมินการได้รับสัมผัส (Exposure Assessment) นำข้อมูลผลการตรวจวิเคราะห์ ด้านจุลชีววิทยา จำนวน 2 รายการ ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 364 (พ.ศ.2556) เรื่อง มาตรฐานอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค⁽⁸⁾ ได้แก่ การตรวจพบ หรือไม่พบเชื้อ *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) ต่อ 0.1 กรัม และ *Salmonella* spp. ต่อ 25 กรัมมาประเมินการได้รับสัมผัสตามแนวทางของเอกสารอ้างอิง องค์การอนามัยโลกและองค์การอาหารและเกษตรกรรมแห่งโลก (FAO/WHO)^(6,7) โดยประเมินความเสี่ยงในรูปการให้คะแนนดังนี้

- (1) คำนวณค่าความชุกจากข้อมูลการปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* และ

Salmonella spp. ที่ปนเปื้อนในแต่ละผลิตภัณฑ์

- (2) นำข้อมูลความชุกมาให้คะแนนเป็นระดับ 1-5 ตามตารางที่ 1

- (3) คำนวณคะแนนความรุนแรงของความเสี่ยง (Probability Impact (P-I) Score) ได้จากผลรวมของคะแนนความชุกของเชื้อที่ตรวจพบโดยเทียบผลความชุกที่ตรวจพบ (ตามตารางที่ 1) และคะแนนผลกระทบความเสี่ยงของเชื้อจุลินทรีย์ (ตามตารางที่ 2)

2.4 การอธิบายความเสี่ยง (Risk Characterization) นำจำนวนตัวอย่างที่ตรวจพบเชื้อโรคอาหารเป็นพิษที่ไม่ผ่านเกณฑ์ตามกฎหมายกำหนดในรูปของความชุก มาประเมินร่วมกับระดับความรุนแรงของเชื้อจุลินทรีย์ที่พบ ซึ่งมีผลกระทบกับความปลอดภัยของผู้บริโภค และนำคะแนน P-I score ที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบกับตารางที่ 3 ซึ่งเป็นคะแนนความรุนแรงของความเสี่ยง

ตารางที่ 1 แสดงการให้คะแนนความเสี่ยง จำแนกตามความชุกของการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์

ความเสี่ยง	คะแนน	ความชุกของการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ (prevalence)
Very low (VLO)	1	0 - 0.2
Low (LO)	2	0.2 - 0.4
Medium (MED)	3	0.4 - 0.6
High (HI)	4	0.6 - 0.8
Very high (VHI)	5	0.8 - 1.0

ตารางที่ 2 แสดงการกำหนดค่าคะแนนผลกระทบความเสี่ยงของเชื้อ *S. aureus* และ *Salmonella* spp.⁽⁷⁾

เชื้อจุลินทรีย์	ระดับความเสี่ยง	คะแนน
<i>Salmonella</i> spp.	high	4
<i>Staphylococcus aureus</i>	high	4

ตารางที่ 3 แสดงระดับความรุนแรงของความเสี่ยงโดยการใช้สัญญาณไฟจราจร สีเขียวหมายถึงระดับต่ำ สีเหลืองหมายถึงระดับปานกลาง และสีแดงหมายถึงระดับสูง

One dimension severity scores							
IMPACT	สูงมาก (VHI)	NA	7	8	9	10	11
	สูง (HI)	NA	5	6	7	8	9
	ปานกลาง (MED)	NA	4	5	6	7	8
	ต่ำ (LO)	NA	3	4	5	6	7
	ต่ำมาก (VLO)	NA	2	3	4	5	6
	ไม่มีความเสี่ยง (NIL)	NA	NA	NA	NA	NA	NA
		NIL	VLO	LO	MED	HI	VHI
EVENT PER YEAR							

ผลการศึกษา

1. รวบรวมข้อมูลผลการตรวจวิเคราะห์

ข้อมูลการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างในระหว่างปี พ.ศ. 2563-2564 รวม 99 ตัวอย่าง เป็นผลิตภัณฑ์ ไส้กรอกอีสาน 55 ตัวอย่าง และผลิตภัณฑ์แฮม 44 ตัวอย่าง พบว่า ไส้กรอกอีสานและแฮมที่ผลิตและจำหน่ายในเขตสุขภาพที่ 10 ปนเปื้อนเชื้อ *S. aureus* และ *Salmonella* spp. จำนวน 61 และ 25 ตัวอย่าง

คิดเป็นร้อยละ 61.61 และ 25.25 ตามลำดับ รายละเอียดตามตารางที่ 4 ส่วนความชุกของเชื้อ *S. aureus* ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอีสานและแฮมคือ 0.69 และ 0.92 ตามลำดับ ความชุกของเชื้อ *Salmonella* spp. ในไส้กรอกอีสานและแฮมคือ 0.52 และ 0.18 ตามลำดับ โดยไส้กรอกอีสานและแฮมพบความชุกของเชื้อ *S. aureus* มากกว่าเชื้อ *Salmonella* spp. รายละเอียดตามตารางที่ 5

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนและร้อยละของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอีสานและแฮมที่พบเชื้อ *S. aureus* และ *Salmonella* spp. แยกรายจังหวัด

จังหวัด	จำนวน	ผ่านเกณฑ์ (ร้อยละ)	ไม่ผ่านเกณฑ์ (ร้อยละ)	สาเหตุที่ไม่ผ่านเกณฑ์ (ร้อยละ)	
				<i>S. aureus</i>	<i>Salmonella</i> spp.
ไส้กรอกอีสาน	55	12 (21.82)	43 (78.18)	38 (69.09)	17 (30.91)
มุกดาหาร	4	3	1	1	0
ยโสธร	7	1	6	5	2
ศรีสะเกษ	6	3	3	3	3
อำนาจเจริญ	5	1	4	4	0
อุบลราชธานี	33	4	29	25	12

จังหวัด	จำนวน	ผ่านเกณฑ์		สาเหตุที่ไม่ผ่านเกณฑ์ (ร้อยละ)	
		(ร้อยละ)	(ร้อยละ)	<i>S. aureus</i>	<i>Salmonella</i> spp.
แหนม	44	19 (43.18)	25 (56.82)	23 (52.27)	8 (18.18)
มุกดาหาร	8	6	2	2	0
ยโสธร	4	2	2	2	0
ศรีสะเกษ	6	2	4	4	0
อำนาจเจริญ	2	0	2	2	0
อุบลราชธานี	24	9	15	13	8
รวมทั้งหมด	99	30 (30.30)	69 (69.70)	61 (61.62)	25 (25.25)

ตารางที่ 5 ผลการตรวจวิเคราะห์และความชุกของเชื้อ *S. aureus* และ *Salmonella* spp. ที่ปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอีสานและแหนมที่ผลิตและจำหน่ายในเขตสุขภาพที่ 10

เชื้อก่อโรค	รวม	ไส้กรอกอีสาน		ความชุก	รวม	แหนม		ความชุก
		ไม่ได้มาตรฐาน				ไม่ได้มาตรฐาน		
		จำนวน	ร้อยละ			จำนวน	ร้อยละ	
<i>S. aureus</i>	55	38	69.09	0.69	44	23	52.27	0.52
<i>Salmonella</i> spp.	55	17	30.90	0.31	44	8	18.18	0.18

เมื่อจำแนกผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอีสานและแหนมที่ผลิตและจำหน่ายในเขตสุขภาพที่ 10 เป็นประเภทที่ระบุยี่ห้อและไม่ระบุยี่ห้อพบว่า ไส้กรอกอีสานและแหนมทุกชนิดพบเชื้อ *S. aureus* มากกว่าเชื้อ *Salmonella* spp. และไส้กรอกอีสานประเภทที่ระบุยี่ห้อพบเชื้อทั้งสองชนิดน้อย

กว่าแบบไม่ระบุยี่ห้อ ส่วนตัวอย่างแหนมประเภทที่ระบุยี่ห้อพบเชื้อ *S. aureus* มากกว่าประเภทไม่ระบุยี่ห้อเล็กน้อย สำหรับเชื้อ *Salmonella* spp. พบในแหนมประเภทที่ระบุยี่ห้อน้อยกว่าประเภทที่ไม่ระบุยี่ห้อ รายละเอียดตามตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงจำนวนผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอีสานและแฮมที่พบเชื้อ *S. aureus* และ *Salmonella* spp. จำแนกตามทีระบุและไม่ระบุยี่ห้อ

จังหวัด	จำนวน	ผ่านเกณฑ์	ไม่ผ่านเกณฑ์	สาเหตุที่ไม่ผ่านเกณฑ์ (ร้อยละ)	
		(ร้อยละ)	(ร้อยละ)	<i>S. aureus</i>	<i>Salmonella</i> spp.
ไส้กรอกอีสานที่ระบุยี่ห้อ	29	10 (34.48)	19 (65.52)	17 (58.62)	6 (20.69)
ไส้กรอกอีสานที่ไม่ระบุยี่ห้อ	26	2 (7.69)	24 (92.31)	21 (80.77)	11 (42.31)
แฮมที่ระบุยี่ห้อ	29	13 (44.83)	16 (55.17)	16 (55.17)	4 (13.79)
แฮมที่ไม่ระบุยี่ห้อ	15	14 (93.33)	9 (60.00)	7 (46.67)	4 (26.67)

2. การระบุอันตราย (Hazard Identification) และอธิบายอันตราย (Hazard Characterization)

เชื้อ *S. aureus* เป็นแบคทีเรียแกรมบวก มีลักษณะกลม (0.5 – 1.0 ไมครอน) เรียงตัวเป็นกลุ่มคล้ายพวงอุ้งน แต่อาจจะพบเป็นเซลล์เดี่ยวเป็นคู่ หรือเป็นสายสั้นๆ ไม่เคลื่อนที่ ไม่สร้างสปอร์ หลังจากรับประทานอาหารที่มีเชื้อปนเปื้อนเข้าไปประมาณ 1 – 6 ชั่วโมง จะมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ท้องร่วงอย่างรุนแรงจนอ่อนเพลียมาก ปวดท้อง และเป็นตะคริว ในรายที่มีอาการรุนแรงอาจช็อคได้ อาจมีอาการอื่นแทรกซ้อนในผู้สูงอายุเด็กแรกเกิดและผู้ป่วยโรคเบาหวาน ส่วนใหญ่อาการจะดีขึ้นใน 8 – 24 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับสภาพความต้านทานของร่างกายและปริมาณของสารพิษที่ได้รับเข้าไปในร่างกาย⁽⁴⁾

เชื้อ *Salmonella* spp. เป็นแบคทีเรีย ที่มีลักษณะรูปท่อน เคลื่อนที่โดยใช้แฟลกเจลลา รอบเซลล์ ต้องการออกซิเจนในการเจริญการรับประทานอาหารที่มีเชื้อปนเปื้อนอยู่ประมาณ

15-20 เซลล์ ขึ้นกับ host และชนิดของซีโรวาร ทำให้อาหารเป็นพิษที่เรียกว่า salmonellosis อาการจะเกิดขึ้นหลังจากบริโภคอาหารที่มีการปนเปื้อนแล้ว ประมาณ 6 - 48 ชั่วโมง และจะมีอาการอยู่ในระหว่าง 1-5 วัน เชื้อจะแพร่เข้าสู่กระแสเลือดและกระจายสู่ส่วนต่างๆ ของร่างกายผู้ป่วยจะเริ่มแสดงอาการ ในรายที่ไม่มีโรคอื่นแทรกซ้อนจะมีชีพจรเต้นช้า กว่าปกติ ผู้ป่วยที่เสียชีวิตด้วยโรคนี้นั้นมักจะเสียชีวิตเนื่องจากเลือดออกในลำไส้เล็ก และลำไส้ทะลุ⁽⁵⁾

3. การประเมินการได้รับสัมผัส (Exposure Assessment) และการอธิบายความเสี่ยง (Risk Characterization)

ความเสี่ยงของเชื้อ *S. aureus* และ *Salmonella* spp. ที่ปนเปื้อนในไส้กรอกอีสานและแฮมที่ผลิตและจำหน่ายในเขตสุขภาพที่ 10 อยู่ในระดับสูงและปานกลางตามลำดับ โดยไส้กรอกอีสานมีความเสี่ยงของเชื้อ *S. aureus* อยู่ในระดับสูง ส่วนเชื้อ *Salmonella* spp. อยู่ใน

ระดับปานกลาง ประเภทหมามีความเสี่ยงของ *Salmonella* spp. อยู่ในระดับต่ำ รายละเอียด
เชื้อ *S. aureus* อยู่ในระดับปานกลาง ส่วนเชื้อ ตามตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงผลการประเมินความเสี่ยงของเชื้อ *S. aureus* และ *Salmonella* spp. ที่ปนเปื้อนใน
ไส้กรอกอีสานและแฮมที่ผลิตและจำหน่ายในเขตสุขภาพที่ 10

ผลิตภัณฑ์	เชื้อก่อโรค	ผลกระทบ			การปนเปื้อนของเชื้อ			P-I Score	ระดับ ความเสี่ยง
		ระดับ ความเสี่ยง	คะแนน ความเสี่ยง	ความชุก	ระดับ ความชุก	คะแนน ความชุก	ความ เสี่ยง		
ไส้กรอก	<i>S. aureus</i>	High	4	0.69	0.6 - 0.8	4	HI	4+4=8	สูง
อีสาน	<i>Salmonella</i> spp.	High	4	0.31	0.2 - 0.4	2	LO	4+2=6	ปานกลาง
แฮม	<i>S. aureus</i>	High	4	0.52	0.4 - 0.6	3	MED	4+3=7	ปานกลาง
	<i>Salmonella</i> spp.	High	4	0.18	0 - 0.2	1	VLO	4+1=5	ต่ำ
รวม	<i>S. aureus</i>	High	4	0.61	0.6 - 0.8	4	HI	4+4=8	สูง
	<i>Salmonella</i> spp.	High	4	0.25	0.2 - 0.4	2	LO	4+2=6	ปานกลาง

เมื่อจำแนกผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอีสานและ
แฮมที่ระบุเชื้อ และไม่ระบุเชื้อพบว่า ไส้กรอก
อีสานที่ระบุเชื้อมีความเสี่ยงของเชื้อ *S. aureus*
และ *Salmonella* spp. อยู่ระดับปานกลางและ
ต่ำ ตามลำดับ ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ไม่ระบุเชื้อมีความ
เสี่ยงของเชื้อ *S. aureus* และ *Salmonella* spp.
ในระดับสูง และปานกลางตามลำดับ รายละเอียด

ตามตารางที่ 8

ผลิตภัณฑ์แฮมที่ระบุเชื้อมีความเสี่ยง
ของเชื้อ *S. aureus* และ *Salmonella* spp. อยู่
ระดับปานกลางและต่ำตามลำดับ ส่วนผลิตภัณฑ์
ที่ไม่ระบุเชื้อมีความเสี่ยงของเชื้อ *S. aureus* และ
Salmonella spp. ระดับปานกลางทั้ง 2 เชื้อ
รายละเอียดตามตารางที่ 9

ตารางที่ 8 แสดงผลการประเมินความเสี่ยงของเชื้อ *S. aureus* และ *Salmonella* spp. ที่ปนเปื้อนใน
ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอีสานจำแนกตามทีระบุและไม่ระบุเชื้อ

ตัวอย่าง	เชื้อก่อโรค	ผลกระทบ			การปนเปื้อนของเชื้อ			P-I Score	ความ รุนแรง
		ระดับ ความเสี่ยง	คะแนน ความเสี่ยง	ความ ชุก	ระดับ ความชุก	คะแนน ความชุก	ความ เสี่ยง		
ระบุเชื้อ	<i>S. aureus</i>	High	4	0.58	0.4 - 0.6	3	MED	4+3=7	ปานกลาง
	<i>Salmonella</i> spp.	High	4	0.20	0 - 0.2	1	VLO	4+1=5	ต่ำ
ไม่ระบุ เชื้อ	<i>S. aureus</i>	High	4	0.80	0.6 - 0.8	4	HI	4+4=8	สูง
	<i>Salmonella</i> spp.	High	4	0.42	0.4 - 0.6	3	MED	4+3=7	ปานกลาง
รวม	<i>S. aureus</i>	High	4	0.69	0.6 - 0.8	4	HI	4+3=7	ปานกลาง
	<i>Salmonella</i> spp.	High	4	0.31	0.2 - 0.4	2	LO	4+2=6	ปานกลาง

ตารางที่ 9 แสดงผลการประเมินความเสี่ยงของเชื้อ *S. aureus* และ *Salmonella* spp. ที่ปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์หมักตามทีระบุและไม่ระบุยี่ห้อ

ตัวอย่าง หมัก	เชื้อก่อโรค	ผลกระทบ			การปนเปื้อนของเชื้อ			P-I Score	ความ รุนแรง
		ระดับ	คะแนน	ความ	ระดับ	คะแนน	ความ		
		ความ เสี่ยง	ความ เสี่ยง	ชุก	ความชุก	ความชุก	เสี่ยง		
ระบุยี่ห้อ	<i>S. aureus</i>	High	4	0.55	0.4 - 0.6	3	MED	4+3=7	ปานกลาง
	<i>Salmonella</i> spp.	High	4	0.14	0 - 0.2	1	VLO	4+1=5	ต่ำ
ไม่ระบุ ยี่ห้อ	<i>S. aureus</i>	High	4	0.46	0.4 - 0.6	3	MED	4+3=7	ปานกลาง
	<i>Salmonella</i> spp.	High	4	0.26	0.2 - 0.4	2	LO	4+2=6	ปานกลาง
รวม	<i>S. aureus</i>	High	4	0.52	0.4 - 0.6	3	MED	4+3=7	ปานกลาง
	<i>Salmonella</i> spp.	High	4	0.18	0 - 0.2	1	VLO	4+1=5	ต่ำ

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอีสานที่จำหน่ายในเขตสุขภาพที่ 10 พบการปนเปื้อนเชื้อ *S. aureus* ระดับความชุก 0.69 ค่า P-I Score เท่ากับ 8 ความเสี่ยงอยู่ระดับสูง ส่วนเชื้อ *Salmonella* spp. พบระดับความชุก 0.31 ค่า P-I Score เท่ากับ 6 ความเสี่ยงอยู่ระดับปานกลาง ส่วนผลิตภัณฑ์หมัก พบการปนเปื้อนเชื้อ *S. aureus* ระดับความชุก 0.52 ค่า P-I Score เท่ากับ 7 ความเสี่ยงอยู่ระดับปานกลาง และการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* spp. ระดับความชุก 0.18 ค่า P-I Score เท่ากับ 5 ความเสี่ยงอยู่ระดับต่ำ สรุปได้ว่าผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอีสานและหมักมีความเสี่ยงจากเชื้อ *S. aureus* มากกว่าเชื้อ *Salmonella* spp. เมื่อจำแนกผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอีสานและหมัก พบว่า ประเภทที่ไม่มียี่ห้อมีความเสี่ยงของเชื้อมากกว่าประเภทที่มียี่ห้อ แม้ว่าความเสี่ยงจากการบริโภคผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอีสานและหมักจะไม่อยู่ในระดับสูง แต่ผู้บริโภคทุกภาคของประเทศไทยที่มีการผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์นี้ล้วนมีความเสี่ยงเช่นกัน จากผลการประเมินความเสี่ยงเชิงกึ่งปริมาณของเชื้อ

Staphylococcus aureus และ *Salmonella* spp. ที่ปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แปรรูปในภูมิภาคต่างๆ ของประเทศไทยโดยประเมินความเสี่ยงโดยใช้ P-I Score พบว่าไส้กรอกอีสานและหมักมีค่าเท่ากับ 6 ความรุนแรงอยู่ในระดับปานกลางในภาคใต้ความรุนแรงอยู่ในระดับต่ำ ในขณะที่ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก ความรุนแรงอยู่ในระดับปานกลาง⁽⁷⁾ สาเหตุที่สำคัญของการปนเปื้อนของเชื้อก่อโรคเกิดจากกระบวนการผลิตเนื่องจากไส้กรอกอีสานทำจากเนื้อหมู มันหมู ข้าวสุกปรุงรสด้วยเครื่องปรุงรส เครื่องเทศ และสมุนไพร เช่น น้ำตาลทราย เกลือ กระเทียมบด พริกไทย ลูกผักชี ผสมให้เข้ากันดี นวดจนเหนียว บรรจุในไส้หมูหรือไส้ชนิดอื่นที่บริโภคได้ มัดเป็นท่อน ผึ่งไว้ในที่สะอาดและแห้งจนเปรี๊ยะ⁽⁹⁾ ส่วนผลิตภัณฑ์หมักทำจากเนื้อหมู ส่วนสะโพกที่แยกไขมันและเอ็นออกแล้ว ผสมกับหนังหมู อาจผสมหมูหรือจุกหมูที่ต้มสุกและหั่นเป็นเส้น เติมเกลือ ข้าวสุก กระเทียมบด น้ำตาลทราย ผสมให้เข้ากัน อาจเติมพริกสดด้วยก็ได้ ห่อเป็นมัด หรือบรรจุในภาชนะ

บรรจุกิจกรรมอื่นๆ หมักจนมีรสเปรี้ยว⁽¹⁰⁾ ดังนั้น การผลิตตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิต (GMP) ตามที่สำนักงานคณะกรรมการอาหาร และยา กำหนดจึงเป็นแนวทางในการพัฒนาให้ ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพอย่างต่อเนื่อง การศึกษา ของกฤษณ์ สุกใส และหทัยกาญจน์ เขาวนพูนผล พบว่า ปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการปนเปื้อนเชื้อ แบคทีเรียในแฮมและปลาหมักอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติในสถานที่ผลิต ได้แก่ สถานที่ผลิตที่ผ่าน GMP/primary GMP เครื่องมือและการควบคุม กระบวนการผลิตที่ดี การบำรุงรักษาและความ สะอาด สุขลักษณะและความรู้ในเรื่องของหลัก เกณฑ์การผลิตที่ดี ตัวอย่างที่เก็บจากสถานที่ผลิต ที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานพบการปนเปื้อนเชื้อ แบคทีเรีย (ร้อยละ 100.0) ซึ่งมากกว่าสถานที่ ผลิตที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (ร้อยละ 47.6) อย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.001$) ตัวอย่างที่เก็บ จากสถานที่ซึ่งกระบวนการผลิตที่ไม่ผ่านเกณฑ์ มาตรฐานพบการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรีย (ร้อยละ 100.0) มากกว่าสถานที่ซึ่งกระบวนการผลิตที่ผ่าน เกณฑ์มาตรฐาน (ร้อยละ 35.3) อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ ($P < 0.001$)⁽¹¹⁾ อย่างไรก็ตาม แม้ว่า ไส้กรอกอีสานจะมีความเสี่ยงอยู่ในระดับสูงและ ปานกลางแต่การบริโภคไส้กรอกอีสานต้องผ่าน ความร้อนจากการย่าง หรือทอดก่อนรับประทาน ผู้บริโภคจึงมีความปลอดภัยจากเชื้อจุลินทรีย์ มากกว่าแฮมเนื่องจากผู้บริโภคบางกลุ่มยังมี พฤติกรรมในการรับประทานแฮมดิบที่ไม่ผ่าน ความร้อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผลิตภัณฑ์แฮม มีเชื้อ *S. aureus* ปนเปื้อนในระหว่างขั้นตอน การผลิต และเชื้อมีปริมาณมากจนสามารถสร้าง สารพิษทำให้อ่อนแอให้เกิดโรคได้ จึงต้องสื่อสารข้อมูล การประเมินความเสี่ยงให้ประชาชนทราบเพื่อให้

ตระหนักถึงความไม่ปลอดภัยจากการรับประทาน อาหารที่ไม่ปรุงสุก รวมทั้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ต้องดำเนินการพัฒนากระบวนการผลิตของผู้ผลิต ในพื้นที่ให้ได้มาตรฐานตามวิธีการผลิตที่ดี

เอกสารอ้างอิง

1. วิรัตน์ สมน. ความรู้ความคิดเห็นและพฤติกรรม ของผู้บริโภคผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ในเขตภาค ตะวันตกของประเทศไทย. [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 14 ต.ค. 2565]. เข้าถึงได้จาก: https://agkb.lib.ku.ac.th/ku/search_detail/download_digital_file/13174/89733
2. กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ. กรม สบส. เตือนประชาชนร้อยละ 28 นิยมบริโภค อาหารดิบ เสี่ยงโรคพยาธิใช้หูดับ ติด เชื้อในระบบทางเดินอาหาร อาจถึงขั้นเสียชีวิต [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 14 ต.ค. 2565]. เข้าถึงได้จาก: <https://prgroup.hss.moph.go.th/news/937-กรม-สบส-เตือน-ประชาชน-ร้อยละ-28-นิยม-บริโภค-อาหาร-ดิบ-เสี่ยง-โรค-พยาธิ-ใช้-หูดับ-ติด-เชื้อ-ใน-ระบบ-ทาง-เดิน-อาหาร-อาจถึง-ขั้น-เสียชีวิต>
3. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. คุณภาพและ ความปลอดภัยของไส้กรอก ไส้อั่ว หม่า ไส้กรอกอีสาน. รายงานสรุปผลการดำเนินงานโครงการบูรณาการอาหารปลอดภัย (Food Safety) ประจำปี พ.ศ. 2560. พิมพ์ ครั้งที่ 1; 2561.
4. *Staphylococcus aureus* [Internet]. [cited 2022 Oct 14]. Available from: https://www4.fisheries.go.th/local/file_document/20170504181723_file.pdf

5. สถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม. *Salmonella* spp [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 14 ต.ค. 2565]. เข้าถึงได้จาก: http://fic.nfi.or.th/foodsafety/upload/damage/pdf/salmonella_2.pdf
6. World Health Organization, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Microbiological Risk Assessment Series 17. Risk characterization of microbiological hazards in food: guidelines. [Internet]. [cited 2022 Oct 14]. Available from: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44224/9789241547895_eng.pdf
7. นงคราญ เรืองประพันธ์, มุทิตา คณหา, กิตติมา ไมตรีประดับศรี, อรอนงค์ วงษ์เอียด. การประเมินความเสี่ยงเชิงกึ่งปริมาณของเชื้อ *Staphylococcus aureus* และ *Salmonella* spp. ที่ปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แปรรูปในภูมิภาคต่างๆ ของประเทศไทย. วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ [อินเทอร์เน็ต]. 2564 [เข้าถึงเมื่อ 14 ต.ค. 2565]; 63(4):793-808. เข้าถึงได้จาก: <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/dmsc/article/view/254744/173957>
8. กระทรวงสาธารณสุข. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 364 (พ.ศ.2556) เรื่อง มาตรฐานอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 14 ต.ค. 2565]. เข้าถึงได้จาก: [https://image.makewebeasy.net/makeweb/0/hGdlnfXTv/Document/มาตรฐาน](https://image.makewebeasy.net/makeweb/0/hGdlnfXTv/Document/มาตรฐานอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค.pdf?v=202012190947)
9. ศูนย์เครือข่ายข้อมูลอาหาร. ไส้กรอกอีสาน [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 12 พ.ย. 2565]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/3065/ไส้กรอกอีสาน>
10. ศูนย์เครือข่ายข้อมูลอาหาร. แหนม [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 12 พ.ย. 2565]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1942/แหนม>
11. อุกฤษฏ์ สุกใส, หทัยกาญจน์ เขาวนพูนผล. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในผลิตภัณฑ์แหนมและปลาต้ม. วารสารเภสัชกรรมไทย [อินเทอร์เน็ต]. 2564 [เข้าถึงเมื่อ 12 พ.ย. 2565]; 13:251-264. เข้าถึงได้จาก: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/TJPP/article/download/225853/166312/866595>