การตรวจหาแบคทีเรียโคลิฟอร์ม และ *Escherichia coli* ในตัวอย่างน้ำอ้อยสดบริเวณอำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี

Detection of coliform bacteria and *Escherichia coli* in sugar cane juice at Amphur Muang Chonburi, Chonburi province

สุดสายชล หอมทอง*
Sudsaichon Homthong
พิมพร มนตรี**
Pimporn Montree

Received : March 13, 2019
Revised : May 7, 2019
Accepted : May 15, 2019

บทคัดย่อ

การศึกษาการปนเปื้อนของแบคทีเรียโคลิฟอร์มและ *Escherichia coli* ในน้ำอ้อยสด โดยวิธี Most Probable Number (MPN) ทั้งหมด 20 ตัวอย่าง จากร้านค้าที่จำหน่ายในอำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี โดยทำการเก็บตัวอย่างในช่วงเดือนมีนาคม ถึง พฤษภาคม พ.ศ. 2560 พบว่าจากตัวอย่างทั้งหมดพบแบคทีเรียโคลิฟอร์มทั้งหมด 20 ตัวอย่าง คิดเป็น 100% (1.1->23 MPN/100 ml) และพบการปนเปื้อนของ *E. coli* ทั้งหมด 20 ตัวอย่าง คิดเป็น 100% (1.1->23 MPN/100 ml) โดยทั้ง 20 ตัวอย่างที่พบทั้งหมดไม่ผ่านมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำอ้อย มผช.122 (2554) จากผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นถึงการปนเปื้อนของแบคทีเรียโคลิฟอร์มและ *E. coli* ในน้ำอ้อยสด ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยจากอาหารที่เป็นผลมาจากการบริโภคน้ำอ้อยสูง จึงมีความจำเป็นต้องมีการปฏิบัติที่ดีเพื่อหลีกเลี่ยงการปนเปื้อนของเชื้อก่อโรคในน้ำอ้อย

คำสำคัญ : แบคทีเรียโคลิฟอร์ม / *Escherichia coli* / น้ำอ้อยสด

*อาจารย์ประจำภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
Lecturer at the Department of Microbiology Faculty of Science Burapha University
**นักศึกษาประจำสาขาวิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
Students in the field of microbiology Faculty of Science Burapha University

ABSTRACT

A study on contamination of coliform bacteria and *Escherichia coli* in sugar cane juice by Most Probable number (MPN) method were carried out. Twenty samples were collected from local shops at Amphur Muang Chonburi, Chonburi Province during March to May, 2017. The result showed that all juices were contaminated with coliform bacteria (1.1->23 MPN/100 ml) and *E. coli* (1.1->23 MPN/100 ml). Notably, coliform and *E. coli* in all samples were higher than standard recommended by the community standards of sugar cane juice 122 (2011). Contamination of coliform bacteria and *E. coli* in cane sugar juice suggesting the risk of foodborne illness due to consumption of these juice is high. There is a need to enforce good practices to avoid contamination of pathogen in sugar cane juice.

Keywords : Coliform Bacteria / *Escherichia coli* / Sugar Cane Juice

บทนำ

ปัจจุบันอ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย เนื่องจากอ้อยเป็นวัตถุดิบที่สำคัญของอุตสาหกรรมในการผลิตน้ำตาล โดยมีการบริโภคน้ำตาลในประเทศปีละ 1.6-1.7 ล้านตัน ในฤดูการผลิตที่ 2557/2558 ไทยมีผลผลิตอ้อยสูงถึง 106 ล้านตัน ผลิตน้ำตาลได้ 11.34 ล้าน สามารถส่งออกน้ำตาลได้ถึง 8.7 ล้านตัน ทำให้ประเทศไทยมีสถานภาพเป็นผู้ส่งออกน้ำตาลอันดับ 2 ของโลกรองจากประเทศบราซิล (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2559) ทำให้เกษตรกรไทยนิยมปลูกอ้อย อีกทั้งยังเป็นพืชที่ปลูกง่าย มีความทนทานและเหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมในประเทศไทย จนทำให้อ้อยมีปริมาณมาก แต่เนื่องจากโรงงานอุตสาหกรรมมีโควตาในการรับซื้ออ้อยจากเกษตรกรเพียง 3 เดือน ส่วนช่วง 7-8 เดือน จะมีผลผลิตที่ไม่แน่นอน (มธุสร และสรัญญา, 2547) ทำให้มีการแปรรูปอ้อยในรูปแบบของเครื่องดื่มเป็นน้ำอ้อยคั้นสดที่สามารถหาซื้อได้ทั่วไปในท้องตลาด แม้กระทั่งร้านค้าที่ขายเฉพาะน้ำอ้อยคั้นสดข้างถนนอีกจำนวนมาก

ในปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสำคัญกับสุขภาพ นิยมหันมาบริโภคของที่มาจากธรรมชาติมากขึ้น ความต้องการในการพัฒนาสารให้ความหวานที่เป็นธรรมชาติและส่งผลดีต่อสุขภาพ ประกอบกับการพัฒนาสายพันธุ์อ้อยพันธุ์คั้นน้ำที่มีประสิทธิผล ให้รสชาติหอมหวานปานกลางเป็นที่ถูกใจผู้บริโภค โดยน้ำอ้อยที่คั้นออกมาจะมีคุณสมบัติแตกต่างกันไปตามรูปแบบผลิตน้ำอ้อยสดซึ่งเป็นวัตถุดิบจากธรรมชาติ ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลธรรมชาติถึง 15 % นอกจากได้ความสดชื่นจากน้ำอ้อยแล้ว น้ำอ้อยยังอุดมไปด้วยสารอาหารหลากหลายชนิด เช่น แร่ธาตุ และวิตามินต่างๆ รวมไปถึงแคลเซียม โปตัสเซียม และธาตุเหล็กในปริมาณสูง

การผลิตน้ำอ้อยไม่ได้มาตรฐานหรือไม่ถูกสุขลักษณะจะพบจุลินทรีย์ปนเปื้อน เชื้อจุลินทรีย์ที่มีความสำคัญและใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึงสุขลักษณะความสะอาด คือ แบคทีเรียโคลิฟอร์ม และ *Escherichia coli* แบคทีเรียโคลิฟอร์มมักพบในลำไส้ของสัตว์เลือดอุ่น แต่แบคทีเรียโคลิฟอร์มอีกหลายชนิดก็มีแหล่งที่พบในดิน การพบแบคทีเรียโคลิฟอร์มในอาหาร และน้ำปริมาณมากบ่งชี้ถึงความไม่สะอาด ไม่ถูกสุขลักษณะอาจมีการปนเปื้อนของอุจจาระของคน หรือ สัตว์เลือดอุ่นโดยเฉพาะ *E. coli* ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มแบคทีเรียโคลิฟอร์มประเภทฟีคัลโคลิฟอร์มซึ่งเป็นแบคทีเรียโคลิฟอร์มที่พบในอุจจาระของมนุษย์ และสัตว์เลือดอุ่น จึงใช้เป็นดัชนีชี้สุขลักษณะของอาหารและน้ำ (Kornacki & Johnson, 2001) ดังนั้นการตรวจพบจุลินทรีย์ในกลุ่มนี้จึงถือได้ว่าการปนเปื้อนของอุจจาระซึ่งอาจนำซึ่งจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคชนิดอื่นๆ มาได้ Oliveira, et.al. (2006) ได้รายงานว่าน้ำอ้อยสดที่ไม่ผ่านความร้อนที่วางจำหน่ายในร้านค้าริมถนนใน São Carlos São Paulo ประเทศ

บราซิล พบว่ามีตัวอย่าง 25 % ที่ไม่ถูกสุขลักษณะซึ่งมีระดับแบคทีเรียโคลิฟอร์มที่สูงกว่ามาตรฐานสุขอนามัยที่กำหนดไว้ของประเทศบราซิล อีกทั้งยังพบ *E. coli* บนมือของผู้ขาย นอกจากนี้ Aparna, et.al. (2011) ได้ทำการตรวจหาแบคทีเรียในน้ำอ้อยจากทั้งหมด 30 ตัวอย่างที่ขายอยู่บริเวณริมถนนที่ Rohtak, Haryana ประเทศอินเดีย พบว่ามีแบคทีเรียโคลิฟอร์มปนเปื้อนมากถึง 90 % ของตัวอย่าง และพบเชื้อ *E. coli* มากถึง 48.1 % ของตัวอย่าง

ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการปนเปื้อนของแบคทีเรียโคลิฟอร์ม และ *E. coli* ในน้ำอ้อยสดที่จำหน่ายในอำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี เพื่อให้ทราบถึงคุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำอ้อยสดที่วางจำหน่ายในสถานที่ต่างๆ ในอำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ว่ามีความปลอดภัยมากน้อยเพียงใด

วิธีดำเนินการวิจัย

การเก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างน้ำอ้อยสดจำนวน 5 ขวดต่อ 1 ตัวอย่าง (เพื่อนำมาผสมให้เข้ากันให้ได้อย่างน้อย 1 ลิตร) จากร้านค้าจำนวน 10 ร้านภายในอำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี ทำการเก็บตัวอย่างร้านละ 2 ครั้ง รวมเป็น 20 ตัวอย่าง โดยแต่ละครั้งใช้การเก็บตัวอย่างระยะเวลาห่างกัน 7 วัน โดยทำการเก็บตัวอย่างจากร้านค้าลงในกล่องโฟมที่มีน้ำแข็งบรรจุอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และนำมาทำการวิเคราะห์ผลในห้องปฏิบัติการทันที

การตรวจปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์ม ฟีคัลโคลิฟอร์ม และ *E. coli* โดยวิธี MPN (Feng et al, 2002)

1. การตรวจสอบเบื้องต้น (presumptive phase)

เขย่าขวดตัวอย่างเริ่มต้นให้เข้ากันอย่างน้อย 25 ครั้ง ปิเปตตัวอย่างเริ่มต้นมาปริมาตร 10 มิลลิลิตร ลงใน Lauryl tryptose (LST) broth ความเข้มข้น 2 เท่า ปริมาตร 10 มิลลิลิตร จำนวน 10 หลอด ที่มีหลอดดักก๊าซคว่ำอยู่ เขย่าให้เข้ากัน (เมื่อเขย่าเสร็จแล้วให้สังเกตหลอดดักก๊าซ อย่าให้เกิดฟองก๊าซในหลอดดักก๊าซ) นำหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อทั้งหมดไปบ่มเพาะเชื้อในตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24±2 ชั่วโมง แล้วนำหลอดทดลองทั้งหมดมาตรวจผล โดยสังเกตก๊าซในหลอดดักก๊าซ ซึ่งผลบวกจะเกิดก๊าซในหลอดดักก๊าซ ส่วนผลลบจะไม่เกิดก๊าซในหลอดดักก๊าซ ในกรณีที่หลอดมีผลลบ ให้บ่มต่ออีก 24 ชั่วโมง

2. การตรวจยืนยัน (confirmed phase) สำหรับแบคทีเรียโคลิฟอร์ม

เขย่าหลอด LST ที่ให้ผลบวก ใช้ loop ถ่ายเชื้อของแต่ละหลอด LST ที่ให้ผลบวก ถ่ายลงใน Brrilliant Green Bile (BGLB) broth หลอดต่อหลอด บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 48±3 ชั่วโมง โดยผลบวกจะเกิดก๊าซในหลอดดักก๊าซส่วนผลลบจะไม่เกิดก๊าซในหลอดดักก๊าซ อ่านและบันทึกผลจำนวนหลอด BGLB ที่ให้ผลบวก นำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับตาราง MPN ค่าที่ได้ คือ ปริมาณของแบคทีเรียโคลิฟอร์ม/100 มิลลิลิตร

3. การตรวจยืนยัน (confirmed phase) สำหรับ *E. coli*

เขย่าหลอด LST ที่ให้ผลบวก ใช้ loop ถ่ายเชื้อของแต่ละหลอด LST ที่ให้ผลบวก ถ่ายลงใน EC broth หลอดต่อหลอด บ่มที่อุณหภูมิ 44.5 องศาเซลเซียส นาน 24±2 ชั่วโมง โดยผลบวกจะเกิดก๊าซในหลอดดักก๊าซ ส่วนผลลบจะไม่เกิดก๊าซในหลอดดักก๊าซ

4. การตรวจขั้นสมบูรณ์ (complete phase) สำหรับ *E. coli*

นำหลอด EC broth ที่ให้ผลบวก มาขีดแยกเชื้อบน EMB agar แบบ 1 หลอดต่ออาหารเลี้ยงเชื้อ 1 จาน บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 24±2 ชั่วโมง เลือกโคโลนีลักษณะไม่เยิ้ม มี metallic sheen จากแต่ละจานเพาะเชื้อ มาขีดบน NA slant เพื่อ Pure culture บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 18-24 ชั่วโมง เพื่อนำไปทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี IMViC Test ขั้นตอนต่อไป โดยคุณสมบัติทางชีวเคมีของ *E. coli*

โดยวิธี IMViC Test จะให้ผลคือ + + - - หรือ - + - - ตามลำดับ และนำผลบวกที่ได้ไปเทียบกับตาราง Most Probable Number (MPN)

ผลการวิจัย

1. การปนเปื้อนของแบคทีเรียโคลิฟอร์มและ *Escherichia coli* ในน้ำอ้อยสด

เก็บตัวอย่างน้ำอ้อยสดจากร้านค้า 10 ร้าน ภายในอำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี จำนวน 20 ตัวอย่าง นำมาตรวจวิเคราะห์หาปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มและ *E. coli* โดยวิธี MPN และนำไปเทียบตามตารางมาตรฐาน MPN 10 Tube ผลการทดลองพบว่าเครื่องดื่มน้ำอ้อยสดทั้ง 20 ตัวอย่างมีการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์มที่ปนเปื้อนปริมาณมากกว่า 23 MPN/100 มิลลิลิตร ทั้งหมด 20 ตัวอย่าง หรือมีการปนเปื้อนแบทีเรียโคลิฟอร์มที่ปนเปื้อนปริมาณมากกว่า 2.2 MPN/100 มิลลิลิตร ทั้งหมด 10 ร้านที่เก็บตัวอย่าง โดยแสดงผลดังตารางที่ 1 และภาพที่ 1 สำหรับปริมาณ *E. coli* พบว่ามีการปนเปื้อนของ *E. coli* ในน้ำอ้อยทุกตัวอย่างโดย อยู่ในช่วง 1.1-16 MPN/100 มิลลิลิตร โดยพบมากที่สุดในร้านที่ 6 ตัวอย่างที่ 12 โดยมีค่าเท่ากับ 16 MPN/100 มิลลิลิตร และมีปริมาณน้อยกว่า 2.2 MPN/100 มิลลิลิตร อยู่ 4 ตัวอย่าง แสดงดังตารางที่ 1 และภาพที่ 2

2. การตัดสินคุณภาพทางจุลชีววิทยาของน้ำอ้อยจากร้านค้าภายในอำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี

จากผลการทดลอง การตัดสินคุณภาพทางจุลชีวิทยาของน้ำอ้อย เมื่อนำผลการตรวจหาปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์ม และ *E. coli* มาเปรียบเทียบเกณฑ์มาตรฐานทางจุลชีววิทยาของเครื่องดื่มผลิตภัณฑ์ชุมชนของน้ำอ้อย มผช.122/2554 และตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 356) พ.ศ.2556 เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ระบุว่าจะต้องตรวจพบแบคทีเรียโคลิฟอร์มน้อยกว่า 2.2 ต่อเครื่องดื่ม 100 มิลลิลิตร โดยวิธี MPN และจะต้องตรวจไม่พบแบคทีเรียชนิด *E. coli* ในเครื่องดื่ม จากผลการทดลองพบว่าเครื่องดื่มน้ำอ้อยทั้งหมด 20 ตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาตามประกาศที่ได้ระบุไว้ในเรื่อง มาตรฐานทางจุลชีววิทยาในเครื่องดื่มในภาชนะบรรจุปิดสนิท โดยแสดงได้ดังตารางที่ 1

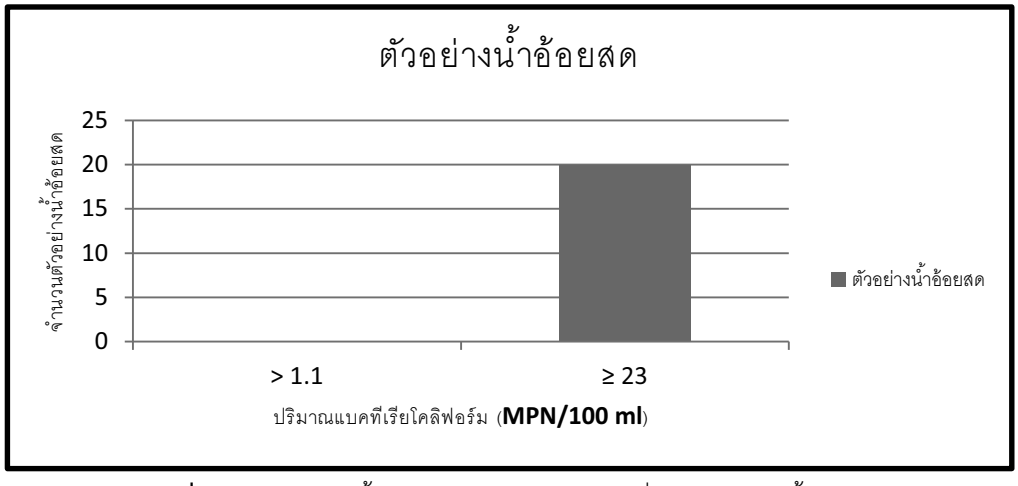
ตารางที่ 1 ปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์ม และ *E. coli* ในน้ำอ้อย

ร้านที่	ตัวอย่าง	แบคทีเรียโคลิฟอร์ม (MPN/100 ml)	*E. coli* (MPN/100 ml)	เกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน
1	1	>23	6.9	ไม่ผ่าน
	2	>23	3.6	ไม่ผ่าน
2	3	>23	5.1	ไม่ผ่าน
	4	>23	3.6	ไม่ผ่าน
3	5	>23	2.2	ไม่ผ่าน
	6	>23	5.1	ไม่ผ่าน
4	7	>23	5.1	ไม่ผ่าน
	8	>23	1.1	ไม่ผ่าน

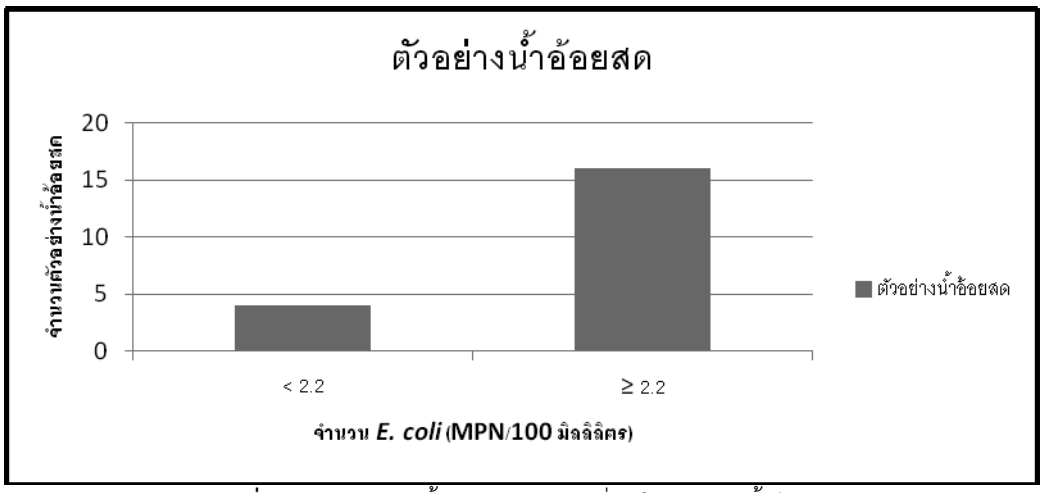
ตารางที่ 1 (ต่อ)

ร้านที่	ตัวอย่าง	แบคทีเรียโคลิฟอร์ม (MPN/100 ml)	*E. coli* (MPN/100 ml)	เกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน
5	9	>23	2.2	ไม่ผ่าน
	10	>23	2.2	ไม่ผ่าน
6	11	>23	12	ไม่ผ่าน
	12	>23	16	ไม่ผ่าน
7	13	>23	3.6	ไม่ผ่าน
	14	>23	2.2	ไม่ผ่าน
8	15	>23	2.2	ไม่ผ่าน
	16	>23	1.1	ไม่ผ่าน
9	17	>23	2.2	ไม่ผ่าน
	18	>23	3.6	ไม่ผ่าน
10	19	>23	1.1	ไม่ผ่าน
	20	>23	1.1	ไม่ผ่าน

*เกณฑ์มาตรฐานแบคทีเรียโคลิฟอร์มของน้ำอ้อย คือ ต้องพบ < 2.2 MPN/100 มิลลิลิตร สำหรับเกณฑ์มาตรฐานของ *E. coli* ในน้ำอ้อย คือ ต้องไม่พบในตัวอย่าง 100 มิลลิลิตร



ภาพที่ 1 ระดับการปนเปื้อนของแบคทีเรียโคลิฟอร์มที่พบในตัวอย่างน้ำอ้อยสด



ภาพที่ 2 ระดับการปนเปื้อนของ *E. coli* ที่พบในตัวอย่างน้ำอ้อยสด

อภิปรายผล

จากการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการตรวจแบคทีเรียโคลิฟอร์ม และ *E. coli* ในน้ำอ้อยสด แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำอ้อย มผช.122/2554 และเกณฑ์มาตรฐานอาหารด้านจุลินทรีย์ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขของเครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ซึ่งระบุว่าจะต้องตรวจพบแบคทีเรียโคลิฟอร์มน้อยกว่า 2.2 ต่อเครื่องดื่ม 100 มิลลิลิตร พบว่ามีการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์มมากกว่า 2.2 ต่อตัวอย่าง 100 มิลลิลิตร ทั้งหมด 20 ตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ คิดเป็น 100% ของตัวอย่าง ที่ไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาตามที่ประกาศไว้ และสำหรับ *E. coli* เมื่อนำมาเปรียบเทียบเกณฑ์มาตรฐานอาหารด้านจุลินทรีย์ตามประกาศของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำอ้อย มผช.122/2554 และกระทรวงสาธารณสุขของเครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (กระทรวงสาธารณะสุข, 2557) ที่ระบุไว้ว่าจะต้องตรวจไม่พบแบคทีเรียชนิด *E. coli* ในน้ำอ้อย และในเครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ซึ่งจากผลการสำรวจพบว่าเครื่องดื่มน้ำอ้อยสดทั้งหมด 20 ตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาตามที่กำหนดไว้ ที่กำหนดไว้ว่าจะต้องพบ *E. coli* ในตัวอย่าง 100 มิลลิลิตร ซึ่งผลการทดลองที่มีการพบโคลิฟอร์มแบคทีเรียและ *E. coli* ในปริมาณมากนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Aparna, et. al. (2011) ซึ่งได้ศึกษาข้อมูลของได้ทำการศึกษาลักษณะทางแบคทีเรียของน้ำอ้อยสดที่ขายอยู่บริเวณริมถนนที่ Rohtak, Haryana ประเทศประเทศอินเดีย พบว่าแบคทีเรียปนเปื้อน 90% ของตัวอย่าง โดยตรวจสอบพบเชื้อ Enterococci (55.5 %) และ *E. coli* (48.1%) ตามด้วย *Citrobacter* spp. (18.5%) *Klebsiella* spp. (18.5%) และ *Enterobacter* spp. (14.8%) และสอดคล้องกับการศึกษาของ Ali, et al. (2015) ซึ่งได้ทำการตรวจได้ทำการวิเคราะห์หาโคลิฟอร์มแบคทีเรีย *E. coli* ยีสต์ และรา ของน้ำอ้อยสดที่ขายโดยร้านค้าเครื่องดื่มและร้านค้าแผงลอยในเมือง Peshawar Khyber Pakhtunkhwa ประเทศปากีสถาน ในปี 2015 จากผลการวิเคราะห์พบว่าน้ำอ้อยสดที่ผลิตจากร้านค้าข้างถนนในทุกสถานที่ไม่ถูกสุขลักษณะโดยมีปริมาณแบคทีเรียสูง พบการปนเปื้อนของแบคทีเรียโคลิฟอร์มมากถึง 100% ของตัวอย่าง และมี 75% ของตัวอย่างถูกปนเปื้อนด้วย *E. coli* และตัวอย่างทั้งหมดมีการปนเปื้อนของยีสต์และรา

ในการทดลองครั้งนี้ จะเห็นได้ว่าการพบการปนเปื้อนของแบคทีเรียโคลิฟอร์ม และ *E. coli* ในน้ำอ้อยสดอาจจะมาจากขั้นตอนของกระบวนการผลิต เนื่องจากแบคทีเรียโคลิฟอร์มเป็นจุลินทรีย์ที่พบในสิ่งแวดล้อม เช่น อากาศ ดิน น้ำ คน สัตว์ และเชื้อ *E. coli* เป็นเชื้อประจำถิ่นในลำไส้ของสัตว์เลือดอุ่นจะปะปนอยู่กับอุจจาระเป็น

จำนวนมากและมากกว่าแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดโรคประกอบกับแบคทีเรียโคลิฟอร์มสามารถบ่งชี้ถึงระดับการปนเปื้อน (พิมลพร, 2554) ดังนั้นสาเหตุการปนเปื้อนของแบคทีเรียโคลิฟอร์มและ *E. coli* ในน้ำอ้อยสดเกิดจากการผลิตที่ไม่ถูกสุขลักษณะของผู้ผลิตและผู้ขายอาจไม่มีความรู้ด้านสุขอนามัยที่ถูกต้อง และอาจเกิดขึ้นได้จากวัตถุดิบที่นำมาผลิตและมีกระบวนการผลิตน้ำอ้อยคั้นสดที่ไม่ถูกสุขลักษณะ คือ ลำต้นอ้อยที่นำมาหีบคั้นน้ำนั้นมีการทำความสะอาดหรือล้างสิ่งสกปรกออกไม่หมด ทำให้เหลือเชื้อแบคทีเรียที่มาจากดิน หรือปุ๋ยที่บำรุงต้นอ้อยปนเปื้อนมากับลำต้นอ้อยที่นำมาหีบคั้นน้ำ จึงทำให้เกิดการปนเปื้อนสู่น้ำอ้อยสดที่นำมาจำหน่ายแก่ผู้บริโภค รวมทั้งพฤติกรรมของผู้ผลิตและผู้จำหน่าย เช่น การใช้มือที่ไม่ได้ทำความสะอาดสัมผัสกับอุปกรณ์สำหรับหีบหรือบรรจุน้ำอ้อยสด หรือการขนส่งที่ไม่ถูกสุขลักษณะจากโรงงานและปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมต่างๆ ร่วมด้วย เป็นต้น (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2558) นอกจากนี้ยังมีรายงานของ Oliveira, et al. (2006) ที่รายงานว่าน้ำอ้อยสดที่ไม่ให้ความร้อนที่ขายโดยร้านค้าข้างถนนในเมือง São Carlos São Paulo ประเทศบราซิล พบว่ามี 25% ของตัวอย่างที่ไม่ถูกสุขลักษณะ อีกทั้งตรวจพบเชื้อ *E. coli* บนมือของผู้ขายน้ำอ้อยสด และจากแบบสอบถามที่ทดสอบผู้ขายมีผู้ขายจำนวน 62% ที่มีความรู้ด้านสุขอนามัยไม่เพียงพอสำหรับการจัดการกับอาหารและเครื่องดื่ม จากผลการศึกษาครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าตัวอย่างน้ำอ้อยสดที่นำมาวิเคราะห์นั้นมีคุณภาพทางจุลชีววิทยาต่ำ เนื่องจากตรวจพบปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์ม และ *E. coli* ในน้ำอ้อยสดที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานในเครื่องดื่มน้ำอ้อยสดทุกตัวอย่าง แสดงให้เห็นว่าเครื่องดื่มดังกล่าวมีการปนเปื้อนอุจจาระในปริมาณที่เกินมาตรฐาน (ปราโมช, 2552) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้ประกอบการและผู้ผลิตไม่มีความรู้ด้านสุขอนามัยเพียงพอสำหรับการจัดการกับอาหารและเครื่องดื่มหรืออาจมีความไม่ใส่ใจในสุขอนามัยในการผลิตและจัดจำหน่ายดังรายงานการศึกษาที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น ดังนั้นผู้บริโภคควรพิจารณาเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ ผลิตภัณฑ์ที่มีสุขลักษณะที่ดีมีกระบวน การผลิตผลิตภัณฑ์ที่สะอาดและปลอดภัยต่อตัวของผู้บริโภคเอง และควรมีหน่วยงานที่ที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) ทำการจัดตั้งคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (กมช.) ดำเนินโครงการส่งเสริม พัฒนา และประชาสัมพันธ์เผยแพร่ อีกทั้งอาจต้องส่งผู้เชี่ยวชาญหรือนักวิชาการเข้าไปให้ความรู้โดยการฝึกอบรมและให้คำปรึกษาแนะนำ ณ ตำบล สถานที่ผลิตจนมีขีดความสามารถขอรับรองให้ได้น้ำอ้อยที่มีคุณภาพตามมาตรฐานจึงจะทำให้ปลอดภัยต่อตัวของผู้บริโภค

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาที่เอื้อเฟื้อสถานที่ อุปกรณ์และงบประมาณในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงสาธารณะสุข. (2557). **เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุปิดสนิท.** พระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 พร้อมกฎกระทรวงและประกาศกระทรวงสาธารณะสุข (ฉบับปรับปรุงปี 2557). [Online]. Available : http://food.fda.moph.go.th/data/Admin/6-1_Common_Laws(Update2558).pdf [2561, พฤษภาคม 13].

ปราโมช เชี่ยวชาญ. (2552). **น้ำดื่มในสถานประกอบการ/โรงงานอุตสาหกรรม ตอนที่ 4 คุณภาพน้ำทางชีวภาพ, จุลสารสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ.** [Online]. Available : http://www.stou.ac.th/Schools/Shs/booklet/2552_3/OcupationHealth452.html [2560, พฤษภาคม 20].

พิมลพร กุดสง. (2554). **ความสำคัญของโคลิฟอร์มแคทีเรียทั้งหมดกับคุณภาพน้ำในลุ่มน้ำย่อยของแม่น้ำน่าน อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

มธุสร คัมมกสิกิจ และสรัญญา จิวประสาท. (2547). **กระบวนการผลิตน้ำอ้อยสเตอริไรซ์.** ปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. (2559). **รายงานประจำปี 2559**. [Online]. Available : file:///C:/Users/Administrator/Downloads/9315-6906.pdf [2560, พฤษภาคม 20].

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, สำนักงาน. (2554). มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน **มผช.122/2554 ของน้ำอ้อย.** กรุงเทพฯ : สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.

มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, สำนักงาน. (2558). **ความเสี่ยงด้านความปลอดภัยของพืชอาหาร.** [Online]. Available : http://www.acfs.go.th [2561, พฤษภาคม 7].

Ali, J., et.al. (2015). Microbiological quality evaluation, preservation and shelf life studies of sugar cane juices sold in Peshawar City. **American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences, 15**(4), 485-489.

Aparna, Y.S., et al. (2011). Microbial profile of sugarcane juice sold at rohtak, haryana with special reference to bile esculin azide medium. **Journal of Laboratory Physicians, 3**(1), 60-61.

Feng, P., et al. (2002*).* **Enumeration of *Escherichia coli* and the coliform bacteria**. [Online]. Available : http://www.fda.gov/ Food/ FoodScienceResearch/ LaboratoryMethods/ ucm064948.htm [2016, September 21].

Kornacki, J.L. & Johnson, J.L. (2001). **Enterobacteriaceae, coliform, and *Escherichia coli* as quality and safety indicators. In F. P. Downes, & K. Ito (Eds.), Compendium of methods for the microbiological examination of Foods (pp. 69-82**). Washington, DC: American Public Health Association.

Oliveira, A.C., et al. (2006). Microbiological evaluation of sugarcane juice sold at street stands and juice handling conditions in São Carlos, São Paulo, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública, 22**(5), 1111-1114.