

# การวิเคราะห์เชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มในน้ำแข็งที่จำหน่ายในร้านค้า

## ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

Analysis of Coliform Bacteria in The Ice Sold in Stores

at Rajabhat Mahasarakham University

กัญญ์วรา อโนะชะ<sup>1</sup>    สุปัตรา ระวีโรจน์<sup>2</sup>    วิจิตร เขาว์วันกลาง<sup>3</sup>    กนกอร คำฟู<sup>4</sup>

<sup>1-2</sup> นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อีเมล: tomoe\_087@hotmail.com, gg.giksmile@gmail.com

<sup>3</sup> อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อีเมล: Vijit05@hotmail.com

<sup>4</sup> อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อีเมล: Khampui.k@gmail.com

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์หาเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มในน้ำแข็งที่จำหน่ายในร้านค้าภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มในน้ำแข็งบด และเปรียบเทียบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มในน้ำแข็งบดของแต่ละสถานที่ที่จำหน่ายน้ำแข็งบดภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ระหว่างเดือนสิงหาคม 2558 ถึงเดือนมิถุนายน 2559 โดยการเก็บตัวอย่างน้ำแข็งบดจากร้านค้าแต่ละสถานที่ คือ โรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โรงอาหารกองกิจการนักศึกษา ร้านนมปั่น และตลาดน้อย จำนวน 4 แห่ง รวมตัวอย่างน้ำแข็งบดทั้งหมด 12 ร้าน จะนำมาทดสอบด้วยชุดทดสอบหาโคลิฟอร์มแบคทีเรียจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข โดยสังเกตจากจุดสีแดงที่ปรากฏบนกระดาษทดสอบ

ผลการวิจัยพบว่าร้านจำหน่ายน้ำแข็งบดทุกแห่งภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์ม สถานที่ที่พบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มในน้ำแข็งบดที่ปริมาณ 100 ml มากที่สุด คือ โรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามจำนวน 2 ตัวอย่าง มีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มเฉลี่ย 3700 CFU คิดเป็นร้อยละ 100 ตลาดน้อยจำนวน 5 ตัวอย่าง มีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มเฉลี่ย 2380 CFU คิดเป็นร้อยละ 100 ร้านนมปั่นจำนวน 3 ตัวอย่าง มีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มเฉลี่ย 2267 CFU คิดเป็น

ร้อยละ 100 ซึ่งเกินมาตรฐาน โรงอาหารกองกิจการนักศึกษาจำนวน 2 ตัวอย่าง มีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มเฉลี่ย 350 CFU คิดเป็นร้อยละ 50

**คำสำคัญ :** การวิเคราะห์เชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มในน้ำแข็ง

#### ABSTRACT

This research aimed to analyse Coliform bacteria in the ice that selling at Rajabhat Mahasarakham University and compare contamination Coliform bacteria in the ice each location at Rajabhat Mahasarakham University between August (2015) to June (2016). The participants were 2 shops at canteen of the University, 2 shops at canteen area at Student Affaires, 3 smooth shops at the University and 5 shops at market at Rajabhat Mahasarakham University. Research instrument in cluded trail ware by Department of Medical Sciences at Ministry of Public Health.

The Finding revealed that to have Coliform bacteria. Coliform bacteria in ice were found to sort descending in cluded canteens of Rajabhat Mahasarakham University 100% (3700 CFU), shops at market at Rajabhat Mahasarakham University 100% (2380 CFU), smoothie shops 100% (2267 CFU) by up to standard, and canteen area of Student Affaires 50% (350 CFU).

**Keywords:** *Analysis of Coliform Bacteria In Ice*

#### 1. บทนำ

ปัจจุบันโลกอุณหภูมิสูงขึ้นจากภาวะโลกร้อนจึงส่งผลกระทบต่อประเทศไทย ทำให้อากาศร้อนขึ้นน้ำแข็งจึงมีบทบาทที่จะช่วยคลายความร้อนได้เป็นอย่างดี การทำน้ำแข็งเป็นธุรกิจที่สามารถเติบโตได้มาก เพราะสภาพอากาศในประเทศไทยเอื้ออำนวย ปัจจุบันนี้ โรงงานน้ำแข็งจึงมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว เห็นได้จากโรงงานน้ำแข็งมีอยู่เป็นจำนวนมากในแต่ละพื้นที่หรือแต่ละเขต ขณะที่ประชากรเพิ่มจำนวนมากขึ้น เนื่องจากการเกิด การย้ายถิ่นที่อยู่อาศัย ทำให้มีความต้องการบริโภคน้ำแข็งเพิ่มจำนวนขึ้น โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีความเจริญ

โรงงานทำน้ำแข็งส่วนใหญ่ในปัจจุบันใช้น้ำประปาเป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำแข็ง ซึ่งในอดีตบางแห่งใช้น้ำคลองหรือน้ำจากแม่น้ำ และในการผลิตน้ำแข็งนั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ชนิดที่เป็นน้ำแข็งซอง หรือที่เป็นก้อนขนาดใหญ่ที่นำมาใช้ในการแกะสลักเป็นรูปต่างๆในงานแต่งงาน นำมา

ทูปให้เล็กลงเพื่อใส่เครื่องบดให้เป็นเศษเล็กๆ ใส่ถุงพลาสติกเพื่อนำไปจำหน่ายต่อ ซึ่งน้ำแข็งเหล่านี้เหมาะสำหรับแช่ของสด ตามแผงตลาดสดทั่วไป หรือบางครั้งอาจนำไปใช้ในการแช่อาหาร แช่น้ำขวด และรวมทั้งนำมาใส่แก้วบริการลูกค้า ส่วนน้ำแข็งอีกชนิดที่ผลิตเป็นหลอดสำเร็จรูปออกจากเครื่องบรรจุใส่ถุงเพื่อพร้อมจำหน่าย

การจัดส่งน้ำแข็งไปถึงมือลูกค้า ปัจจุบันแม้จะพบว่าโรงงานผลิตน้ำแข็งหลายแห่งมีมาตรฐานการขนส่งที่สะอาดน่าเชื่อถือ โดยบรรทุกใส่รถที่เป็นตู้ทำความเย็นที่ปิดมิดชิด แต่ยังมีอีกเป็นจำนวนมากที่ระบบการขนส่งไม่มีความเหมาะสมต่อการนำไปบริโภค นอกจากนี้กระบวนการผลิตไม่มีกระบวนการควบคุมการผลิตที่สะอาดและปลอดภัยที่ทำมาใช้ในการบริโภค จึงเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้น้ำแข็งเกิดการปนเปื้อนได้ง่าย ด้วยเหตุผลดังกล่าว น้ำแข็งส่วนใหญ่จึงมีคุณภาพที่ยังไม่ได้มาตรฐาน สำหรับการนำไปใช้ในการบริโภค สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) จึงได้กำหนดให้มีการประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่องน้ำแข็ง ว่าด้วยต้องไม่ให้พบเชื้อโคลิฟอร์มและเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค นอกจากนี้ยังได้กำหนดคุณสมบัติทางด้านกายภาพและเคมี เนื่องจากน้ำแข็งของและน้ำแข็งหลอดมีโอกาสปนเปื้อนอันตรายทางกายภาพ เช่น เศษแก้วจากหลอดไฟที่แตกระหว่างการผลิต อันตรายทางเคมี เช่น น้ำมันเครื่อง จาระบีจากเครื่องจักรการผลิต อันเกิดจากการผลิตที่ไม่ถูกสุขลักษณะ รวมไปถึงหลักเกณฑ์ในการดูแลอุปกรณ์ กระบวนการผลิต การล้างทำความสะอาด สุขลักษณะของคนที่ทำงานควบคุมการผลิต ฯลฯ

จากการสำรวจของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา พบว่าน้ำแข็งของและน้ำแข็งหลอด มักมีการปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ เช่น โคลิฟอร์ม อีโคไล ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมาจากสิ่งปฏิกูล เช่น อุจจาระของคนและสัตว์ ซึ่งส่วนใหญ่ปนเปื้อนมาจากผู้ปฏิบัติงานที่สัมผัสกับน้ำแข็งโดยตรง อาทิ การบรรจุน้ำแข็งที่ ผู้บรรจุไม่ล้างมือให้สะอาดหลังจากเข้าห้องน้ำ หรืออาจปนเปื้อนจากการขนส่ง นอกจากนี้ถุงใส่น้ำแข็งที่จะถูกนำกลับมาใช้อีกจนกว่าจะไม่สามารถใช้ต่อไปได้ ซึ่งเชื้อโรคเหล่านี้ที่ปนเปื้อนมากับน้ำแข็ง เมื่อเข้าสู่ร่างกายและเจริญเติบโตขึ้นจะสร้างสารพิษทำอันตรายต่อผู้บริโภคได้ เช่น ทำให้ท้องเสีย เป็นต้น

เชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์ม คือกลุ่มของแบคทีเรีย แกรมลบ รูปร่างเป็นท่อน ไม่สร้างสปอร์ เป็นแบคทีเรียที่เจริญได้ทั้งมีอากาศและไม่มีอากาศ สามารถหมักน้ำตาลแล็กโทส ให้เกิดกรด และแก๊สได้ที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส ภายใน 48 ชั่วโมง ไม่ทนความร้อน สามารถทำลายได้ง่ายด้วยความร้อนระดับการพาสเจอร์ไรซ์ ไม่ผลิตเอนไซม์ออกซิเดส แบคทีเรียในกลุ่มโคลิฟอร์มส่วนใหญ่ไม่ใช่จุลินทรีย์ก่อโรค แต่ปริมาณของโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ใช้เป็นดัชนีชี้สุขภาพอาหารและน้ำ การพบโคลิฟอร์มแบคทีเรียในอาหารและน้ำปริมาณมากบ่งชี้ถึงความไม่สะอาด ไม่ถูกสุขลักษณะ อาจมีการปนเปื้อนของอุจจาระของคนหรือสัตว์เลือดอุ่น (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนานนท์, 2558)

จังหวัดมหาสารคามเป็นอีกหนึ่งจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนที่มีสถานศึกษามหาวิทยาลัย จำนวนมาก ทำให้เป็นจังหวัดที่มีประชากรอาศัยอยู่เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการย้ายถิ่นฐานของนักเรียน นักศึกษา เป็นต้น ประกอบกับจังหวัดมหาสารคามมีสภาพอากาศที่ร้อน ทำให้มีความต้องการในการบริโภคน้ำแข็งเพิ่มมากขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามเป็นมหาวิทยาลัยที่ตั้งอยู่ในจังหวัดมหาสารคามและมีนักศึกษาเป็นจำนวนมาก นักศึกษาส่วนมากมีการบริโภคน้ำแข็ง โดยนิยมซื้อจากร้านขายน้ำภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมาก บางร้านที่ขายน้ำแข็งอาจไม่ได้บรรจุน้ำแข็งลงในถังน้ำแข็งที่สะอาด ปราศจากเชื้อโรค อาจจะทำให้ติดเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มในการขนส่งจากสิ่งที่ยบรรจุ หรือจากมือผู้จำหน่ายน้ำแข็งที่ไม่สะอาด อาจจะทำให้นักศึกษาท้องร่วง หรือท้องเดินได้

คณะผู้วิจัยจึงเห็นปัญหาการเกิดอาหารเป็นพิษ การมีอาหารท้องร่วงหรือท้องเสีย ซึ่งเกิดจากการบริโภคน้ำแข็งที่มีการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มจากการบรรจุ การใช้มือสัมผัสน้ำแข็ง ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาโดยการวิเคราะห์เชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มในน้ำแข็ง เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกบริโภคน้ำแข็งที่มีปลอดภัยจากเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์ม ที่จำหน่ายในร้านค้าภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อวิเคราะห์หาเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มในน้ำแข็ง
- 2.2 เพื่อเปรียบเทียบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มในน้ำแข็งแต่ละสถานที่

## 3. วิธีการดำเนินการวิจัย

### ตอนที่ 1 การวิเคราะห์หาเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มในน้ำแข็ง

1. เลือกตัวอย่างน้ำแข็งบดที่นำมาทดสอบโคลิฟอร์มแบคทีเรียจากร้านค้าที่จำหน่ายน้ำแข็งบดในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 5 แห่ง คือ โรงอาหารกองกิจการนักศึกษา 2 ร้าน โรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 2 ร้าน ร้านนมปั่นในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 3 ร้าน ตลาดน้อย 5 ร้าน รวมทั้งหมด 12 ร้าน

2. เก็บตัวอย่างโดยการเอาน้ำแข็งบดที่อยู่ในถังบรรจุน้ำแข็ง โดยภาชนะที่ใช้เก็บตัวอย่างคือ นำถุงพลาสติกปราศจากเชื้อ 2 กลีบด้านในของถุงออก (ระวังอย่าให้ด้านในของถุงสัมผัสกับสิ่งใดๆ) สอดมือเข้าไปในถุงแล้วหยิบน้ำแข็งบดที่ต้องการทดสอบใส่ในถุงพลาสติกปราศจากเชื้อ 1 จนเกือบเต็ม ปิดถุงให้สนิท ทิ้งให้น้ำแข็งบดละลายจนหมดแล้วทดสอบทันที

3. ผู้ตรวจสอบเซตมือทั้ง 2 ข้าง และเซตปากภาชนะบรรจุตัวอย่าง ให้ทั่วด้วยการใช้สำลีชุบแอลกอฮอล์

4. เขย่าภาชนะบรรจุตัวอย่างแรงๆอย่างน้อย 25 ครั้ง
5. ฉีกซองหลอดฉีดยาตรงรอยฉีกแล้วดึงหลอดฉีดยาออกจากซอง (ระวังการปนเปื้อนของเชื้อจากภายนอกอย่าให้ส่วนล่างของหลอดฉีดยาสัมผัสกับมือผู้ตรวจสอบหรือสิ่งอื่นๆ)
6. นำหลอดฉีดยาคูดตัวอย่างน้ำ 1 ซีซี (1 ml) แล้วฉีดลงบนกระดาษทดสอบ โดยอย่าให้ปลายหลอดฉีดยาแตะถูกกระดาษทดสอบและระวังอย่าให้มือแตะถูกกระดาษ
7. รีดอากาศออกจากซองกระดาษทดสอบเบาๆ แล้วปิดซองให้สนิท
8. เก็บซองกระดาษทดสอบในที่มืด เช่น เก็บไว้ในลิ้นชักหรือห่อด้วยกระดาษทึบแสงที่อุณหภูมิห้องนาน 24 ชั่วโมง
9. เปิดกระดาษทดสอบ ถ้ากระดาษทดสอบมีจุดสีแดง 1 จุดขึ้นไป แสดงว่ามีโคลิฟอร์มแบคทีเรียปนอยู่
10. ทำการทดลองเหมือนข้อ 3-8 แต่เปลี่ยนตัวอย่างน้ำแข็งบดจากร้านค้าต่าง ๆ

## ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มในน้ำแข็งแต่ละสถานที่

1. นำค่าจำนวนโคลิฟอร์มที่พบในน้ำแข็งบดของแต่ละสถานที่มาหาค่าเฉลี่ย
2. นำมาหาค่าจำนวนโคลิฟอร์มต่อน้ำ 100 ml โดยวิธีการเทียบบัญญัติไตรยางค์ได้ดังนี้

น้ำ 1 ml มีจำนวนโคลิฟอร์ม = X CFU

ถ้า น้ำ 100 ml จะมีจำนวนโคลิฟอร์ม = X x 100

3. คำนวณหาร้อยละของโคลิฟอร์มในแต่ละสถานที่ โดยใช้สูตร  

$$\text{ร้อยละที่พบทั้งหมด} = \frac{\text{จำนวนร้านที่ไม่ผ่านเกณฑ์} \times 100}{\text{จำนวนร้านทั้งหมด}}$$

หมายเหตุ : การตรวจนับจำนวนเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มต้องค่ามาตรฐานต้องไม่เกิน 500 CFU/100 ml

4. นำค่าที่ได้มาแสดงผลเป็นกราฟ

## 4. ผลการวิจัย

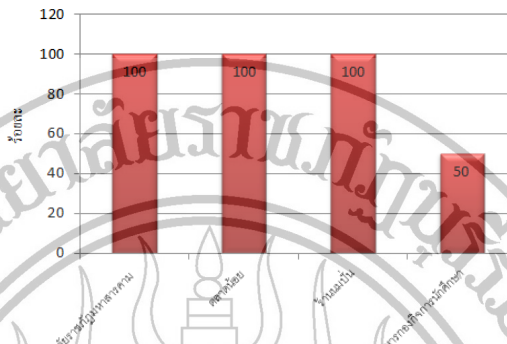
จากการตรวจหาเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มที่ปนเปื้อนในน้ำแข็งที่จำหน่ายภายในร้านค้าภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม พบว่าแต่ละสถานที่ที่จำหน่ายน้ำแข็งบดมีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มผลการวิจัย แสดงได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการสำรวจการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มในน้ำแข็งที่จำหน่ายในร้านค้า  
ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ชื่อสถานที่	จำนวนจุดสีแดงบนกระดาษทดสอบ					จำนวนจุดสีแดงเฉลี่ย	จำนวนโคลิฟอร์มที่พบในน้ำแข็ง 100 ml. (CFU)	จำนวนร้านที่พบการปนเปื้อน (ไม่ผ่านเกณฑ์)	คิดเป็นร้อยละของร้านค้าที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน	เกณฑ์การตัดสินใจ
	ทดสอบ									
	ร้านที่ 1	ร้านที่ 2	ร้านที่ 3	ร้านที่ 4	ร้านที่ 5					
1. โรงอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม (2 ร้าน)	27	47	-	-	-	37	3700	2	100	X
2. ตลาดน้อย (5 ร้าน)	7	8	10	80	14	23.8	2380	5	100	X
3. ร้านนมปั่น (3 ร้าน)	21	17	30	-	-	22.67	2267	3	100	X
4. โรงอาหารกองกิจการนักศึกษา (2 ร้าน)	6	1	-	-	-	3.5	350	1	50	

จากตารางที่ 1 ผลการสำรวจการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มในน้ำแข็งบดที่จำหน่ายในร้านค้าภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามทั้งหมด 4 แห่ง จำนวน 12 ตัวอย่าง มีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มเกินมาตรฐานเกือบทุกสถานที่ สถานที่ที่พบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มในน้ำแข็ง 100 ml มากที่สุด คือ โรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 2 ร้าน พบเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มเฉลี่ยจำนวน 3700 CFU คิดเป็นร้อยละ 100 ของร้านค้าที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ตลาดน้อย 5 ร้าน พบเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มเฉลี่ยจำนวน 2380 CFU คิดเป็นร้อยละ 100 ของร้านค้าที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ร้านนมปั่น 3 ร้าน พบเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มเฉลี่ยจำนวน 2267 CFU คิดเป็นร้อยละ 100 ของร้านค้าที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน และโรงอาหารกองกิจการนักศึกษา 2 ร้าน พบเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มเฉลี่ยจำนวน 350 CFU คิดเป็นร้อยละ 50 ของร้านค้าที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ตามลำดับ (ค่ามาตรฐานจำนวนแบคทีเรียโคลิฟอร์มต้องไม่เกิน 500 CFU/ 100 ml)

เมื่อนำมาเขียนกราฟ แสดงได้ดังกราฟที่ 1



กราฟที่ 1 ผลการเปรียบเทียบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มในน้ำแข็ง

จากกราฟ 1 จะแสดงให้เห็นว่าสถานที่จำหน่ายน้ำแข็งบดภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ทั้ง 4 แห่ง มีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มทุกแห่ง สถานที่ที่พบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มมากที่สุด คือ โรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ตลาดน้อย ร้านนมปั่น ซึ่งพบร้อยละ 100 ของร้านค้าที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน และร้านอาหารกึ่งกิจการนักศึกษาพบร้านค้าที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานเพียงร้อยละ 50

## 5. อภิปรายผล

หลังจากการวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว สามารถนำผลนั้นมาอภิปรายตามวัตถุประสงค์การวิจัยได้ดังต่อไปนี้

1. ผลการสำรวจการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มในน้ำแข็งที่จำหน่ายในร้านค้าภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามทั้งหมด 4 แห่ง จำนวน 12 ตัวอย่าง มีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มทุกสถานที่ สถานที่ที่พบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มในน้ำแข็ง 100 ml มากที่สุด คือ โรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ตลาดน้อย ร้านนมปั่น โรงอาหารกึ่งกิจการ ตามลำดับ สถานที่ที่พบการปนเปื้อนของเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียมากที่สุดอาจจะเป็นเพราะว่าภาชนะที่บรรจุน้ำแข็งและการขนส่งน้ำแข็งที่ไม่สะอาด ซึ่งผลวิจัยนี้คล้ายกับปิยะนุช จงสมัคร และคณะ (2557) ที่มีการสำรวจความปลอดภัยด้านจุลินทรีย์ของน้ำแข็งบริโภคที่จำหน่ายในโรงอาหารและตลาดนัด มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์ โดยสรุปผลว่าร้านจำหน่ายเครื่องดื่มร้อยละ 90 ได้แช่สิ่งของอื่นไว้ในถังเก็บน้ำแข็งสำหรับบริโภค และทุกร้านในตลาดนัดวางถังน้ำแข็งบนพื้นดิน ซึ่งขัดต่อข้อกำหนดด้านสุขาภิบาลของน้ำแข็งบริโภค ผู้จำหน่ายเครื่องดื่มทุกราย ไม่มีการสวมถุงมืออย่างเมื่อมีการสัมผัสน้ำแข็ง

2. ผลการเปรียบเทียบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มในน้ำแข็งทั้ง 4 แห่ง มีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มเกินกว่ามาตรฐาน 3 แห่ง สถานที่ที่พบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มเกินกว่ามาตรฐาน ได้แก่ โรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ตลาดน้อย ร้านนมปั่น ส่วนโรงอาหารกองกิจการนักศึกษา พบร้อยละ 50 ซึ่งค่าเฉลี่ยไม่เกินมาตรฐานผลการวิจัยนี้คล้ายกับดาวิวรรณ์ เศรษฐีธรรม และคณะ (2556) สถานการณ์การปนเปื้อนจุลินทรีย์ในอาหารพร้อมบริโภคกรณีศึกษาจังหวัดขอนแก่นและอุดรธานี โดยสรุปผลว่าอาหารพร้อมบริโภคที่จำหน่ายในร้านค้าและแผงลอยมีแบคทีเรียโคลิฟอร์มไม่ได้มาตรฐานในกลุ่มอาหารปรุงสุกทั่วไป กลุ่มผักสดและผลไม้ และกลุ่มอาหารดิบร้อยละ 38.5, 32.6 และ 27.6 ตามลำดับ เชื้อ *Staphylococcus aureus* ที่มีเกินมาตรฐานในกลุ่มของอาหารดิบ กลุ่มของอาหารปรุงสุกทั่วไป และกลุ่มของผักและผลไม้ ร้อยละ 50.0, 40.9 และ 27.7 ตามลำดับ

## 6. สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์การปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มในน้ำแข็งที่จำหน่ายภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อหาเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มในน้ำแข็ง และเปรียบเทียบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มในน้ำแข็ง ระหว่างเดือนสิงหาคม 2558 ถึงเดือนมิถุนายน 2559 สถานที่ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามจำนวน 4 แห่ง 12 ร้าน 12 ตัวอย่าง พบว่าร้านที่จำหน่ายน้ำแข็งทุกแห่งภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามมีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์ม สถานที่ที่พบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มในน้ำแข็งปริมาณ 100 ml มากที่สุดคือ โรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามจำนวน 2 ตัวอย่าง มีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มเฉลี่ย 3700 CFU คิดเป็นร้อยละ 100 ตลาดน้อยจำนวน 5 ตัวอย่าง มีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มเฉลี่ย 2380 CFU คิดเป็นร้อยละ 100 ร้านนมปั่นจำนวน 3 ตัวอย่าง มีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มเฉลี่ย 2267 CFU คิดเป็นร้อยละ 100 และโรงอาหารกองกิจการนักศึกษาจำนวน 2 ตัวอย่าง มีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์มเฉลี่ย 350 CFU คิดเป็นร้อยละ 50 ของร้านค้าที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน



## 7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ควรมีการศึกษาการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ที่ปนเปื้อนในกระบวนการนำไปจำหน่ายในสถานศึกษาและสถานที่ร้านราชการต่างๆ เช่น ร้านค้าในโรงเรียน ร้านค้าในโรงพยาบาล เป็นต้น

7.2 ควรศึกษาผลกระทบของการบริโภคน้ำแข็งที่มีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์และศึกษาผลกระทบของการบริโภคน้ำแข็งที่ปนเปื้อนของสารเคมีประเภทอื่นๆ

### เอกสารอ้างอิง

ดาวิวรรณ์ เศรษฐีธรรม, กาญจนา นาถะพินธุ, จรัสศรี นามแก้ว และภัควลัญจน์ จันทรา. (2556).

สถานการณ์การปนเปื้อนจุลินทรีย์ในอาหารพร้อมบริโภคกรณีศึกษา จังหวัดขอนแก่น และอุดรธานีชนบท. วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น,

6 (2), 145-159. [Online]. Available:

<http://webcache.googleusercontent.com> [2558, กันยายน 19].

ปิยะนุช จงสมิคร, จุรีย์ เจริญธีรบุรณ์ และสุนีย์ เตชะอาภรณ์กุล. (2557). การสำรวจความปลอดภัยด้านจุลินทรีย์ของน้ำแข็งบริโภคที่จำหน่ายใน โรงอาหารและตลาดนัด มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์. ไทยโภชนาการ, 9 (1), 14-23.

[Online]. Available:<http://www.tci-thaijo.org/index.php> [2558, กันยายน 19].

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนาปนนท์. (2558). Coliform. [Online]. Available:

<http://www.foodnetworksolution.com> [2558, กันยายน 19].