

การปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella* spp. ในน้ำแข็งที่วางจำหน่าย
บริเวณร้านค้ารอบมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
The Contamination of *Salmonella* spp.
in Tube ice Sold around Loei Rajabhat University

วิไลวรรณ มนตรี^{1*} พัทธ์ชัย น้อยเมธ²
E-mail: sb6180142119@lru.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจหาเชื้อ *Salmonella* spp. ในน้ำแข็งที่วางจำหน่ายบริเวณร้านค้ารอบมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำแข็งทั้งหมดจำนวน 18 ตัวอย่าง จากร้านค้าจำนวน 6 ร้าน และทดสอบการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาด้วยการเพาะแยกในอาหารเลี้ยงเชื้อ Modified Semi-Solid Rappaport Vassiliadis Broth (MSRV), Xylose-Lysine Deoxycholate Agar (XLD), *Salmonella-Shigella* Agar (SS) ผลการศึกษาไม่พบเชื้อซัลโมเนลลาในตัวอย่างน้ำแข็งทั้งหมด 18 ตัวอย่าง ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง น้ำแข็ง ฉบับที่ 78 พ.ศ. 2527 ที่กำหนดไว้ว่าในน้ำแข็งต้องไม่พบเชื้อ *Escherichia coli* และจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสามารถนำไปประกอบการตัดสินใจในการเลือกซื้อน้ำแข็งในร้านค้ารอบมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย เพื่อให้ได้น้ำแข็งที่มีความสะอาดและปลอดภัยต่อผู้บริโภค

คำสำคัญ: การปนเปื้อน เชื้อซัลโมเนลลา น้ำแข็งหลอดใหญ่

Abstract

The purpose of this study was to examine the contamination of The Contamination of *Salmonella* spp. in Tube ice Sold around Loei Rajabhat University. By collecting 18 samples of Tube ice from 6 stores and testing contamination the *Salmonella* spp. By separating in Modified Semi-Solid Rappaport Vassiliadis Broth (MSRV), Xylose-Lysine Deoxycholate Agar (XLD), *Salmonella-Shigella* Agar (SS). The result revealed that the *Salmonella* spp. Contamination was not found in a sample of 18 Tube ice sample, According to the quality criteria Ministry of Health on ice No. 78, 1984, in ice mustn't find *Escherichia coli* and Pathogenic Microorganism. The obtained results from this study could be used as data for decision for purchase ice in store around Loei Rajabhat University to achieve the hygienic condition of tube ice for consumers.

Keywords: contamination, *Salmonella* spp., tube ice

ความเป็นมาของปัญหา

น้ำแข็งเป็นผลิตภัณฑ์ที่บริโภคกันอย่างแพร่หลายเนื่องจากประเทศไทยเป็นเมืองที่มีอากาศร้อนจึงนิยมใช้น้ำแข็งเป็นส่วนประกอบของอาหารและเครื่องดื่ม แต่น้ำแข็งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการปนเปื้อนจุลินทรีย์สูงมาก โอกาสในการปนเปื้อนนั้นมีแทบทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิต ตั้งแต่ น้ำที่ใช้ผลิตเครื่องกรองน้ำ เครื่องจักรผลิตน้ำแข็ง อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บ การจับสัมผัสของพนักงาน ในขั้นตอนต่างๆ ความสะอาดของภาชนะบรรจุ และความสะอาดของการจัดส่งน้ำแข็งไปยังผู้บริโภค ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง น้ำแข็ง ฉบับที่ 78 พ.ศ. 2527 ได้กำหนดคุณภาพของน้ำแข็งให้เป็นอาหารควบคุมเฉพาะ การผลิตน้ำแข็งสำหรับใช้รับประทาน ต้องใช้น้ำสะอาด มีการกำหนดคุณภาพด้านสี กลิ่น ความกระด้าง ปริมาณโลหะหนัก เช่น สารหนู แคดเมียม โครเมียม ซีลีเนียม ทองแดง เหล็ก ตะกั่ว ปรอท ในปริมาณไม่เกิน 0.002-1 มิลลิกรัม ต่อน้ำสะอาด 1 ลิตรขึ้นกับชนิดของโลหะหนัก และสารประกอบเคมีอื่นๆ ในปริมาณที่ต่ำ ส่วนคุณภาพด้านจุลินทรีย์ได้กำหนดไว้ว่าการตรวจพบจุลินทรีย์กลุ่มโคลิฟอร์มต้องน้อยกว่า 2.2 ต่อน้ำสะอาด 100 มิลลิลิตร โดยวิธีเอ็มพีเอ็น (Most Probable Number) ต้องไม่พบเชื้อ *Escherichia coli* และจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ทำให้เกิดอาการอาหารเป็นพิษ ผู้ได้รับเชื้ออาจมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน อากรไข้ ปวดศีรษะ ปวดเมื่อยตามตัวและท้องเสียอย่างรุนแรง (สัญญา ยอดมณี และคณะ, 2555)

¹ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

² อาจารย์ประจำสาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

Salmonellosis คือโรคติดเชื้อที่เกิดในคนและสัตว์ ซึ่งมีสาเหตุมาจากเชื้อ *Salmonella* spp. โดยเชื้อ *Salmonella* spp. จะก่อโรคในคน ทำให้เกิดอาการท้องเสีย อาหารเป็นพิษ รวมไปถึงการติดเชื้อในระบบต่างๆ โดยส่วนใหญ่แล้วการติดเชื้อ *Salmonella* spp. เกิดจากการปนเปื้อนของเชื้อจากผลิตภัณฑ์ จากสัตว์ที่ใช้เป็นอาหาร เช่น เนื้อ นม ไข่ และผลิตภัณฑ์จากสิ่งแวดล้อม เช่น พืชผัก ผลไม้ เป็นต้น (ขวัญเกศ กษิณฐานนท์ และคณะ, 2558)

โรคอาหารเป็นพิษปัจจุบันในภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบมากที่สุดในกลุ่มที่มีอายุ 65ปีขึ้นไป (6,873 ราย), อายุ 45-54 ปี (6,661 ราย), อายุ 15-24 ปี (6,522 ราย) โรคอาหารเป็นพิษในประเทศไทยมีการปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella* spp. คิดเป็นร้อยละ 0.1 (กรมควบคุมโรค, 2561)

สำหรับการติดเชื้อ *Salmonella* spp. ในคนนั้น ส่วนมากจะได้รับเชื้อปะปนมากับน้ำ และอาหาร และบางครั้งอาจเกิดจาก สัตว์เลี้ยงที่อาศัยตามอาคารบ้านเรือน ซึ่งเป็นพาหะของเชื้อ หรือหากมีผู้ป่วยเป็นโรคซัลโมเนลโลซิส (*Salmonellosis*) ทำงานที่เกี่ยวข้องกับการแปรรูปอาหาร แล้วมีสุขลักษณะส่วนบุคคลที่ไม่ดีพอ เช่น ไข่เลื้อยขาว และหลังจากกลับจากห้องน้ำได้มีการล้างมือให้ สะอาดเสียก่อน เชื้อซัลโมเนลลาที่มีโอกาสที่จะปนเปื้อนลงไปยังอาหารได้ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้เชื้อซัลโมเนลลาเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ เกิดอาการท้องร่วง ประกอบกับเชื้อมีอัตราการแพร่ระบาดสูง จึงสามารถพบผู้ป่วยที่เป็นโรคจากเชื้อนี้ในอัตราสูงด้วย

จากความสำคัญและที่มาของการศึกษาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่าการปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella* spp. ในน้ำแข็ง เป็น สาเหตุสำคัญในการก่อให้เกิดอาการอาหารเป็นพิษ ผู้ได้รับเชื้ออาจมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน อាកการไข้ ปวดศีรษะ ปวดเมื่อยตามตัว และท้องเสียอย่างรุนแรง เพื่อเป็นข้อมูลด้านความปลอดภัย และข้อมูลประกอบการตัดสินใจของผู้บริโภคในการเลือกซื้อน้ำแข็งให้ เหมาะสม ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับการปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella* spp. ในน้ำแข็ง โดยได้ทำการศึกษา น้ำแข็งที่วาง จำหน่ายในร้านขายของชำบริเวณรอบมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อตรวจหาเชื้อ *Salmonella* spp. ในน้ำแข็งที่วางจำหน่ายบริเวณร้านขายของชำรอบมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเชิงสำรวจ

1. การเก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างน้ำแข็งที่จำหน่ายในร้านขายของชำบริเวณรอบๆ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย จำนวน 6 ร้าน โดยเก็บตัวอย่าง ร้านละ 1 ตัวอย่าง ทั้งหมด 3 ครั้ง รวม 18 ตัวอย่าง โดยเก็บตัวอย่างไม่น้อยกว่า 200 มิลลิลิตร เก็บตัวอย่างใส่ถุงพลาสติกปลอดเชื้อ โดยเก็บใส่กล่องโฟม แล้วนำไปยังห้องปฏิบัติการภายใน 1 ชั่วโมง เพื่อตรวจหาเชื้อ *Salmonella* spp.

2. การตรวจหาเชื้อแบคทีเรีย

การตรวจหาเชื้อ *Salmonella* spp. (ISO 6579: 2002)

2.1 ทำการละลายน้ำแข็ง 500 มิลลิลิตร จากนั้นตวงตัวอย่างน้ำแข็งจำนวน 25 มิลลิลิตร ใส่ลงในถุงปลอดเชื้อที่เติม Buffered peptone water (BPW) ลงไปปริมาตร 225 มิลลิลิตร จากนั้นทำการเขย่าเป็นเวลา 2 นาที จากนั้นนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 18 ± 2 ชั่วโมง

2.2 ใช้ไมโครปิเปตถ่ายเชื้อลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ Modified Semi-Solid Rappaport Vassiliadis Broth ปริมาณ 3 จุด จดละ 100 ไมโครลิตร แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 41.5 ± 1 องศาเซลเซียสเป็นเวลานาน 24 ± 3 ชั่วโมง

2.3 ใช้ลูปแตะเชื้อจากอาหาร Modified Semi-Solid Rappaport Vassiliadis Broth ที่เพาะเชื้อแล้วนำมา Streak ลง ในอาหาร Xylose-Lysine Deoxycholate Agar และ *Salmonella-Shigella* Agar บ่มที่อุณหภูมิ 37 ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ± 3 ชั่วโมง

2.4 สังเกตโคโลนีที่เป็นลักษณะเฉพาะของเชื้อ *Salmonella* spp. ในอาหารแต่ละชนิด โดยโคโลนีของเชื้อ *Salmonella* spp. บนอาหาร Xylose-lysine Deoxycholate Agar จะมีลักษณะสีแดงใส บริเวณตรงกลางโคโลนีเป็นสีดำและโคโลนี ของเชื้อ *Salmonella* spp. บนอาหาร *Salmonella-Shigella* Agar จะมีโคโลนีลักษณะใส บริเวณตรงกลางโคโลนีเป็นสีดำ

2.5 ใช้ลูปส้อมเลือกโคโลนีที่คิดว่าจะเป็น *Salmonella* spp. 4 โคโลนี มา Streak ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Nutrient Agar (slant) บ่มที่อุณหภูมิ 37 ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ± 3 ชั่วโมง

2.6 การย้อมสีแกรม Gram Staining

2.6.1 วิธีการเตรียมสไลด์

- 1) หยดน้ำกลั่น 1 หยด ลงบนแผ่นสไลด์ที่สะอาด
- 2) นำลูปเผาไฟจนแดงทิ้งไว้ให้เย็น แล้วนำไปแตะโคโลนีที่คิดว่าเป็นเชื้อ *Salmonella* spp. จากอาหารเลี้ยงเชื้อ Nutrient Agar มาผสมกันในหยดน้ำบนสไลด์
- 3) Smear เชื้อที่อยู่ในหยดน้ำให้กระจายออกเป็นบริเวณบาง
- 4) ปลดสไลด์ให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง
- 5) ทำให้แบคทีเรียติดแน่นบนสไลด์โดยใช้ความร้อน คือนำสไลด์ไปผ่านเปลวไฟอ่อนๆ จากตะเกียงแอลกอฮอล์ประมาณ 3-4 ครั้ง และบนหลังมือให้สไลด์อุ่นๆ
- 6) ปลดยีสไลด์เย็นลงแล้วนำไปย้อมสีแกรมต่อไป

2.6.2 ขั้นตอนการย้อมสีแกรม

- 1) หยดสี Crystal violet ลงบนสไลด์ให้ท่วมเป็นเวลา 1 นาที แล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาด
- 2) หยดสี Gram iodine ลงบนสไลด์ให้ท่วมเป็นเวลา 1 นาที แล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาด
- 3) ล้างแผ่นสไลด์ด้วย Alcohol 95% ให้ Iodine เหลือจางๆ แล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาด
- 4) ย้อมทับด้วยสี Safranin เป็นเวลา 30 วินาที แล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาด ซับด้วยทิชชูให้แห้ง จากนั้นนำไปศึกษาใต้กล้องจุลทรรศน์

3. การทดสอบทางชีวเคมี

3.1 ใช้เข็มเขี่ยปลายแหลมแตะเชื้อที่คิดว่าเป็นเชื้อ *Salmonella* spp. แล้ว Streak เชื้อลงบนหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อ Triple Sugar Iron Agar (Slant) และ Stab เชื้อบนหลอดอาหารเดียวกันป่มที่อุณหภูมิ 37 ± 1 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ± 3 ชั่วโมง *Salmonella* spp. ให้ผลดังนี้

3.1.1 ให้ผลเป็น K/A ส่วนลาดเอียงเป็นสีแดง อาหารเลี้ยงเชื้อในหลอดเป็นสีเหลืองแสดงว่าเชื้อ *Salmonella* spp. มีการหมักย่อยน้ำตาลกลูโคส แต่ไม่มีการหมักย่อยน้ำตาลซูโครสและแล็กโตส

3.1.2 ให้ผลเป็น K/A +H₂S ส่วนลาดเอียงเป็นสีแดง อาหารในหลอดเป็นสีดำแสดงว่าเชื้อ *Salmonella* spp. มีการหมักย่อยน้ำตาลกลูโคส ไม่มีการหมักย่อยน้ำตาลซูโครสและแล็กโตส และเชื้อมีการสร้างแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H₂S)

3.2 ใช้เข็มเขี่ยปลายแหลมแตะเชื้อที่คิดว่าเป็นเชื้อ *Salmonella* spp. แล้ว Stab เชื้อในหลอดอาหาร Motility Indole Lysine แล้วป่มที่อุณหภูมิ 37 ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ± 3 ชั่วโมง *Salmonella* spp. ให้ผลดังนี้

3.2.1 Motility สังเกตการเคลื่อนที่ของเชื้อ *Salmonella* spp. ถ้าอาหารเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีขาวขุ่นหรือสีม่วงขุ่น บริเวณนอกรอยแทงหรือทั่วหลอด ให้ผลเป็นบวก (+) เนื่องจากเชื้อมีแฟลกเจลลาในการเคลื่อนที่ซึ่งเชื้อ *Salmonella* spp. ให้ผลเป็นบวก (+)

3.2.2 Indole สังเกตการสร้างอินโดลของเชื้อ *Salmonella* spp. เมื่อหยดสาร Kovac's reagent จะเห็นวงแหวนที่เกิดขึ้นบนอาหารเป็นสีเหลือง ให้ผลเป็นลบ (-) แสดงว่าไม่มีการสร้างอินโดล ทิ้งไว้ 2-3 นาทีถ้าวงแหวนเปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีแดง ให้ผลเป็นบวก (+) แสดงว่ามีการสร้างอินโดลซึ่งเชื้อ *Salmonella* spp. ให้ผลเป็นลบ (-)

3.2.3 Lysine สังเกตการใช้ไลซีนของเชื้อ *Salmonella* spp. สังเกตได้จากสีของอาหารเลี้ยงเชื้อถ้าไม่มีการเปลี่ยนสีให้ผลเป็นลบ (-) แสดงว่าไม่มีการใช้ไลซีน ถ้าเปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีม่วงให้ผลเป็นบวก (+) แสดงว่ามีการใช้ไลซีนซึ่งเชื้อ *Salmonella* spp. ให้ผลเป็นบวก

4. การวิเคราะห์ผลการทดลอง

วิเคราะห์ค่าร้อยละของการปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella* spp. ในน้ำแข็งหลอด

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ผลการตรวจหาการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* spp. ในน้ำแข็งที่วางจำหน่ายบริเวณร้านค้ารอบมหาวิทยาลัยรามหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

ร้านค้า	ครั้งที่	อาหารเลี้ยงเชื้อ			การทดสอบชีวเคมี		
		MSRV	XLD	SS	TSI	MIL	ผลการทดลอง
A	1	+	-	-	N/A	N/A	ไม่พบเชื้อ
	2	+	+	+	N/A	N/A	ไม่พบเชื้อ
	3	+	-	-	N/A	N/A	ไม่พบเชื้อ
B	1	+	-	-	N/A	N/A	ไม่พบเชื้อ
	2	+	-	-	N/A	N/A	ไม่พบเชื้อ
	3	-	N/A	N/A	N/A	N/A	ไม่พบเชื้อ
C	1	+	-	-	N/A	N/A	ไม่พบเชื้อ
	2	+	-	-	N/A	N/A	ไม่พบเชื้อ
	3	+	-	-	N/A	N/A	ไม่พบเชื้อ
D	1	+	-	-	N/A	N/A	ไม่พบเชื้อ
	2	+	-	-	N/A	N/A	ไม่พบเชื้อ
	3	+	-	-	N/A	N/A	ไม่พบเชื้อ
E	1	+	-	-	N/A	N/A	ไม่พบเชื้อ
	2	+	-	-	N/A	N/A	ไม่พบเชื้อ
	3	-	N/A	N/A	N/A	N/A	ไม่พบเชื้อ
F	1	+	-	-	N/A	N/A	ไม่พบเชื้อ
	2	+	-	-	N/A	N/A	ไม่พบเชื้อ
	3	+	-	-	N/A	N/A	ไม่พบเชื้อ

หมายเหตุ: + คือ เกิดเชื้อ
 - คือ ไม่เกิดเชื้อ
 N/A คือ ไม่มีการวิเคราะห์

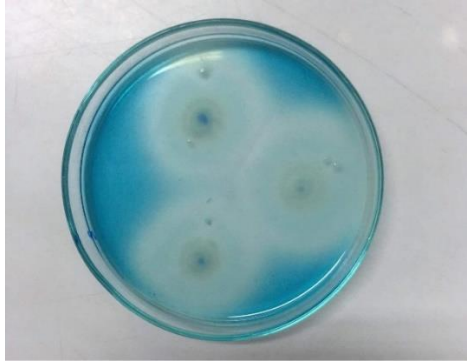
จากตารางที่ 1 พบว่า จากการตรวจหาการปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella* spp. ในน้ำแข็งที่วางจำหน่ายบริเวณร้านค้ารอบมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย จากร้านค้าจำนวน 6 ร้าน โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำแข็งร้านละ 1 ตัวอย่าง ร้านละ 3 ครั้ง รวมเป็นจำนวน 18 ตัวอย่าง ซึ่งการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 เก็บห่างกันเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า ไม่พบเชื้อ *Salmonella* spp. จากตัวอย่างน้ำแข็งทั้งหมด 6 ร้าน จากการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 3 ครั้ง

ตารางที่ 2 การย้อมสีแกรม *Salmonella* spp. ในน้ำแข็งจากร้านค้า A

อาหารเลี้ยงเชื้อ	ตรวจหาเชื้อ <i>Salmonella</i> spp. ในอาหารเลี้ยงเชื้อ (NA)			
	หลอดที่ 1	หลอดที่ 2	หลอดที่ 3	หลอดที่ 4
XLD	+	+	+	N/A
SS	+	+	+	+

หมายเหตุ: + คือ ติดสีม่วงของคริสตัล ไวโอเล็ต
 - คือ ติดสีแดงของซาฟานิน
 N/A คือ ไม่มีการวิเคราะห์

จากตารางที่ 2 พบว่า จากการนำโคโลนีที่สงสัยว่าเป็นเชื้อ *Salmonella* spp. ที่เกิดบนผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อ XLD และ SS นำไปเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อ Nutrient Agar (slant) แล้วนำมาย้อมสีแกรม ผลการทดลองพบว่า ไม่พบเชื้อ *Salmonella* spp. จากตัวอย่างน้ำแข็งร้านค้า A ในการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 2



ภาพที่ 1 ตัวอย่างลักษณะของเชื้อที่เกิดบนอาหาร Modified Semi-Solid Rappaport Vassiliadis Broth สีของอาหารจะเปลี่ยนเป็นสีขาวขุ่นรอบ จุดที่หยดเชื้อลงไป



ภาพที่ 2 ตัวอย่างลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Xylose-Lysine Deoxycholate Agar โคโลนีของเชื้อ *Salmonella* spp. จะมีลักษณะสีแดงใส บริเวณตรงกลางโคโลนีเป็นสีดำ



ภาพที่ 3 ตัวอย่างลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ *Salmonella-Shigella* Agar (SS) โคโลนีของเชื้อ *Salmonella* spp. จะมีลักษณะใส บริเวณตรงกลางโคโลนีเป็นสีดำ

อภิปรายผล

จากผลการศึกษาการปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella* spp. ในน้ำแข็งที่วางจำหน่ายบริเวณร้านค้ารอบมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ที่ได้เก็บตัวอย่างจากร้านค้าจำนวน 6 ร้าน โดยเก็บร้านละ 1 ตัวอย่าง ทั้งหมด 3 ครั้ง รวมตัวอย่างน้ำแข็งทั้งหมดจำนวน 18 ตัวอย่าง พบว่าไม่มีการปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella* spp. ในน้ำแข็งที่วางจำหน่ายบริเวณร้านค้ารอบมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย จากตัวอย่างน้ำแข็งทั้งหมด 18 ตัวอย่าง สอดคล้องกับผลการวิจัยของเชษฐา จงกนกพล (2563) ศึกษาเรื่องคุณสมบัติทางกายภาพและการปนเปื้อนแบคทีเรียของน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท และน้ำแข็งที่วางจัดจำหน่ายในจังหวัดมหาสารคาม โดยเก็บตัวอย่างจากสถานที่ผลิตในจังหวัดมหาสารคาม แบ่งเป็นน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท 129 ยี่ห้อ และน้ำแข็ง 13 ยี่ห้อไม่พบเชื้อ *Salmonella* sp. แต่ขัดแย้งกับผลการวิจัยของ กิตติมา ไผตรีประดับศรี, มลวดี ศรีหะทัย, และกัลยาณี อุดง (2563) ที่ทำการตรวจวิเคราะห์เชื้อ *Vibrio cholerae*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella* spp. และแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม ใช้วิธี conventional method จำนวน 228 ตัวอย่างพบเชื้อก่อโรค *Salmonella* spp. กลุ่มน้ำกับ

น้ำแข็งปนเปื้อนโคลิฟอร์มเกินมาตรฐานคิดเป็นร้อยละ 6.9 เนื่องจากกลุ่มน้ำกับน้ำแข็งพบปัญหาส่วนใหญ่จากโคลิฟอร์ม ซึ่งอาจเกิดจากสุขลักษณะการผลิตที่ไม่ดี

ในการศึกษาครั้งนี้ตรวจไม่พบเชื้อ *Salmonella* spp. จากตัวอย่างน้ำแข็งทั้งหมด 18 ตัวอย่าง ทั้งนี้เนื่องจากน้ำแข็งมาจากในกระบวนการผลิตมีความปลอดภัยทางด้านจุลินทรีย์ในน้ำแข็ง โดยเลือกแหล่งน้ำที่มีคุณภาพดีมาผลิต และใช้สารคลอรีนในน้ำก่อนนำไปขึ้นตอนการผลิตอื่นๆ เพื่อลดปริมาณจุลินทรีย์เริ่มต้นหรือใช้ระบบการกรองน้ำที่ใช้แสงอัลตราไวโอเล็ตในการทำลายจุลินทรีย์และคำนึงถึงการใช้สารทำความสะอาดกับอุปกรณ์เครื่องจักรเครื่องมือ โดยเฉพาะส่วนที่สัมผัสกับอาหารและพนักงานในบริเวณโรงงานผลิตมีความสะอาด สุขอนามัยที่ดี รวมทั้งระวังการปนเปื้อนที่อาจเกิดระหว่างการบรรจุการขนส่งและการจำหน่ายโดยการใช้บรรจุภัณฑ์ที่สะอาด และล้างเหมาะสมเมื่อใช้ซ้ำ ในขั้นตอนการจัดจำหน่ายในร้านค้ามีการสวมถุงมือในการตักน้ำแข็งหรือสัมผัสน้ำแข็ง มีการวางถังที่ยกสูงขึ้นจากพื้นเพื่อให้ น้ำแข็งที่ละลายไหลอย่างสะดวก ปิดฝาล้างทุกครั้งเมื่อไม่มีการจัดจำหน่าย

ในการเลือกซื้อน้ำแข็งหลอดที่ให้บริการภายในร้านค้าและร้านอาหารทั่วไป ผู้บริโภคควรสังเกตสถานที่เก็บและภาชนะที่บรรจุน้ำแข็ง ซึ่งต้องถูกสุขลักษณะ ไม่มีการใส่น้ำแข็งปนกับอาหารประเภทอื่น โดยก่อนน้ำแข็งเมื่อสังเกตด้วยตาเปล่า ต้องมีความใสสะอาดปราศจากเศษฝุ่นละอองปนเปื้อน หากเป็นน้ำแข็งของซื้อบริโภคทั้งก้อน โดยนำมาล้างน้ำก่อนหุงหรืออบ แล้วนำไปใส่ในภาชนะบรรจุที่สะอาดและปิดสนิทไม่ฉีกขาด (สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดระนอง, 2558)

สรุปผลการวิจัย

จากการตรวจหาการปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella* spp. ในน้ำแข็งที่วางจำหน่ายบริเวณร้านขายของชำรอบมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ที่ได้เก็บตัวอย่างจากร้านค้าจำนวน 6 ร้าน โดยเก็บร้านละ 1 ตัวอย่าง ร้านละ 3 ครั้ง เก็บห่างกันเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ โดยทดสอบการปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella* spp. ด้วยการเพาะแยกในอาหารเลี้ยงเชื้อ Modified Semi-Solid Rappaport Vassiliadis Broth (MSRV), Xylose-Lysine Deoxycholate Agar (XLD), *Salmonella-Shigella* Agar (SS) พบว่าไม่มีการปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella* spp. ในน้ำแข็งทั้ง 18 ตัวอย่างที่วางจำหน่ายบริเวณร้านขายของชำรอบมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง น้ำแข็ง ฉบับที่ 78 พ.ศ. 2527 ที่กำหนดไว้ว่าน้ำแข็งต้องไม่พบจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค จากข้อมูลผลการศึกษานำไปเป็นแนวทางป้องกันและการเลือกบริโภคน้ำแข็งให้ปลอดภัยได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้บริโภคควรสังเกตลักษณะของน้ำแข็ง น้ำแข็งจะมีลักษณะก้อนใสและต้องไม่มีฝุ่นในก้อนน้ำแข็ง เพื่อลดความเสี่ยงของการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์
2. ผู้ประกอบการควรทำความสะอาดภาชนะในการบรรจุน้ำแข็ง และภาชนะอื่นๆ ที่ใช้ในการจัดจำหน่าย หมั่นทำความสะอาดมือทุกครั้ง และลดการเอามือไปสัมผัสน้ำแข็งโดยตรงในการจัดจำหน่าย

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษาปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งผลต่อการปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella* spp. เช่น ภาชนะในการบรรจุน้ำแข็ง และที่ตักน้ำแข็ง

เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมโรค. (2561). **อาหารเป็นพิษ**. ค้นเมื่อ 23 กุมภาพันธ์ 2565, จาก https://ddc.moph.go.th/disease_detail.php?d=10
- กิตติมา ไผตรีประดับศรี, มลวดี ศรีหะทัย, และกัลยาณี อุดง. (2563). ความชุกของแบคทีเรียก่อโรคและกลุ่มโคลิฟอร์มกรณีสอบสวนโรคอาหารเป็นพิษในเขตสุขภาพที่ 6. *The Journal of Boromarjonani College of Nursing Suphanburi*. 3(2): 27-41.
- ขวัญเกศ กนิษฐานนท์, จินตนา สุมมาตย์, อัญญารัตน์ สมสู, บงกช นพผล, ภัทรกิตติ เนินชัต และอภิรดี โสภา. (2558). ความชุกของเชื้อซัลโมเนลลาในไขไก่ในเขต 4 จังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. *วารสารวิจัยคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*. 8(2): 50-54.
- เชษฐา จงกนกพล. (2563). การประเมินคุณสมบัติทางกายภาพและการปนเปื้อนแบคทีเรียของน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทและน้ำแข็ง ที่วางจำหน่ายในจังหวัดมหาสารคามประเทศไทย. *วารสารวิชาการสาธารณสุขชุมชน*. 6(4): 14-26

- สัณชัย ยอดมณี, ไชยง เจ๊ะเลาะ, ปาอีชะ กะลูแป และพัชรินทร์ ภัคดี. (2555). การวิเคราะห์ความปลอดภัยด้านจุลินทรีย์ของน้ำแข็งในพื้นที่จังหวัดปัตตานี ยะลา และนราธิวาส. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. 7(1): 24-34.
- สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดระนอง. (2558). วิธีการเลือกซื้อน้ำแข็ง. ค้นเมื่อ 18 เมษายน 2564, จาก <http://www.rno.moph.go.th/UserFiles/File/15.pdf>
- ISO 6579. (2002). Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the detection of *Salmonella* spp. Retrieved October 10, 2021, from <https://www.sis.se/api/document/preview/902130/>