

การตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำแข็งจากร้านจำหน่ายเครื่องดื่ม
ภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
QUALITY ANALYSIS OF ICE FROM DRINKING SHOPS
IN KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ธรรมรัตน์ พรมา¹ ปานจิต ป้อมอาสา² และจินตนา บุนนาค³
Thammarat Pornma¹, Panjit Pomosa² and Jintana Bunnak³

¹นักศึกษาลัทธิสุตร ค.อ.บ. (ครุศาสตร์เกษตร) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

²อาจารย์ ³รองศาสตราจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

joy.thammarat@hotmail.com, panjit.po@kmitl.ac.th, and jintana.bu@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ความกระด้างของน้ำ และความเป็นกรด-ด่างของน้ำแข็งจากร้านจำหน่ายเครื่องดื่มภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังและเพื่อนำข้อมูลให้ผู้ที่เกี่ยวข้องนำข้อมูลไปปรับปรุงหรือแก้ไขตลอดจนส่งเสริมให้มีการพัฒนาร้านจำหน่ายเครื่องดื่มต่อไป โดยเก็บตัวอย่างน้ำแข็งที่จำหน่ายในโรงอาหารสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 31 ร้าน มาทำการตรวจสอบด้านการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Coliform Bacteria) โดยใช้ชุดทดสอบ อ 11 ตรวจสอบความกระด้างในน้ำ (Water hardness) ใช้ชุดทดสอบ อ 37 ของศูนย์ห้องปฏิบัติการกลางกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข และตรวจสอบค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH value) โดยใช้กระดาษทดสอบความเป็นกรด-ด่าง ผลการศึกษาพบว่า น้ำแข็งจากร้านจำหน่ายเครื่องดื่ม มีการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียสูง 87 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 81.72 ส่วนความกระด้างในน้ำพบว่ามีความกระด้างในน้ำเกินมาตรฐานที่กำหนดไว้ 42 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 45.16 และตรวจสอบความเป็นกรด-ด่างในน้ำ พบว่า น้ำแข็งที่จำหน่ายของทุกคณะภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังมีค่าความเป็นกรดอยู่ในระดับกลาง (5.00) จำนวน 93 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ ดังนั้นผู้จำหน่ายเครื่องดื่มควรระมัดระวังในการเลือกแหล่งซื้อน้ำแข็งให้มากขึ้น นั่นคือต้องเลือกซื้อน้ำแข็งจากผู้ผลิตที่ได้มาตรฐานตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร (GMP) และควรปรับปรุงสุขลักษณะส่วนบุคคลให้ถูกต้อง ไม่ควรใช้มือสัมผัสกับน้ำแข็งโดยตรง และไม่ควรแช่ผลิตภัณฑ์อื่นๆ ร่วมกับน้ำแข็งที่ไว้สำหรับบริโภค เช่น ขวดน้ำ ขวดน้ำอัดลม วัตถุดิบสำหรับประกอบอาหาร และมีรถขนส่งน้ำแข็งที่สะอาดถูกสุขลักษณะอีกด้วย จากการวิจัยนี้สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่พบเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และหาแนวทางในการป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำแข็งที่นำไปใช้ในร้านจำหน่ายเครื่องดื่มภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังต่อไป เพื่อเป็นการลดอัตราเสี่ยงของการเกิดโรคระบบทางเดินอาหารที่เกิดจากเชื้อดังกล่าวได้ต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ: น้ำแข็ง โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ความกระด้างของน้ำ ความเป็นกรด-ด่างในน้ำ ร้านจำหน่ายเครื่องดื่ม
หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร

Abstract

The aim of this research was to test the contamination of Coliform Bacteria, Water Hardness and the pH value of ice which were necessary inputs to provide relevant information on safe drinking shops in KMITL. Samples of ice from thirty one (31) different drink shops at King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL) were obtained to investigate the contamination of Coliform Bacteria infestation using the test kit DOS11, Water Hardness using the DOS37 by the Central Laboratory Center, Department of Health Ministry of Public Health and pH value. Results showed that ice from drink shops have Coliform Bacteria with high contamination from 87 samples which account for 81.72%, Water Hardness showed over standard as defined from 42 samples or 45.16%, and pH value inspection in water with ice sold in all faculty inside KMITL has a pH value of

moderate degree (5.00) from 93 samples, accounting for 100%, which does not follow defined standard. Therefore, drink distributors should be cautious in choosing ice shop sources by following the Good Manufacturing Practice (GMP) standard with clean and hygienic ice transport. Also, they should have proper personal hygiene including proper handling of ice when directly mixing it with other products like bottled water and soft drink including cooked food. This research can be used as a guideline in solving the problem of Coliform Bacteria and to find ways to prevent the contamination of Coliform Bacteria in ice used by drinking shops at KMITL in order to reduce the risk of gastrointestinal disease caused by the infection in the future.

Keywords: Ice; Coliform Bacteria; water hardness; pH value; drinking shops; Good Manufacturing Practice (GMP)

1. บทนำ

ในปัจจุบันนักศึกษาและประชาชนทั่วไปนิยมบริโภคเครื่องดื่มหลากหลายรูปแบบมากขึ้น รวมทั้งเครื่องดื่มที่มีความแปลกใหม่ทั้งในด้านรสชาติ คุณภาพ และรูปแบบบรรจุภัณฑ์ ดังนั้นน้ำจึงเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งในการทำผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือน้ำแข็งที่ให้ความเย็นแก่เครื่องดื่มซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในการทำผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม ด้วยเหตุนี้การสุขาภิบาลอาหารจึงเป็นสิ่งที่จะต้องผู้บริโภค

นายแพทย์อภิชัย มงคล อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กล่าวว่า จากการตรวจเฝ้าระวังคุณภาพน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทและน้ำแข็งทั่วประเทศ ระหว่าง ธันวาคม 2557 - กรกฎาคม 2558 โดยศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 14 แห่ง จำนวนรวมทั้งสิ้น 4,750 ตัวอย่าง จำแนกเป็นน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท 4,135 ตัวอย่าง และน้ำแข็ง 615 ตัวอย่าง พบว่า มีคุณภาพได้มาตรฐาน 2,690 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 56.6 และไม่ได้มาตรฐาน 2,060 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 43.40 และ ไม่ได้มาตรฐานด้านจุลินทรีย์ 921 รายการ ร้อยละ 36.80 พบเชื้อโคลิฟอร์มเกินมาตรฐาน 737 รายการ ร้อยละ 29.40 เชื้ออีโคไล 153 รายการ ร้อยละ 6.10 เชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคอาหารเป็นพิษชนิดสแตปฟีโลคอคคัส ออเรียส 22 รายการ ร้อยละ 0.90 และเชื้อซาลโมเนลลา 9 รายการ ร้อยละ 0.40 ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่าง สูง หรือ ต่ำ กว่าค่ากำหนด คือ 6.50-8.50 สาเหตุอาจมาจากคุณภาพน้ำดิบหรือกรรมวิธีการผลิตไม่ประสิทธิภาพ แต่ไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพผู้บริโภคมากนัก ดังนั้น น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทและน้ำแข็งในภาพรวมของประเทศไทย ยังมีความเสี่ยงต่อสุขภาพ ถึงจะตรวจพบไม่ปลอดภัยในระดับต่ำ ดังนั้นการปรับปรุงด้านสุขลักษณะการผลิต การพัฒนาผู้ประกอบการ เป็นปัจจัยสำคัญของการแก้ไข ซึ่งกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ร่วมกับสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด (สสจ.) ได้แจ้งผลการตรวจวิเคราะห์ และให้คำแนะนำผู้ประกอบการ เพื่อนำไปปรับปรุงกระบวนการผลิตให้ได้มาตรฐาน[1] ซึ่งเกณฑ์คุณภาพน้ำบริโภคของกรมอนามัย พ.ศ. 2553 คุณภาพทางโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Coliform Bacteria) ค่าที่กำหนด ต้องตรวจไม่พบเอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร[2]

นอกจากนี้ความกระด้างของน้ำ (Hardness) ที่นำมาใช้บริโภคต้องไม่เกินค่าที่กำหนด คือ เกณฑ์ที่เหมาะสม ไม่เกินกว่า 300 มิลลิกรัม/ลิตร และเกณฑ์อนุโลมสูงสุดไม่เกิน 500 มิลลิกรัม/ลิตร แต่น้ำแข็งสำหรับบริโภคค่าของความกระด้างในน้ำจะต้องไม่เกิน 100 มิลลิกรัม/ลิตร จึงจะเป็นเกณฑ์ของน้ำแข็งที่ได้คุณภาพตามที่กำหนดไว้ ความกระด้างของน้ำ เมื่อนำมาบริโภคเกลือแร่ที่มีอยู่ในน้ำจะมีผลต่อรสชาติของน้ำดื่ม รวมทั้งเมื่อนำไปทำอาหาร เช่น ทำขนมปัง จะทำให้กลูเตน (Gluten) ไม่แข็งแรง ทำให้แป้งโด (Dough) ที่ผสมเสร็จแล้วเหนียวและติดมือ แบ่งโดกักเก็บแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่ยีสต์ผลิตระหว่างการหมักได้น้อย[3]

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังมีนักศึกษาและบุคลากรทางการศึกษาอยู่เป็นจำนวนมาก มีการบริโภคเครื่องดื่มที่มีการใส่น้ำแข็ง แต่ผู้บริโภคอาจไม่ได้คำนึงถึงว่าน้ำแข็งอาจจะมีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ หรือแบคทีเรียอยู่เป็นจำนวนมาก อาจก่อให้เกิดโรคที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ โดยเฉพาะเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์ม (*Coliform*) และ เชื้อแบคทีเรีย อี.โคไล (*E.coli*) ถ้าได้รับเชื้อชนิดนี้เข้าไปสู่ร่างกายจะทำให้เกิดอาการท้องร่วงอย่างรุนแรง[4]

จากเหตุผลที่กล่าวมาจึงได้สนใจที่จะศึกษาตรวจสอบวิเคราะห์คุณภาพของน้ำแข็งในเบื้องต้นจากร้านจำหน่ายเครื่องดื่มภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อตรวจสอบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์ม ค่าความกระด้างทั้งหมดของน้ำ และค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำ ว่าเกินกว่ามาตรฐานมากน้อยเพียงใด และเป็นข้อมูลที่จะนำไปให้ร้านจำหน่ายเครื่องดื่มภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้เลือกใช้น้ำแข็งที่สะอาดถูกสุขลักษณะในการนำไปจำหน่ายเพื่อการบริโภคมีมาตรฐานตามเกณฑ์ของกระทรวงสาธารณสุขกำหนดไว้ ทั้งเพื่อความปลอดภัยต่อเชื้อโรคท้องร่วงของนักศึกษาและบุคลากรภายในสถาบัน

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อตรวจสอบการปนเปื้อนของเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ความกระด้างของน้ำ และความเป็นกรด-ด่างของน้ำแข็งจากร้านจำหน่ายเครื่องดื่มภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. เพื่อนำข้อมูลมาใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมพัฒนาร้านจำหน่ายเครื่องดื่มในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังให้ใช้น้ำแข็งที่ได้มาตรฐานสุขาภิบาลต่อไป

3. วิธีดำเนินการวิจัย

- 1) เก็บตัวอย่างน้ำแข็งที่จำหน่ายในโรงอาหารสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 31 ร้าน

- | | | | |
|--|--------------|--------------------------|--------------|
| (1) คณะวิศวกรรมศาสตร์ | จำนวน 8 ร้าน | (2) ตึกเรียนรวมพระเทพ | จำนวน 5 ร้าน |
| (3) คณะวิทยาศาสตร์ | จำนวน 5 ร้าน | (4) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ | จำนวน 4 ร้าน |
| (5) คณะเทคโนโลยีการเกษตร | จำนวน 4 ร้าน | (6) คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ | จำนวน 2 ร้าน |
| (7) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี | จำนวน 2 ร้าน | (8) สำนักหอสมุดกลาง | จำนวน 1 ร้าน |

การเก็บตัวอย่างน้ำแข็ง นำถุงพลาสติกที่ปลอดเชื้อโรค กลับด้านในของถุงออก (ระวังอย่าให้ด้านในของถุงสัมผัสกับสิ่งใดๆ) สอดมือเข้าไปในถุง แล้วหยิบน้ำแข็งที่ต้องการทดสอบใส่ในแก้วพลาสติกปราศจากเชื้อ 1 แก้ว จนเกือบเต็ม โดยจะทำการตักน้ำแข็งออกจากภาชนะเดียวกันทั้งหมด 3 จุด ได้แก่บริเวณด้านบน ตรงกลาง และด้านล่างของภาชนะ จากนั้นนำทั้ง 3 จุด มารวมกันเป็น 1 ตัวอย่าง ตัวอย่างละ 3 ช้อน รวมทั้งหมด 93 ตัวอย่าง และติดฉลากเขียน ชื่อ ชนิดของตัวอย่างน้ำแข็ง สถานที่เก็บและ ที่ตั้ง วัน เวลา เก็บ ผู้ส่ง ติดไว้ที่ภาชนะบรรจุน้ำแข็งและน้ำแข็งควรรักษาเป็นก้อนแข็งจนถึงห้องปฏิบัติการโดยใส่กล่องภาชนะหรือกระติกน้ำแข็งที่สะอาดและแห้งปิดฝาให้สนิท ปิดฉลาก และไม่ควรให้ร้อนไปกว่านั้นเพราะอาจได้ผลการวิเคราะห์ที่คลาดเคลื่อน ปริมาณการเก็บตัวอย่างตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 78 (2527) และฉบับที่ 137 (2534) ต้องเก็บให้เพียงพอในการตรวจวิเคราะห์ ปิดถุงให้สนิท (ดังแสดงในรูปที่ 1) ทั้งให้น้ำแข็งละลายจนหมดแล้วจึงนำไปทดสอบทันที[5] (ดังแสดงในรูปที่ 2)



รูปที่ 1 การเก็บน้ำแข็งมาวิเคราะห์



รูปที่ 2 ทั้งให้น้ำแข็งละลายก่อนการทดสอบ

- 2) อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในงานวิจัย

อุปกรณ์และเครื่องมือ

- | | | |
|-----------------------------------|---|--------------------------------------|
| 1. แก้วพลาสติก ขนาด 300 มิลลิลิตร | 2. ถุงพลาสติก ขนาด 8x12 นิ้ว | 3. กล่องโฟมสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำแข็ง |
| 4. บีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร | 5. ขวดชมพูขนาด 125 มิลลิลิตร | 6. สำลีสอดเชื้อ |
| 7. กระบอกฉีดยาขนาด 10 มิลลิลิตร | 8. กระบอกฉีดยาพร้อมเข็ม ขนาด 10 มิลลิลิตร | |

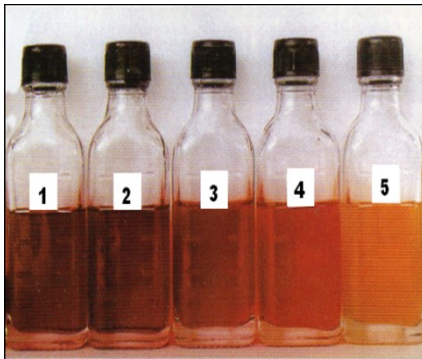
สารเคมี

1. ชุดทดสอบการใช้อาหารตรวจเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (อ 11) ของศูนย์ห้องปฏิบัติการกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข
2. ชุดทดสอบความกระด้างในน้ำ (อ 37) ของศูนย์ห้องปฏิบัติการกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข
3. ชุดทดสอบความเป็นกรด-ด่างในน้ำ

4. วิธีการวิจัย

1) วิธีการตรวจสอบการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

- (1) ทำความสะอาดรอบฝาขวดอาหารเลี้ยงเชื้อและคอขวดบริเวณแถบรัดปากขวดให้สะอาดด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ 70%
- (2) ใช้ปลายมีดเปิดแถบรัดปากขวด ทำความสะอาดบริเวณรอบคอขวดและฝาขวดให้สะอาดด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ 70%
- (3) เปิดฝาขวดออกโดยไม่ให้นิ้วมือสัมผัสโดนกับปากขวด ไม่ควรวางฝาขวดลงที่พื้น และเติมตัวอย่างน้ำแข็งที่ละลายน้ำแล้วให้ถึงบริเวณขีดที่ 4 ของขวด อย่าให้ภาชนะที่ใส่ตัวอย่างน้ำแข็งโดนบริเวณปากขวดในขณะที่เทตัวอย่าง และปิดฝาขวดให้แน่นและปิดฝาขวดให้แน่นและทำความสะอาดบริเวณคอขวดและฝาขวดด้วยแอลกอฮอล์ 70%
- (4) ตั้งอาหารตรวจเชื้อ อ 11 ไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25 – 40 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 24–48 ชั่วโมง แล้วตรวจสอบผลโดยเทียบผลกับแผ่นเทียบสี อ 11 ดังแสดงในรูปที่ 3



- ขวดที่ 1 อาหารเหลวหลังเติมน้ำตัวอย่างก่อนการบ่มเชื้อ
ขวดที่ 2 อาหารเหลวหลังเติมน้ำตัวอย่างและบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25 – 40 °C) เป็นเวลา 24–48 ชั่วโมง ให้ผลเป็นลบ (-) อาหารยังคงเป็นสีแดงสดใส ใช้บริโภคนได้
ขวดที่ 3 อาหารเหลวหลังเติมน้ำตัวอย่างและบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25 – 40 °C) เป็นเวลา 24–48 ชั่วโมง ให้ผลเป็นบวก (+) อาหารเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีน้ำตาล ไม่ควรใช้บริโภค
ขวดที่ 4 อาหารเหลวหลังเติมน้ำตัวอย่างและบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25 – 40 °C) เป็นเวลา 24–48 ชั่วโมง ให้ผลเป็นบวก (++) อาหารเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีส้ม มีความขุ่นและแก๊สฟุ้งขึ้น ไม่ควรใช้บริโภค
ขวดที่ 5 อาหารเหลวหลังเติมน้ำตัวอย่างและบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25 – 40 °C) เป็นเวลา 24–48 ชั่วโมง ให้ผลเป็นบวก (+++) อาหารเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีเหลือง ความขุ่นและแก๊สฟุ้งขึ้น ไม่ควรใช้บริโภค

รูปที่ 3 แผ่นเทียบสี อ 11

2) วิธีการตรวจสอบความกระด้างของน้ำ

- (1) เทตัวอย่างน้ำแข็งที่ละลายแล้วลงในปิกรอร์ขนาด 100 มิลลิตร ประมาณ 80 มิลลิตร
- (2) ใช้กระบอกฉีดยาดูดตัวอย่างน้ำในปิกรอร์จำนวน 10 มิลลิตร ทำซ้ำ 2 ครั้ง
- (3) ปลอ่ยน้ำในกระบอกฉีดยาลงในขวดแก้วรูปชมพู่ขนาด 125 มิลลิตร
- (4) หยดสารเคมีหมายเลข 1 จำนวน 5 หยดลงในขวดแก้วรูปชมพู่ และใส่สารเคมีหมายเลข 2 ลงไป
- (5) แก้วขวดแก้วรูปชมพู่เพื่อให้สารเคมีและตัวอย่างน้ำแข็งผสมเข้ากันจนได้เป็นสารละลายสีม่วงแดง
- (6) ใช้กระบอกฉีดยาขนาด 10 มิลลิตร ดูดสารเคมีหมายเลข 3 จำนวน 10 มิลลิตรและปลอ่ยสารเคมีหมายเลข 3 ลงในขวดแก้วรูปชมพู่ที่ละลาย พร้อมแก้วขวดจนสารละลายเปลี่ยนจากสีม่วงแดงเป็นสีน้ำเงินจึงหยุดการปลอ่ยสารเคมีหมายเลข 3
- (7) อ่านปริมาตรของสารเคมีหมายเลข 3 ในกระบอกฉีดยาที่ใช้ไปทั้งหมดและนำไปคำนวณหาความกระด้างในน้ำ
- (8) การคำนวณหาความกระด้างในน้ำ

ความกระด้างในน้ำ (มิลลิกรัม/ลิตร) = ปริมาณสารเคมีหมายเลข 3 ที่ใช้ (มิลลิตร) × 50

* หมายเหตุ 50 คือค่าที่กำหนดในการทดสอบความกระด้างในน้ำ

3) วิธีการตรวจสอบค่าความกรด – ด่างในน้ำแข็ง

- (1) นำกระดาดทดสอบความเป็นกรด-ด่างจุ่มลงตัวอย่างน้ำจากน้ำแข็งที่ละลายแล้วเป็นระยะเวลา 10 วินาที
- (2) นำกระดาดทดสอบความเป็นกรด-ด่างทิ้งไว้เป็นเวลา 15 วินาที และนำแถบสีที่ได้เปรียบเทียบกับแถบสีที่กล่อง เพื่อดูค่าของความเป็นกรด – ด่างในน้ำ หากสีของกระดาดทดสอบความเป็นกรด-ด่างมีค่าน้อยกว่า 7.00 แสดงว่าตัวอย่างน้ำแข็งมีค่าเป็นกรด และหากสีของกระดาดทดสอบมีค่ามากกว่า 7.00 แสดงว่าตัวอย่างน้ำแข็งมีค่าความเป็นด่าง[6]

5. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำแข็งด้านโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ความกระด้างของน้ำ และ ความเป็นกรด-ด่างของน้ำของร้านค้าที่คณะวิศวกรรมศาสตร์

แหล่ง	ชนิดน้ำแข็ง	โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (ร้อยละ 0.00) n= 24	ผ่าน/ ไม่ผ่าน	ความกระด้างของน้ำ (ไม่เกิน 100 mg/L) n= 24	ผ่าน/ ไม่ผ่าน	ความเป็นกรด-ด่าง (ระหว่าง 6.50-8.50) n= 24	ผ่าน/ ไม่ผ่าน
1. ร้านน้ำแข็งไส	น้ำแข็งหลอด	100.00 (3)	ไม่ผ่าน	81.68±20.95 (3)	ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน
2. ร้าน P กาแฟโบราณ	น้ำแข็งหลอด	100.00 (3)	ไม่ผ่าน	73.33±12.47 (3)	ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน
3. ร้าน D	น้ำแข็งหลอด	100.00 (3)	ไม่ผ่าน	325.00±12.25 (3)	ไม่ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน
4. ร้านกาแฟสด 1	น้ำแข็งหลอด	100.00 (3)	ไม่ผ่าน	241.67±31.71 (3)	ไม่ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน
5. ร้าน A	น้ำแข็งหลอด	100.00 (3)	ไม่ผ่าน	95.00±14.72 (3)	ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน
6. ร้านกาแฟสด 2	น้ำแข็งหลอด	100.00 (3)	ไม่ผ่าน	113.33±20.55 (3)	ไม่ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน
7. ร้าน T	น้ำแข็งหลอด	0.00 (0)	ผ่าน	143.33±20.55 (3)	ไม่ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน
8. ร้าน F	น้ำแข็งหลอด	100.00 (3)	ไม่ผ่าน	260.00±16.33 (3)	ไม่ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน
รวมเฉลี่ย	น้ำแข็งหลอด	87.50 (21)	ไม่ผ่าน	166.67±91.48 (24)	ไม่ผ่าน	5.00±0.00 (24)	ไม่ผ่าน

จากตารางที่ 1 พบว่า คุณภาพน้ำแข็งด้านโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ความกระด้างของน้ำ และความเป็นกรด-ด่างของน้ำของร้านค้าที่จำหน่ายที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 78 (พ.ศ.2527) เรื่อง น้ำแข็ง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียไม่ผ่าน จำนวน 8 ร้าน ทั้ง 21 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 87.50 ค่าความกระด้างในน้ำเกินมาตรฐาน (มากกว่า 100 มิลลิกรัม/ลิตร) 166.67 มิลลิกรัม/ลิตร จำนวน 5 ร้าน 15 ตัวอย่าง และค่าความเป็นกรด-ด่างในน้ำแข็งอยู่ในระดับกรดกลาง (5.00) ทั้ง 8 ร้าน 24 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 2 แสดงผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำแข็งด้านโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ความกระด้างของน้ำ และ ความเป็นกรด-ด่างของน้ำของร้านค้าที่ตึกเรียนรวมพระเทพ

แหล่ง	ชนิดน้ำแข็ง	โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (ร้อยละ 0.00) n= 15	ผ่าน/ ไม่ผ่าน	ความกระด้างของน้ำ (ไม่เกิน 100 mg/L) n= 15	ผ่าน/ ไม่ผ่าน	ความเป็นกรด-ด่าง (ระหว่าง 6.50-8.50) n= 15	ผ่าน/ ไม่ผ่าน
1. ร้าน FF	น้ำแข็งป่น	33.33 (1)	ไม่ผ่าน	90.00±0.00 (3)	ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน
2. ร้าน CH	น้ำแข็งป่น	66.67 (2)	ไม่ผ่าน	100.00±16.33 (3)	ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน
3. ร้าน C	น้ำแข็งป่น	0.00 (0)	ผ่าน	118.33±12.47 (3)	ไม่ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน
4. ร้านกาแฟสด	น้ำแข็งป่น	100.00 (3)	ไม่ผ่าน	113.33±12.47 (3)	ไม่ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน
5. ร้าน A	น้ำแข็งป่น	100.00 (3)	ไม่ผ่าน	23.33±12.47 (3)	ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน
รวมเฉลี่ย	น้ำแข็งป่น	60.00 (12)	ไม่ผ่าน	89.00±36.06 (9)	ผ่าน	5.00±0.00 (15)	ไม่ผ่าน

จากตารางที่ 2 พบว่า คุณภาพน้ำแข็งด้านโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และความเป็นกรด-ด่างของร้านค้าที่จำหน่ายที่ตึกเรียนรวม พระเทพไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 78 (พ.ศ.2527) เรื่อง น้ำแข็ง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียไม่ผ่าน จำนวน 4 ร้าน ทั้ง 12 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 60 และค่าความเป็นกรด-ด่างในน้ำแข็งอยู่ในระดับกรดกลาง (5.00) ทั้ง 5 ร้าน 15 ตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ 100 ส่วนค่าความกระด้างในน้ำไม่เกินมาตรฐาน จำนวน 3 ร้าน ทั้ง 9 ตัวอย่าง

ตารางที่ 3 แสดงผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำแข็งด้านโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ความกระด้างของน้ำ และ ความเป็นกรด-ด่างของน้ำของร้านค้าที่คณะวิทยาศาสตร์

แหล่ง	ชนิดน้ำแข็ง	โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (ร้อยละ 0.00) n= 15	ผ่าน/ ไม่ผ่าน	ความกระด้างของน้ำ (ไม่เกิน 100 mg/L) n= 15	ผ่าน/ ไม่ผ่าน	ความเป็นกรด-ด่าง (ระหว่าง 6.50-8.50) n= 15	ผ่าน/ ไม่ผ่าน
1.ร้านค้าเครื่องดื่มใน โรงอาหาร 1	น้ำแข็งปน	100.00 (3)	ไม่ผ่าน	43.33±4.71 (3)	ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน
2.ร้านค้าเครื่องดื่มใน โรงอาหาร 2	น้ำแข็งปน	100.00 (3)	ไม่ผ่าน	25.00±14.72 (3)	ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน
3.ร้านค้าจำหน่าย อาหารและเครื่องดื่ม	น้ำแข็งปน	100.00 (3)	ไม่ผ่าน	136.67±8.50 (3)	ไม่ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน
4. ร้าน Da	น้ำแข็งปน	100.00 (3)	ไม่ผ่าน	15.00±7.07 (3)	ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน
5. ร้านกาแฟสด	น้ำแข็งปน	100.00 (3)	ไม่ผ่าน	60.00±8.16 (3)	ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน
รวมเฉลี่ย	น้ำแข็งปน	100.00 (15)	ไม่ผ่าน	56.00±44.17 (12)	ผ่าน	5.00±0.00 (15)	ไม่ผ่าน

จากตารางที่ 3 พบว่า คุณภาพน้ำแข็งด้านโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และความเป็นกรด-ด่างของร้านค้าที่จำหน่ายไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 78 (พ.ศ.2527) เรื่อง น้ำแข็ง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียไม่ผ่าน จำนวน 5 ร้าน ทั้ง 15 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 100 และค่าความเป็นกรด-ด่างในน้ำแข็งอยู่ในระดับกรดกลาง (5.00) ทั้ง 5 ร้าน 15 ตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ 100 ค่าความกระด้างในน้ำไม่เกินมาตรฐาน (มากกว่า 100 มิลลิกรัม/ลิตร) จำนวน 5 ร้าน ทั้ง 15 ตัวอย่าง

ตารางที่ 4 แสดงผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำแข็งด้านโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ความกระด้างของน้ำ และ ความเป็นกรด-ด่างของน้ำ ของร้านค้าที่คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

แหล่ง	ชนิดน้ำแข็ง	โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (ร้อยละ 0.00) n= 12	ผ่าน/ ไม่ผ่าน	ความกระด้างของน้ำ (ไม่เกิน 100 mg/L) n= 12	ผ่าน/ ไม่ผ่าน	ความเป็นกรด-ด่าง (ระหว่าง 6.50-8.50) n= 12	ผ่าน/ ไม่ผ่าน
1. ร้านกาแฟสด	น้ำแข็งหลอด	100.00 (3)	ไม่ผ่าน	118.33±12.47 (3)	ไม่ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน
2.ร้านน้ำผลไม้ปั่น	น้ำแข็งหลอด	100.00 (3)	ไม่ผ่าน	93.33±40.28 (3)	ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน
3. ร้านครัว K	น้ำแข็งหลอด	66.67 (2)	ไม่ผ่าน	120.00±8.16 (3)	ไม่ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน
4. ร้าน N	น้ำแข็งหลอด	33.33 (1)	ไม่ผ่าน	80.00±8.16 (3)	ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน
รวมเฉลี่ย	น้ำแข็งหลอด	75.00 (9)	ไม่ผ่าน	117.50±48.84 (12)	ไม่ผ่าน	5.00±0.00 (12)	ไม่ผ่าน

จากตารางที่ 4 พบว่า คุณภาพน้ำแข็งด้านโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ความกระด้างของน้ำ และความเป็นกรด-ด่างของร้านค้าที่จำหน่ายที่คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 78 (พ.ศ.2527) เรื่อง น้ำแข็ง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียไม่ผ่าน จำนวน 4 ร้าน ทั้ง 9 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 75 ค่าความ

กระด้างในน้ำเกินมาตรฐาน (มากกว่า 100 มิลลิกรัม/ลิตร) 117.50 มิลลิกรัม/ลิตร จำนวน 2 ร้าน ทั้ง 6 ตัวอย่าง และค่าความเป็นกรด-ด่างในน้ำแข็งอยู่ในระดับกรดกลาง (5.00) ทั้ง 4 ร้าน 12 ตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 5 แสดงผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำแข็งด้านโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ความกระด้างของน้ำ และ ความเป็นกรด-ด่างของน้ำของร้านค้าที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร

แหล่ง	ชนิดน้ำแข็ง	โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (ร้อยละ 0.00) n= 12	ผ่าน/ ไม่ผ่าน	ความกระด้างของน้ำ (ไม่เกิน 100 mg/L) n= 12	ผ่าน/ ไม่ผ่าน	ความเป็นกรด-ด่าง (ระหว่าง 6.50-8.50) n= 12	ผ่าน/ ไม่ผ่าน
1. ร้านค้าจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม	น้ำแข็งหลอด	100.00 (3)	ไม่ผ่าน	93.33±4.71 (3)	ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน
2. ร้าน AN	น้ำแข็งหลอด	100.00 (3)	ไม่ผ่าน	46.67±4.71 (3)	ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน
3. ร้านค้าจำหน่ายเครื่องดื่ม 1	น้ำแข็งหลอด	100.00 (3)	ไม่ผ่าน	30.00±8.16 (3)	ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน
4. ร้านค้าจำหน่ายเครื่องดื่ม 2	น้ำแข็งหลอด	66.67 (2)	ไม่ผ่าน	26.67±12.47 (3)	ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน
รวมเฉลี่ย	น้ำแข็งหลอด	91.67 (11)	ไม่ผ่าน	49.17±27.83 (12)	ผ่าน	5.00±0.00 (12)	ไม่ผ่าน

จากตารางที่ 5 ร้านค้าที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร พบว่า คุณภาพน้ำแข็งด้านโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และความเป็นกรด-ด่างของร้านค้าที่จำหน่ายไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 78 (พ.ศ.2527) เรื่อง น้ำแข็ง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียไม่ผ่าน 4 ร้าน 11 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 91.67 และค่าความเป็นกรด-ด่างในน้ำแข็งอยู่ในระดับกรดกลาง (5.00) ทั้ง 4 ร้าน 12 ตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ 100 ค่าความกระด้างในน้ำอยู่ในมาตรฐาน ทั้ง 4 ร้าน 12 ตัวอย่าง

ตารางที่ 6 แสดงผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำแข็งด้านโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ความกระด้างของน้ำ และ ความเป็นกรด-ด่างของน้ำ ของร้านค้าที่คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและสำนักงานหอสมุดกลาง

แหล่ง	ชนิดน้ำแข็ง	โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (ร้อยละ 0.00) n= 15	ผ่าน/ ไม่ผ่าน	ความกระด้างของน้ำ (ไม่เกิน 100 mg/L) n= 15	ผ่าน/ ไม่ผ่าน	ความเป็นกรด-ด่าง (ระหว่าง 6.50-8.50) n= 15	ผ่าน/ ไม่ผ่าน
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี							
1. ร้านจำหน่ายขนม/เครื่องดื่มในโรงอาหาร	น้ำแข็งปั่น	33.33 (1)	ไม่ผ่าน	35.00±25.50 (3)	ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน
2. ร้านกาแฟ	น้ำแข็งปั่น	66.67 (2)	ไม่ผ่าน	38.33±8.50 (3)	ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ							
1. ร้าน PP	น้ำแข็งปั่น	66.67 (2)	ไม่ผ่าน	120.00±14.14 (3)	ไม่ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน
2. ร้านจิบกาแฟสด	น้ำแข็งปั่น	100.00 (3)	ไม่ผ่าน	150.00±8.16 (3)	ไม่ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน
สำนักงานหอสมุดกลาง							
1. ร้านค้าจำหน่ายเครื่องดื่ม	น้ำแข็งหลอด	100.00 (3)	ไม่ผ่าน	143.33±14.72 (3)	ไม่ผ่าน	5.00±0.00 (3)	ไม่ผ่าน

จากตารางที่ 6 พบว่า ร้านค้าที่คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและสำนักงานหอสมุดกลางคุณภาพน้ำแข็งด้านโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และความเป็นกรด-ด่างของร้านค้าที่จำหน่ายที่ทั้ง 3 คณะ ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 78 (พ.ศ.2527) เรื่อง น้ำแข็ง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียไม่ผ่าน จำนวน 5 ร้าน 15 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 100 และค่าความเป็นกรด-ด่างในน้ำแข็งอยู่ในระดับกรดกลาง (5.00) จำนวน 5 ร้าน ทั้ง 15 ตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ 100 ที่คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีค่าความกระด้างในน้ำไม่เกินมาตรฐาน จำนวน 2 ร้าน ทั้ง 6 ตัวอย่าง ส่วนที่คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและสำนักงานหอสมุดกลางค่าความกระด้างในน้ำเกินมาตรฐาน ทั้ง 3 ร้าน

6. การอภิปรายผล

จากการตรวจสอบพบว่า การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำแข็งจากร้านจำหน่ายเครื่องดื่มภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังสูง ทั้งหมด 31 ร้าน 93 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย จำนวน 29 ร้าน 87 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 81.72 จึงอยู่ในระดับที่ไม่ควรนำมาใช้บริโภคตามเกณฑ์คุณภาพประกาศของกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง น้ำแข็ง ฉบับที่ 78 (พ.ศ.2527) และ ฉบับที่ 137 (พ.ศ.2534) ว่าต้องตรวจไม่พบและวิธีการตรวจแบบ ๑11 สอดคล้องกับวิธีการตรวจวิเคราะห์ด้วยวิธี Multiple-Tube Fermentation Technique [7][8] ซึ่งเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีนี้อาจจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อผู้บริโภคเกี่ยวกับทางเดินอาหารและมีการคล้ายไข้หวัดใหญ่ เช่น เป็นไข้ ปวดท้อง และท้องเสียเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ [9]

ส่วนค่าความกระด้างในน้ำเกินมาตรฐาน (มากกว่า 100 มิลลิกรัม/ลิตร) ทั้งหมด 14 ร้าน 42 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 45.16 เมื่อพิจารณาจะเห็นว่า ร้าน D ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มีค่าของความกระด้างในน้ำที่เกินมาตรฐานมากที่สุดอยู่ที่ 325.00 ± 12.25 ซึ่งนับว่าเป็นค่าที่เกินเกณฑ์ตามที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนดไว้ เรื่องน้ำแข็ง ฉบับที่ 78 (พ.ศ.2527) และ ฉบับที่ 285 (พ.ศ.2547) ที่กล่าวว่าคุณสมบัติทางด้านคุณสมบัติทางเคมี ในเรื่องของความกระด้างในน้ำแข็ง ค่าของแคลเซียมคาร์บอเนตจะต้องไม่เกิน 100 มิลลิกรัม ต่อ น้ำสะอาด 1 ลิตร[7][8] ถ้าค่าความกระด้างในน้ำมีมากเกินไปจะส่งผลต่อรสชาติของน้ำแข็ง ถ้าบริโภคน้ำแข็งที่มีความกระด้างมากเกินไปเป็นประจำจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพเพราะการดื่มน้ำที่มีความกระด้างมากเกินไปเป็นประจำจะเกิดการสะสมสารปนเปื้อนในร่างกายส่งผลต่อการเกิดโรคหัวใจและโรคไต ส่งผลเสียต่อสุขภาพในภายหลังได้ [10]

นอกจากนี้ค่าความเป็นกรด-ด่างในน้ำแข็งของทุกคณะ ทั้งหมด 31 ร้าน 93 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 100 อยู่ในระดับกรดกลาง (5.00) ไม่ผ่านมาตรฐานน้ำแข็งตามประกาศของกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 285 (พ.ศ.2547) ที่กำหนดคุณสมบัติค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำที่ใช้ทำน้ำแข็งต้องอยู่ระหว่าง 6.50-8.50[7] ค่าความเป็นกรด-ด่างที่ไม่อยู่ในมาตรฐาน อาจเนื่องมาจากในขั้นตอนกระบวนการแช่น้ำแข็งให้แข็งในบ่อน้ำเกลือ ซึ่งเกลืออาจจะเกิดปฏิกิริยาระหว่างเกลือกับน้ำ ซึ่งเกลือเป็นอิเล็กโทรไลต์แก่เมื่อละลายน้ำแล้วจะแตกตัวออกเป็นไอออนบวกและลบทั้งหมด และไอออนบวกของเกลือเกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส จะให้สารละลายแสดงความเป็นกรดและถ้าบริโภคหากดื่มน้ำที่มีกรดอ่อนเป็นประจำจะส่งผลกระทบต่อระบบขับถ่าย และทำให้ท้องอืด และทำให้อาหารย่อยยาก [11]

จะเห็นได้ว่า การตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำแข็งจากร้านจำหน่ายเครื่องดื่มภายในสถาบันฯ ยังไม่ได้มาตรฐานอาจเนื่องมาจาก รถที่ใช้ในการขนส่งน้ำแข็งไม่ได้มาตรฐานตามกฎหมายของกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 78 (พ.ศ.2527) เรื่อง น้ำแข็ง ยานพาหนะที่ใช้เป็นภาชนะบรรจุ (ดังแสดงในรูปที่ 4) ดังนั้นควรใช้รถขนส่งน้ำแข็งที่ได้มาตรฐานตามกฎหมายของกระทรวงสาธารณสุข ให้เกิดความปลอดภัยกับผู้บริโภค ซึ่งสอดคล้องกับรายงานผลการสำรวจของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา [12] พบว่า น้ำแข็งที่ผลิตในประเทศไทยทั้งน้ำแข็งของและน้ำแข็งหลอดมีการปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ เช่น โคลิฟอร์ม (Coliforms) และอีโคไล (E.coli) ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภค รวมทั้งผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มที่นำน้ำแข็งไปใช้เป็นอย่างมาก เช่น กรมประมง มีรายงานการส่งคืนกุ้งกุลาดำแช่แข็งจากต่างประเทศ เมื่อพบว่ากุ้งมีเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคปนเปื้อนจากน้ำแข็ง ดังนั้นผู้ผลิตน้ำแข็งจึงจำเป็นต้องปรับปรุงวิธีการผลิตและการขนส่งให้ถูกสุขลักษณะเพื่อลดการปนเปื้อนดังกล่าวและส่งเสริมให้ประชาชนมีสุขภาพดีซึ่งเป็นจิตสำนึกเบื้องต้นในฐานะผู้ผลิตอาหาร



รูปที่ 4 รถขนส่งน้ำแข็งที่ส่งร้านจำหน่ายเครื่องดื่มภายในสถาบันฯ

7. สรุป

จากการศึกษาการตรวจสอบวิเคราะห์คุณภาพของน้ำแข็งจากร้านจำหน่ายเครื่องดื่มภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ผลสรุปดังต่อไปนี้

1. การตรวจสอบเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำแข็งจากร้านจำหน่ายเครื่องดื่มภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พบว่า น้ำแข็งมีการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียสูง จำนวน 87 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 81.72 จึงอยู่ในระดับที่ไม่ควรนำมาใช้บริโภค ในการตรวจสอบความกระด้างในน้ำพบว่าร้านจำหน่ายเครื่องดื่มภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่มีค่าความกระด้างในน้ำเกินมาตรฐานที่กำหนดไว้ จำนวน 42 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 45.16 และการตรวจสอบความเป็นกรด-ด่างในน้ำพบว่าทุกคณะมีค่าความเป็นกรด-ด่างในตัวอย่างน้ำแข็งจากร้านจำหน่ายเครื่องดื่มภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังมีค่าความเป็นกรดอยู่ในระดับกลาง (5.00) จำนวน 93 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 45.16 ซึ่งไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ 6.50-8.50

2. จากการตรวจตัวอย่างน้ำแข็งพบการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียเกินมาตรฐานในตัวอย่างน้ำแข็งทั้งหมดรวมทั้งความกระด้างและความเป็นกรด-ด่างของน้ำไม่ผ่านมาตรฐาน บ่งบอกถึงสถานการณ์ความไม่ปลอดภัยของการบริโภคน้ำแข็งที่จำหน่ายในสถาบันฯ ดังนั้นผู้ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการจัดการจำหน่ายเครื่องดื่ม และผู้ประกอบการต้องเข้มงวดในการเลือกแหล่งซื้อน้ำแข็งให้มากขึ้นและควรปรับปรุงในเรื่องสุขลักษณะส่วนบุคคล ไม่ใช้มือเปล่าสัมผัสน้ำแข็ง และไม่ควรแช่ผลิตภัณฑ์อื่นๆ ร่วมกับน้ำแข็งที่ไว้สำหรับบริโภค เช่น ขวดน้ำ วัตถุดิบสำหรับประกอบอาหาร ส่วนผู้บริโภคควรได้รับการประชาสัมพันธ์ถึงอันตรายจากการรับประทานน้ำแข็งที่ไม่ถูกสุขลักษณะ เพื่อให้ผู้บริโภคตระหนักในการเลือกซื้อน้ำแข็งบริโภคจากร้านที่ถูกสุขลักษณะ ทั้งจากสภาพกายภาพของร้าน สุขอนามัยของผู้จำหน่ายเครื่องดื่มและจากรถขนส่งน้ำแข็งเป็นต้น เพื่อความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

เอกสารอ้างอิง

- [1] Department of medical sciences. 2016. **Monitor the quality of bottled water and ice nationwide.** Retrived from : http://www.dmssc.moph.go.th/secretary/pr/news_detail.php?cid=1&id=140, December 15, 2016.
- [2] Department of health Ministry of public health. 2013. **Water Quality Management.** Retrived from : www.hpc4.go.th/env/data/eha/sop8.doc, January 20, 2017.
- [3] Phenporn Chalermpong and others. 2013. **Hardness of water.** Retrived from : <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/2006/water-hardness-ความกระด้างของน้ำ>, January 20, 2017.
- [4] Phenporn Chalermpong and others. 2013. **Coliform bacteria.** Retrived from : <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1125/escheri chia-coli-e-coli>, January 25, 2017.
- [5] Rungruang kitpati. n.d. **Collection and delivery of food and water laboratory tests.** Bangkok: Institute of Public Health Sciences Department of Medical Sciences.
- [6] Research and laboratory development center. 2012. **Drinking hardness of water.** Retrived from : http://rldc.anamai.moph.go.th/index.php?option=com_content&view=article&id=111&Itemid=390, February 23, 2017.
- [7] Ministry of public health. 2016. **Notification of the Ministry of Public Health No. 78 (1991) Subject Ice.** Retrived from : <http://chemlab.pkru.ac.th/images/stories/download/% น้ำแข็ง.pdf>, May 3, 2017.
- [8] Ministry of public health. 2016. **Notification of the Ministry of Public Health No. 134 (1984) Subject Ice.** Retrived from : http://food.fda.moph.go.th/law/data/announ_moph/P137.pdf, May 3, 2017.
- [9] Environmental agency region 6. 2016. **Water.** Retrived from : <http://reo06.mnre.go.th/newweb/index.php/2011-07-27-08-44-12/2011-08-04-07-38-41/2011-08-04-08-02-46/730-2013-04-11-03-45-18>, January 25, 2017.
- [10] Scimath. 2015. **Hydrolysis reaction.** Retrived from : www.scimath.org/socialnetwork/groups/viewbulletin/2722-บทเรียนที่+11+ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส?groupid=441, March 28, 2017.
- [11] Supachai Jaroonsomboon. 2013. **Filtered water.** Retrived from : <http://health.hajjai.com/2740>, February 24, 2017.
- [12] Food and Drug Administration. 2015. **Production and Transportation Survey Ice Factory Ice Cube / Ice And the tube ice factory in Thailand.** Nonthaburi: Co-operative Rallies of Cooperative Limited.