

การสำรวจความปลอดภัยด้านจุลินทรีย์ของน้ำแข็งบริโภคที่จำหน่ายใน
โรงอาหารและตลาดนัด มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์

**A MICROBIAL SAFETY SURVEY OF EDIBLE ICE AT CAFETERIAS AND A WEEKLY
MARKET OF SILPAKORN UNIVERSITY, SANAMCHANDRA PALACE**

ปิยะนุช จงสมักร*, จุรีย์ เจริญธีรบูรณ์ และ สุนีย์ เตชะอาภรณ์กุล

ภาควิชาชีวเภสัชศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม

*ติดต่อผู้พิมพ์ : piyanuch@su.ac.th

PIYANUCH JONGSAMAK*, JUREE CHAROENTEERABOON, AND SUNEI TECHAARPORNKUL

Department of Biopharmacy, Faculty of Pharmacy, Silpakorn University, Sanamchandra Palace,
Nakhon Pathom

*Corresponding Author: piyanuch@su.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการสำรวจเชิงวิเคราะห์สถานการณ์ความปลอดภัยด้านจุลินทรีย์ในน้ำแข็งสำหรับบริโภค ที่จำหน่ายในโรงอาหารและตลาดนัด มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์ โดยสาเหตุการปนเปื้อนสามารถเกิดขึ้นได้จากกระบวนการผลิต การขนส่ง การเก็บรักษาที่ไม่ถูกต้อง และปนเปื้อนจากผู้จำหน่ายเครื่องดื่ม การศึกษาใช้แบบตรวจร้านอาหารและแบบตรวจแผงลอยจำหน่ายอาหารของกองสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข และแบบสอบถามเกี่ยวกับความรู้ เรื่องข้อกำหนดด้านสุขาภิบาลของน้ำแข็งบริโภค ร่วมกับการตรวจสอบการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในตัวอย่างน้ำแข็งที่สุ่มจากร้านจำหน่ายเครื่องดื่ม จำนวน 7 ร้านในโรงอาหาร 4 แห่ง และจากร้านจำหน่ายเครื่องดื่มในตลาดนัด จำนวน 6 ร้าน ช่วงวันที่ 1 - 30 กันยายน 2555 ผลการสำรวจพบว่า ร้านจำหน่ายเครื่องดื่มร้อยละ 90 ได้แช่สิ่งของอื่นไว้ในถังเก็บน้ำแข็งสำหรับบริโภค และทุกร้านในตลาดนัดวางถังน้ำแข็งบนพื้นดิน ซึ่งขัดต่อข้อกำหนดด้านสุขาภิบาลของน้ำแข็งบริโภค ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มทุกราย ไม่มีการสวมถุงมืออย่างเมื่อมีการสัมผัสน้ำแข็ง ผู้จำหน่ายในโรงอาหารมีคะแนนเฉลี่ยของความรู้ในเรื่องสุขาภิบาลและมาตรฐานน้ำแข็งบริโภคสูงถึงร้อยละ 94 แต่ผู้จำหน่ายในตลาดนัดมีคะแนนเฉลี่ยเพียงร้อยละ 53 ผลตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ พบว่าตัวอย่างน้ำแข็งทั้งหมดไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยา โดยทุกตัวอย่างพบการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียสูงกว่ามาตรฐานตามที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด และตัวอย่างน้ำแข็ง 7 ตัวอย่าง (ร้อยละ 54) พบการปนเปื้อนของ *Staphylococcus aureus* แต่ทุกตัวอย่างไม่พบการปนเปื้อนของ *Escherichia coli*, *Salmonella* spp. และ *Clostridium perfringens* จากผลการศึกษาสรุปได้ว่า น้ำแข็งที่จำหน่ายในโรงอาหารและตลาดนัดมหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์ มีการปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์สูงเกินมาตรฐานที่กำหนด ผลการศึกษาในครั้งนี้เป็นผลการศึกษาเบื้องต้น เพื่อให้ทราบสถานการณ์ความปลอดภัยของน้ำแข็งในชุมชนมหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์ และใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการบริหารจัดการน้ำแข็งในมหาวิทยาลัย ให้เกิดความปลอดภัยกับผู้บริโภค นำผลการตรวจสอบแจ้งให้

ผู้ประกอบการทราบ และกำหนดมาตรการปฏิบัติที่ถูกต้องตามหลักสุขลักษณะที่ดี เพื่อลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำแข็งที่มีการจำหน่ายให้กับผู้บริโภค

คำสำคัญ : น้ำแข็ง, คุณภาพทางจุลชีววิทยา, จุลินทรีย์ก่อโรค

Abstract

This analytical survey research was conducted to evaluate the safety situation in microbiological quality of edible ice sold in the cafeterias and at a weekly market of Silpakorn University, Sanamchandra Palace. The possible causes of bacterial contamination included a lack of hygiene in the production process at ice plants, ice transportation, poor storage condition of ice, and contamination caused by business owners. Ice samples were collected from 7 refreshment stalls in 4 cafeterias and from 6 refreshment stalls in the weekly market during September 1-30, 2012. The food sanitation inspection form used with restaurants and food vendors by the Bureau of Food and Water Sanitation, Department of Public Health, and the questionnaire on standards of edible ice knowledge were used for the data collection. All of the ice samples were analyzed for bacteria contamination focusing on total coliform bacteria, *Escherichia coli* and pathogenic bacteria. It was found that most refreshment stalls (90%) failed to meet the sanitation condition criteria in terms of putting other stuff in ice containers and placing ice containers on the floor. Personal hygiene of beverage business owners failed to meet sanitation standards; no disposable sanitary gloves were used while serving ice to customers. The business owners in the cafeterias had a high level of knowledge on sanitation condition of edible ice with a mean score of 94%, while those in the weekly market had a sanitation knowledge at a mean score of 53%. For the bacteriological quality of ice, the total coliform bacteria in all ice samples (100%), failed to meet the standards of the Ministry of Public Health and 54% of ice samples were contaminated with *Staphylococcus aureus*. All of the samples were not contaminated with *E. coli*, *Salmonella* spp. and *Clostridium perfringens*. These findings revealed that edible ice in the cafeterias and at the weekly market at Silpakorn University, Sanam-Chandra Palace was contaminated with a higher level of bacteria than that of ice quality standards. This preliminary result illustrated the situation of ice safety level at Silpakorn University, Sanamchandra Palace and this study can be used for improving the management of ice sold in the university. Good Hygiene Practice to the refreshment stall owners is suggested to improve microbiological quality of ice.

Keywords: edible ice, microbial quality, pathogenic bacteria

บทนำ

ประเทศไทยมีอากาศร้อนตลอดปี ทำให้ประชาชนนิยมบริโภคน้ำแข็งกันมาก ในปัจจุบันน้ำแข็งบริโภคมี 2 ประเภทคือ น้ำแข็งบดและน้ำแข็งหลอด โดยน้ำแข็งบดมักจะนำไปใช้บริโภคโดยตรง หรือใช้แช่อาหารสดเพื่อถนอมอาหาร ส่วนน้ำแข็งหลอด มักจะใช้ในการบริโภคโดยตรง เนื่องจากน้ำแข็งเป็นอาหารที่สามารถบริโภคได้เลย ไม่ต้องนำมาปรุงด้วยความร้อนอีก หากมีการปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในน้ำแข็ง ก็อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภค ทำให้ผู้บริโภคเจ็บป่วยและอาจเสียชีวิตได้ ทั้งนี้ มีงานวิจัยต่างๆ ได้รายงานการระบาดของโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร (gastroenteritis) ในผู้บริโภคน้ำแข็งที่ปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียก่อโรคเชื้อไวรัส และโปรโตซัวทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ¹⁻³ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) กระทรวงสาธารณสุข จึงได้กำหนดให้น้ำแข็งเป็นอาหารควบคุมเฉพาะที่ต้องได้มาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 78 (พ.ศ. 2527)⁴ และฉบับที่ 137 (พ.ศ. 2534)⁵ เรื่อง น้ำแข็ง ซึ่งกำหนดคุณสมบัติทางด้านเชื้อจุลินทรีย์ โดยกำหนดให้พบแบคทีเรียโคลิฟอร์มได้ไม่เกิน 2.2 MPN ต่อน้ำสะอาด 100 มิลลิลิตร และต้องไม่พบ *Escherichia coli* กับแบคทีเรียก่อโรคต่อระบบทางเดินอาหาร เช่น *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. และ *Clostridium perfringens* เป็นต้น แต่จากการสำรวจของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา^{6,7} ร่วมกับรายงานการศึกษาคุณภาพทางด้านแบคทีเรียของน้ำแข็งสำหรับบริโภคและแช่อาหาร⁸⁻¹⁰ พบว่าน้ำแข็งที่ผลิตและจำหน่ายในท้องตลาด

ภายในประเทศมีคุณภาพต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ได้กำหนดไว้แทบทั้งสิ้น มักพบการปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ เช่น แบคทีเรียโคลิฟอร์มในปริมาณสูงเกินกว่ามาตรฐานกำหนด และยังพบการปนเปื้อน *E. coli*, *S. aureus*, *Vibrio cholerae* non O1/non O139, *Clostridium perfringens* และ *Salmonella* spp. อีกด้วย คุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาของน้ำแข็งนั้นขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ได้แก่ คุณภาพน้ำที่ใช้ผลิตน้ำแข็ง สุขลักษณะของโรงงานผลิตน้ำแข็ง สุขอนามัยของผู้ปฏิบัติงานที่สัมผัสน้ำแข็ง การขนส่ง สภาพทั่วไปของร้านค้า ตลาด อุปกรณ์ตักน้ำแข็ง อุปกรณ์เก็บรักษาน้ำแข็ง และวิธีเก็บรักษาน้ำแข็ง

การศึกษาการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำแข็งที่จำหน่ายในโรงอาหารและตลาดนัดมหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์ครั้งนี้ เป็นกิจกรรมหนึ่งในโครงการความปลอดภัยด้านอาหารภายในมหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์ ของคณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยศิลปากร มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานการณ์ความปลอดภัย และสภาพความเป็นจริงด้านสุขลักษณะการจำหน่ายน้ำแข็งเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาแก้ไขปัญหาที่พบ และหาแนวทางการป้องกันการปนเปื้อนของน้ำแข็งให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้ผู้บริโภคได้รับประทานน้ำแข็งที่มีความสะอาด ลดอัตราเสี่ยงของการเกิดโรคของระบบทางเดินอาหารที่เกิดจากเชื้อก่อโรคได้

วิธีดำเนินการวิจัย

การเก็บข้อมูลและการสุ่มตัวอย่าง

การสุ่มตัวอย่างใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง โดยทำการเก็บข้อมูลและเก็บตัวอย่างน้ำแข็งจากร้านจำหน่ายเครื่องดื่มจำนวน 7 ร้าน จาก

โรงอาหาร 4 แห่ง และจากร้านเครื่องดื่มในตลาดนัดจำนวน 6 ร้าน ระหว่างวันที่ 1-30 กันยายน พ.ศ. 2555 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลคือ แบบตรวจร้านอาหารทางแบคทีเรีย¹¹ และแบบตรวจแผงลอยจำหน่ายอาหารทางแบคทีเรียของกองสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข¹² และแบบสอบถามเกี่ยวกับความรู้เรื่องข้อกำหนดด้านสุขาภิบาลของน้ำแข็งบริโภค ซึ่งได้แก่ คุณภาพน้ำที่ใช้ผลิตน้ำแข็ง การเก็บรักษา น้ำแข็งบริโภคในภาชนะที่สะอาด มีฝาปิด และอยู่สูงจากพื้นอย่างน้อย 60 เซนติเมตร การใช้ที่ตักน้ำแข็งที่มีด้ามยาว และการไม่นำอาหารหรือสิ่งของอย่างอื่นไปแช่ไว้ในน้ำแข็ง เป็นต้น ตัวอย่างน้ำแข็งถูกเก็บใส่ในถุงพลาสติกที่ปราศจากเชื้อแล้วปิดปากถุงให้แน่น ก่อนนำส่งตรวจที่ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ภายใน 1 ชั่วโมง 2.

การตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำแข็ง

ใช้วิธีตาม Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 21st edition 2005¹³

1. การตรวจหา Total coliforms ใช้วิธี Most probable number of coliform organisms (MPN) หรือ Multiple tubes fermentation technique ระบบ 10 หลอด มี 3 ขั้นตอน¹³

1) Presumptive test ปิเปตตัวอย่างน้ำแข็งที่ละลายหมดแล้ว ใส่ใน Double-strength lauryl tryptose broth จำนวน 10 หลอด หลอดละ 10 มิลลิลิตร บ่มที่ 37°C เป็นเวลา 24 - 48 ชั่วโมง ผลบวกคือ เกิดกรดและก๊าซใน Durham tube

2) Confirm test ถ่ายเชื้อปริมาณ 1 loop จากหลอด Presumptive test ที่ให้ผลบวกทุกหลอด ลงใน brilliant green lactose bile broth หลอดต่อหลอด บ่มที่อุณหภูมิ 37°C เป็นเวลา 24 - 48 ชั่วโมง ผลบวกจะเกิดกรดและก๊าซใน Durham tube นำผลจำนวนหลอดที่ให้ผลบวก ไปอ่านค่าจากตาราง MPN ตามวิธี 10 หลอด

3) Complete test นำเชื้อจากหลอด Confirm test ที่ให้ผลบวกไปทดสอบบน Eosin Methylene Blue agar โดยเลือกโคโลนีที่มีสีชมพูเข้ม หรือมีจุดม่วงเข้มตรงกลาง อาจมีหรือไม่มี metallic sheen มาเลี้ยงใน single-strength lauryl tryptose broth บ่มที่ 37°C เป็นเวลา 18 - 24 ชั่วโมง ผลบวกคือ เกิดกรดและก๊าซใน Durham tube เมื่อย้อมแกรม จะพบเซลล์รูปแท่งไม่มีสปอร์ติดสีแกรมลบ

2. การตรวจวิเคราะห์ *E. coli* และจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคโดยวิธี Membrane filtration¹³

นำตัวอย่างน้ำแข็งที่ละลายหมดแล้ว จำนวน 100 มิลลิลิตร กรองผ่านชุดกรองเมมเบรน (0.45 µm) ที่ทำให้ปราศจากเชื้อ แล้วล้างซ้ำด้วย 0.9% NaCl ที่ปราศจากเชื้อจำนวน 100 มิลลิลิตร ทำสองชุด จากนั้นใช้ปากคีบที่ปราศจากเชื้อคีบแผ่นเมมเบรนที่ผ่านการกรองแล้ว แผ่นที่หนึ่งใส่ลงใน Tryptic Soy Broth (TSB) 100 มิลลิลิตร เพื่อนำไปตรวจสอบการปนเปื้อนของ *E. coli*, *S. aureus* และ *Salmonella* spp. ส่วนเมมเบรนแผ่นที่สองนำไปใส่ใน cooked meat medium แล้วเททับด้วยพาราฟฟินแข็งที่หลอมเหลว สำหรับนำไปตรวจสอบการปนเปื้อนของ *Clostridium perfringens* ต่อไป จากนั้นนำ TSB และ

cooked meat medium ไปต้มที่ 37°C นาน 18 - 24 ชั่วโมง แล้วถ่ายเชื้อปริมาณ 1 loop ไปลงต่อในอาหารเลี้ยงเชื้อที่จำเพาะสำหรับเชื้อแต่ละชนิดต่อไป

ผลการศึกษา

ข้อมูลสุขาภิบาลของร้านจำหน่ายเครื่องดื่มในโรงอาหารและตลาดนัด

การเก็บน้ำแข็งขณะจำหน่ายของร้านจำหน่ายเครื่องดื่มในโรงอาหารจำนวน 7 ร้าน พบว่า ทุกร้านเก็บน้ำแข็งที่ใช้บริโภคใส่เครื่องดื่มในถังพลาสติกมีฝาปิด วางสูงจากพื้นมากกว่า 60 เซนติเมตร ตามข้อกำหนดของกองสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข^{11,12} แต่พบว่า มีเพียง 3 ร้านเท่านั้น ที่มีการปิดฝาภาชนะบรรจุน้ำแข็งทุกครั้งเมื่อไม่ใช้งาน ทุกร้านมีอุปกรณ์ตักน้ำแข็งด้วยมือที่ถูกสุขลักษณะ แต่ส่วนใหญ่มักใช้มือจับโหลแก้วจ้วงตักน้ำแข็งในถังโดยตรง ทำให้มือผู้ตักสัมผัสกับน้ำแข็ง พบร้านค้าเกือบทั้งหมดแช่โหลแก้วที่ใส่น้ำแข็งเพื่อรอใส่เครื่องดื่ม หรือแช่ขวดน้ำไว้ในถังที่เก็บน้ำแข็งสำหรับบริโภค ซึ่งเป็นข้อห้ามกระทำตามข้อกำหนดด้านสุขาภิบาลของน้ำแข็งบริโภค ในด้านความสะอาดของถังเก็บน้ำแข็ง พบว่า มีความสะอาด 3 ร้าน และไม่สะอาด 4 ร้าน โดยผลสำรวจความถี่ในการทำ ความสะอาดถังบรรจุน้ำแข็ง พบร้านที่ทำความสะอาดทุกวัน จำนวน 2 ร้าน ทำความสะอาดสัปดาห์ละสองครั้ง จำนวน 1 ร้าน และทำความสะอาดสัปดาห์ละครั้ง จำนวน 4 ร้าน (ตารางที่ 1) ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มทุกคนสวมเสื้อมีแขน มีผ้ากันเปื้อนและหมวกคลุมผม ตัดเล็บสั้น ไม่ทาเล็บ ไม่สวมเครื่องประดับ และไม่มีบาดแผลที่มือ อย่างไรก็ตาม พบว่าผู้จำหน่ายเครื่องดื่มใช้มือที่จับเงินมาสัมผัสกับน้ำแข็ง โดยไม่มีการใช้ถุงมือสวมป้องกันการ

ปนเปื้อน ส่วนด้านความสะอาดของสถานที่พบว่าร้านจำหน่ายเครื่องดื่ม 2 ร้าน ไม่มีการรักษาพื้นให้แห้งตลอดเวลา และไม่ปิดฝาดังขยะตลอดเวลา

ส่วนการเก็บน้ำแข็งจากร้านจำหน่ายเครื่องดื่มในตลาดนัดจำนวน 6 ร้าน พบว่า ทุกร้านเก็บน้ำแข็งในถังพลาสติกมีฝาปิดวางสูงจากพื้นต่ำกว่า 60 เซนติเมตร และมีเพียง 2 ร้าน ที่ปิดฝาภาชนะบรรจุน้ำแข็งทุกครั้งเมื่อไม่ใช้งาน พบร้านค้า 5 ร้าน แช่ถังพลาสติกบรรจุน้ำแข็งและขวดน้ำในถังเก็บน้ำแข็งสำหรับบริโภค ถึงเก็บน้ำแข็งของทุกร้านสะอาด โดยร้านที่ล้างถังเก็บน้ำแข็งทุกวัน มีจำนวน 4 ร้าน ส่วนอีก 2 ร้าน ส่งคืนถังเก็บน้ำแข็งให้ทางร้านจำหน่ายน้ำแข็งหรือโรงน้ำแข็งทำการล้างทุกครั้ง (ตารางที่ 1) ทุกร้านมีอุปกรณ์ตักน้ำแข็งที่ถูกสุขลักษณะ ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มสวมเสื้อมีแขนและผ้ากันเปื้อน แต่ไม่สวมหมวกคลุมผม (5 ร้าน) สำหรับสุขลักษณะมือของผู้จำหน่ายเครื่องดื่ม พบว่ามีสภาพมือที่ถูกสุขลักษณะ คือ ตัดเล็บสั้น ไม่ทาเล็บ ไม่สวมเครื่องประดับ และไม่มีบาดแผลที่มือ (4 ร้าน) แต่พบว่าทุกร้านใช้มือที่จับเงินสัมผัสน้ำแข็งโดยไม่สวมถุงมือ

ข้อมูลความรู้ในเรื่องข้อกำหนดด้านสุขาภิบาลของน้ำแข็งบริโภคของผู้จำหน่ายเครื่องดื่ม

จากการทดสอบความรู้ของผู้จำหน่ายเครื่องดื่มในโรงอาหารและในตลาดนัด โดยใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับความรู้เรื่องข้อกำหนดด้านสุขาภิบาลของน้ำแข็งบริโภค พบว่าผู้จำหน่ายในโรงอาหารได้คะแนนเฉลี่ย 7.5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 8 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 94 ขณะที่ผู้จำหน่ายในตลาดนัด ได้คะแนนเฉลี่ย 4.2 คะแนน จากคะแนนเต็ม 8 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 53

ข้อมูลการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในตัวอย่างน้ำแข็ง

จากการตรวจน้ำแข็งที่จำหน่ายในโรงอาหารและตลาดนัด จำนวนทั้งสิ้น 13 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียมากกว่า 23 MPN/100 มิลลิลิตร ซึ่งเกินมาตรฐานตามที่ประกาศโดยกระทรวงสาธารณสุข (Total coliform bacteria น้อยกว่า 2.2 MPN/100 มิลลิลิตร) ในตัวอย่างน้ำแข็งร้อยละ 100 และพบการปนเปื้อน *S. aureus* รวมทั้งสิ้น 7 ตัวอย่าง แบ่งเป็น ในตัวอย่างน้ำแข็งที่จำหน่ายในโรงอาหาร 5 ตัวอย่าง และในตัวอย่างน้ำแข็งที่จำหน่ายในตลาดนัด 2 ตัวอย่าง จากตัวอย่างน้ำแข็งทั้งหมด 13 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 54 ทั้งนี้ ไม่พบ *E. coli*, *Salmonella* spp. และ *Clostridium perfringens* ในตัวอย่างน้ำแข็งทั้งหมด (ตารางที่ 1)

เมื่อทำการสุ่มตรวจการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในน้ำแข็งจากรถส่งน้ำแข็ง 1 ราย ซึ่ง

เป็นผู้ค้าส่งที่ส่งให้ร้านจำหน่ายเครื่องดื่มในโรงอาหาร 2 และ 4 พบว่า มีการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียมากกว่า 23 MPN/100 มิลลิลิตร แต่ไม่พบการปนเปื้อน *S. aureus* ดังสรุปในตารางที่ 1

ผลการสำรวจแหล่งจำหน่ายน้ำแข็งของร้านค้าในมหาวิทยาลัยศิลปากร พบว่า ร้านอาหารในโรงอาหารจะมีผู้ค้าส่งประจำส่งน้ำแข็งจำนวน 2 ราย โดยผู้ส่งน้ำแข็งรายที่ 1 มีรถรับซื้อน้ำแข็งจากโรงผลิตน้ำแข็งหลายแห่งในจังหวัดนครปฐมมาบดและบรรจุ แล้วส่งให้ร้านจำหน่ายเครื่องดื่มในโรงอาหาร 2 และ 4 ขณะที่ผู้ค้ารายที่ 2 เจ้าของของโรงงานผลิตน้ำแข็งโดยตรง และส่งให้ร้านจำหน่ายเครื่องดื่มในโรงอาหาร 1 และ 3 ส่วนร้านค้าในตลาดนัดได้ซื้อน้ำแข็งจากร้านจำหน่ายที่แตกต่างกันจากภายนอกมหาวิทยาลัยศิลปากร ซึ่งมีผู้ค้าส่งประจำของโรงอาหาร 1, 2, 3, และ 4

ตารางที่ 1 ผลการตรวจหาโคลิฟอร์มแบคทีเรียและเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค

แหล่ง	ร้านน้ำ	ชนิดน้ำแข็ง	ความสะอาดของถังบรรจุน้ำแข็ง	ความถี่ในการล้างถังบรรจุน้ำแข็ง	โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (MPN/100 ml)	เชื้อก่อโรคที่พบ	ผ่าน/ไม่ผ่านมาตรฐาน
ตลาดนัด	1	น้ำแข็งบด	สะอาด	ทุกวัน	>23	ไม่พบ	ไม่ผ่าน
	2	น้ำแข็งบด	สะอาด	ทุกวัน	>23	ไม่พบ	ไม่ผ่าน
	3	น้ำแข็งบด	สะอาด	ทุกวัน	>23	ไม่พบ	ไม่ผ่าน
	4	น้ำแข็งหลอด	สะอาด	ส่งคืนโรงน้ำแข็ง	>23	ไม่พบ	ไม่ผ่าน
	5	น้ำแข็งบด	สะอาด	ส่งคืนโรงน้ำแข็ง	>23	<i>S. aureus</i>	ไม่ผ่าน
	6	น้ำแข็งบด	สะอาด	ทุกวัน	>23	<i>S. aureus</i>	ไม่ผ่าน
โรงอาหาร 1	7	น้ำแข็งบด	ไม่สะอาด	สัปดาห์ละครั้ง	>23	<i>S. aureus</i>	ไม่ผ่าน
	8	น้ำแข็งบด	ไม่สะอาด	สัปดาห์ละครั้ง	>23	<i>S. aureus</i>	ไม่ผ่าน
โรงอาหาร 2	9	น้ำแข็งบด	ไม่สะอาด	สัปดาห์ละครั้ง	>23	<i>S. aureus</i>	ไม่ผ่าน
	10	น้ำแข็งบด	ไม่สะอาด	สัปดาห์ละ 2 ครั้ง	>23	<i>S. aureus</i>	ไม่ผ่าน
โรงอาหาร 3	11	น้ำแข็งบด	สะอาด	ทุกวัน	>23	ไม่พบ	ไม่ผ่าน
	12	น้ำแข็งบด	สะอาด	ทุกวัน	>23	ไม่พบ	ไม่ผ่าน
โรงอาหาร 4	13	น้ำแข็งบด	สะอาด	สัปดาห์ละครั้ง	>23	<i>S. aureus</i>	ไม่ผ่าน
รถส่งน้ำแข็ง		น้ำแข็งบด			>23	ไม่พบ	ไม่ผ่าน

สรุปและวิจารณ์ผล

จากการศึกษาการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำแข็งบริโภคใส่เครื่องดื่มที่จำหน่ายในโรงอาหารและตลาดนัดมหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์ พบว่า ทุกร้านมีการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในปริมาณสูงและมากกว่ามาตรฐานตามที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนดไว้ เนื่องจากโคลิฟอร์มแบคทีเรียเป็นจุลินทรีย์ที่พบในสิ่งแวดล้อม เช่น อากาศ ดิน น้ำ คน และสัตว์ ดังนั้นสาเหตุการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำแข็ง อาจเกิดขึ้นได้จากวัตถุดิบหลัก คือ คุณภาพน้ำที่นำมาผลิต กระบวนการผลิต การขนส่ง สภาพทั่วไปของร้านค้าและตลาด วิธีการเก็บรักษา น้ำแข็งที่ไม่ถูกสุขลักษณะ รวมทั้งพฤติกรรมของผู้จำหน่าย เช่น การเปิดฝาดังเก็บน้ำแข็งไว้ตลอดเวลาแม้ไม่ใช้งาน การใช้มือที่สัมผัสเงินมาสัมผัสน้ำแข็ง การแช่ของอื่นในน้ำแข็งบริโภค เป็นต้น เมื่อตรวจการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำแข็งจากรถส่งน้ำแข็งโดยตรง พบว่ามีการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในปริมาณสูงกว่ามาตรฐานกำหนด ซึ่งให้เห็นว่าการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำแข็งที่จำหน่ายในโรงอาหาร อาจเกิดขึ้นได้จากน้ำดิบที่โรงงานใช้ผลิตน้ำแข็งไม่สะอาด กระบวนการผลิตหรือการขนส่งที่ไม่ถูกสุขลักษณะจากโรงงาน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานผลการสำรวจกระบวนการผลิตและการขนส่งของโรงงานน้ำแข็งซอง/น้ำแข็งบด และโรงงานน้ำแข็งหลอดทั้งหมด 11 แห่ง ในจังหวัดต่าง ๆ ของประเทศไทย¹⁴ พบว่า ผู้ผลิตน้ำแข็งทั้งสองประเภทยังขาดความรู้เกี่ยวกับการปรับปรุงคุณภาพน้ำและระบบการฆ่าเชื้อ ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพของน้ำที่ใช้ในการผลิต

น้ำแข็ง และยังพบการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำที่ควบแน่นรอบ ๆ ถังล่างของเครื่องผลิตน้ำแข็งหลอด และยังมีการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียในปริมาณสูงจากกระสอบที่ใช้สำหรับบรรจุน้ำแข็งสำหรับขนส่งอีกด้วย

S. aureus เป็นเชื้อประจำถิ่นตามผิวหนังของคนและสัตว์ การตรวจพบการปนเปื้อนของ *S. aureus* ในน้ำแข็งบ่งชี้ว่า มีการปนเปื้อนจากบุคคล ซึ่งสาเหตุการปนเปื้อนนี้อาจมาจากพฤติกรรมของผู้จำหน่ายเครื่องดื่มที่มีการสัมผัสกับน้ำแข็ง เนื่องจากใช้ภาชนะโหลแก้วตักน้ำแข็ง แทนอุปกรณ์ตักน้ำแข็ง การใช้ฝ่ามือตบน้ำแข็งให้อัดลงในโหลแก้ว การแช่สิ่งของอื่นรวมในภาชนะเก็บน้ำแข็ง การใช้มือที่จับเงินมาหยิบหรือจับน้ำแข็ง รวมถึงพฤติกรรมที่ไม่ทำความสะอาดถึงเก็บน้ำแข็งทุกวัน ล้วนทำให้เกิดการปนเปื้อน *S. aureus* ได้ทั้งสิ้น สอดคล้องกับผลการตรวจเชื้อในน้ำแข็งของร้านจำหน่ายเครื่องดื่มที่ไม่พบการปนเปื้อน *S. aureus* ซึ่งเป็นร้านค้าที่มีการทำความสะอาดถึงเก็บน้ำแข็งทุกวัน และยังสอดคล้องกับผลการตรวจน้ำแข็งจากรถส่งน้ำแข็งที่ไม่พบการปนเปื้อนของ *S. aureus* แต่พบเชื้อนี้ในน้ำแข็งที่สุ่มจากร้านค้าในโรงอาหารที่ 2 และ 4 ซึ่งแสดงว่ามีการปนเปื้อนจากผู้จำหน่ายเครื่องดื่ม นอกจากนี้ การปิดฝาดังเก็บน้ำแข็งเมื่อไม่ใช้งาน ยังช่วยลดโอกาสในการปนเปื้อน *S. aureus* จากบุคคลและสิ่งแวดล้อมภายนอก และเป็นหนึ่งในข้อกำหนดด้านสุขาภิบาลของน้ำแข็งบริโภค โดยสอดคล้องกับผลการศึกษาที่พบว่าในจำนวนร้านค้าที่ปิดฝาดังเก็บน้ำแข็งทั้งหมดจำนวน 5 ร้าน มี 4 ร้านที่ไม่พบการปนเปื้อน *S. aureus*

ปัญหาที่พบของผู้จำหน่ายเครื่องดื่มในตลาดนัดคือ การขาดความรู้ด้านสุขาภิบาลของน้ำแข็งบริโภค ทำให้เกิดพฤติกรรมที่ไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดด้านสุขาภิบาล จึงควรมีการจัดอบรมให้ความรู้ความเข้าใจในสุขาภิบาลของอาหารแก่ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มในตลาดนัด ขณะที่ผลการสำรวจความรู้ด้านสุขาภิบาลของผู้จำหน่ายเครื่องดื่มในร้านอาหาร พบว่ามีความรู้ความเข้าใจเป็นอย่างดี แต่ไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมที่สำรวจพบ เนื่องจากความไม่สะดวกในการจัดจำหน่ายในช่วงที่มีลูกค้าจำนวนมาก ทำให้เกิดความละเลยในการจัดการน้ำแข็งให้ปลอดภัยแก่ผู้บริโภค จึงควรมีการส่งเสริมให้ทางร้านค้าเกิดความตระหนักในความรับผิดชอบต่อผู้บริโภค และควรมีการนำข้อกำหนดด้านสุขาภิบาลของน้ำแข็งบริโภคมาใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดกรองร้านค้าของมหาวิทยาลัย เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการบริโภคน้ำแข็งของผู้บริโภคในชุมชนมหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์

การพบการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียเกินมาตรฐานในตัวอย่างน้ำแข็งทั้งหมดและพบเชื้อก่อโรค คือ *S. aureus* ถึงร้อยละ 54 ของตัวอย่างทั้งหมด บ่งบอกถึงสถานการณ์ความไม่ปลอดภัยของการบริโภคน้ำแข็งที่จำหน่ายในร้านอาหารและตลาดนัดของมหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์ เนื่องจาก *S. aureus* และโคลิฟอร์มแบคทีเรียสามารถก่อให้เกิดโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร ในผู้บริโภคได้ ดังนั้นผู้จำหน่ายเครื่องดื่มต้องเข้มงวดในการเลือกแหล่งซื้อน้ำแข็งให้มากขึ้น และควรปรับปรุงในเรื่องสุขลักษณะส่วนบุคคล ไม่ใช้มือเปล่าสัมผัสน้ำแข็ง และไม่แช่ไหลแก้วหรือสิ่งของอื่น ๆ ลง

ในถังน้ำแข็งที่ใช้สำหรับบริโภค ส่วนผู้บริโภคควรได้รับการประชาสัมพันธ์ถึงอันตรายจากการรับประทานน้ำแข็งที่ไม่ถูกสุขลักษณะ เพื่อให้ผู้บริโภคตระหนักในการเลือกซื้อน้ำแข็งบริโภคจากร้านที่ถูกสุขลักษณะ ทั้งจากสภาพกายภาพของร้าน และสุขอนามัยของผู้จำหน่ายเครื่องดื่มเป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

กิจกรรมนี้อยู่ภายใต้โครงการบูรณาการการเรียนการสอนกับงานบริการวิชาการ โครงการความปลอดภัยด้านอาหารภายในมหาวิทยาลัยศิลปากร ภาควิชาชีวเภสัชศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

เอกสารอ้างอิง

1. Khan AS, Moe CL, Glass RI, Monroe SS, Estes MK, Chapman LE, et al. Norwalk virus-associated gastroenteritis traced to ice consumption aboard a cruise ship in Hawaii: comparison and application of molecular method-based assays. J Clin Microbiol.1994;32:318-22.
2. Pawsey RK, & Howard P. Drinking ice as a vector for gastrointestinal disease. Br Food J. 2001;103:253-63.
3. APEC-EINet Thailand. Embargo on ice production after hepatitis outbreak [Internet]. 2005 [cited 2013 June 10]. Available from: <http://depts.washington.edu/einet/?a=printArticle&print=483>.
4. ประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 78 (พ.ศ.2527) เรื่องน้ำแข็ง, ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 101 ตอนที่ 23

- [อินเทอร์เน็ต]. 22 กุมภาพันธ์ 2527 [เข้าถึงเมื่อ 10 มิถุนายน 2556]. เข้าถึงได้จาก : http://iodinethailand.fda.moph.go.th/food_54/data/announ_moph/P78.pdf
5. ประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 137 (พ.ศ. 2534) เรื่องน้ำแข็ง (ฉบับที่ 2), ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 108 ตอนที่ 94 [อินเทอร์เน็ต]. 28 พฤษภาคม 2534 [เข้าถึงเมื่อ 10 มิถุนายน 2556]. เข้าถึงได้จาก : http://iodinethailand.fda.moph.go.th/food_54/data/announ_moph/P137.pdf
 6. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. กองพัฒนาศักยภาพผู้บริโภค. อย.คุมเข้มผู้ผลิตน้ำแข็งหลอด ปฏิบัติให้ได้คุณภาพมาตรฐาน ขาวเพื่อสื่อมวลชน ขาวแจก 12/ปีงบประมาณ 2546 [อินเทอร์เน็ต]. พฤศจิกายน 2545 [เข้าถึงเมื่อ 10 มิถุนายน 2556]. เข้าถึงได้จาก : [http://elib.fda.moph.go.th/elib/cgi-bin/opacexe.exe?op=dsp&wa=93234A5&bid=27196&qst=@865,@69832,%5E,@11,@25284,%5E,@14423,%5E,\\$&db=Jindex&pat=%A2%E8%D2%C7%E1%A8%A1&cat=gen&skin=u&lpp=79&catop=&scid=zzz&lang=0](http://elib.fda.moph.go.th/elib/cgi-bin/opacexe.exe?op=dsp&wa=93234A5&bid=27196&qst=@865,@69832,%5E,@11,@25284,%5E,@14423,%5E,$&db=Jindex&pat=%A2%E8%D2%C7%E1%A8%A1&cat=gen&skin=u&lpp=79&catop=&scid=zzz&lang=0)
 7. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. กองพัฒนาศักยภาพผู้บริโภค. อย. เตือนร้อนนี้ ให้ระวังการบริโภค น้ำดื่ม น้ำแข็ง และไอศกรีม เพราะเสี่ยงต่อการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ได้ง่าย ขาวเพื่อสื่อมวลชน ขาวแจก 47/ปีงบประมาณ 2556 [อินเทอร์เน็ต]. 29 มีนาคม 2556 [เข้าถึงเมื่อ 10 มิถุนายน 2556]. เข้าถึงได้จาก : <http://elib.fda.moph.go.th/fulltext2/word/ขาว/2556/47.pdf>
 8. อรุณ ปางตระกูลนนท์, ศรีรัตน์ พรเรืองวงศ์, อังคารศิริ ดีอ่วม, รัตนา คำแก้ว. ผลการศึกษาคุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำแข็งสำหรับแช่อาหารในเขตอุตสาหกรรมและเขตพระนคร [อินเทอร์เน็ต]. 2543 [เข้าถึงเมื่อ 10 มิถุนายน 2556]. เข้าถึงได้จาก : http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_nih/a_nih_5_001c.asp?info_id=358
 9. Makkaew P. Sanitary conditions and bacteriological quality of ice in ice plants [Thesis]. Bangkok Metropolitan, Bangkok: Faculty of Graduate Studies, Mahidol University; 2005.
 10. สุรัชย์ ศีลาวรรณ, ธนเดช สัจจวัฒนา, ประภาพรรณ พรหมหิรัญกุล, กรุณา ติรสมิทธิ์, สมชาย สิทธิโอภากุล, สมชาย แซ่มชุกกลิ่น และคณะ. การปนเปื้อนเชื้อ Coliform bacteria ในแต่ละขั้นตอนการผลิตของโรงงานผลิตน้ำดื่มและน้ำแข็งในเขตตรวจราชการที่ 13 [อินเทอร์เน็ต]. 2549 [เข้าถึงเมื่อ 10 มิถุนายน 2556]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.dpck5.com/SRRTcenter/coliform.pdf>
 11. สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย. แบบตรวจร้านอาหารทางเบคทีเรีย [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 2 มกราคม 2557]. เข้าถึงได้จาก : http://foodsafety.anamai.moph.go.th/download/D_CFGT/Standard/แบบตรวจร้านอาหาร-ไปสไฟฟ้า.pdf
 12. สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย. แบบตรวจแผงลอยจำหน่าย

- อาหารทางแบคทีเรีย [อินเทอร์เน็ต].
[เข้าถึงเมื่อ 2 ม.ค. 2557]. เข้าถึงได้จาก :
http://foodsafety.anamai.moph.go.th/download/D_CFGT/Standard/แบบตรวจแฝงลอย-ใบสีเขียว.pdf
13. The American Public Health Association Inc. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21st ed. American Public Health Association Inc. Washington DC; 2005.
14. Chavasit V, Sirilaksanamon K, Phithaksantayothin P, Norapoompipat Y, Parinyasiri T. Measures for controlling safety of crushed ice and tube ice in developing country. Food Control. 2011;22:118-23.