



การตรวจหาแบคทีเรียโคลิฟอร์มในเครื่องดื่มสมุนไพรที่วางจำหน่ายในตลาดสด ใกล้กับ
มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

Detection of Coliform Bacteria in Herbal Drink Sold in Fresh Market Nearby
Burapha University, Chonburi Province

สุดสายชล หอมทอง*

Sudsaichon Homthong

อมรรัตน์ ชำนาญ**

Amolrat Chamnan

บทคัดย่อ

การศึกษาการปนเปื้อนของแบคทีเรียโคลิฟอร์มในเครื่องดื่มสมุนไพรที่วางจำหน่ายในตลาดสดใกล้กับมหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ด้วยวิธี most probable number (MPN) method โดยทำการเก็บตัวอย่างเครื่องดื่มสมุนไพร 24 ตัวอย่าง (น้ำดอกเก๊กฮวย 8 ตัวอย่าง น้ำใบเตย 8 ตัวอย่าง และน้ำตะไคร้ 8 ตัวอย่าง) พบว่าเครื่องดื่มสมุนไพรที่มีปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 17 ตัวอย่าง ตัวอย่างน้ำดอกเก๊กฮวย น้ำใบเตย และน้ำตะไคร้มีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ (2552 และ 2554) ทั้งหมด 17 ตัวอย่าง (น้ำใบเตย 8 ตัวอย่าง และ น้ำดอกเก๊กฮวย 8 ตัวอย่าง และน้ำตะไคร้ 4 ตัวอย่าง) คิดเป็น 70.83 % ของตัวอย่างทั้งหมด และพบการปนเปื้อนของแบคทีเรีย *Escherichia coli* 7 ตัวอย่าง (น้ำใบเตย 3 ตัวอย่าง และ น้ำดอกเก๊กฮวย 2 ตัวอย่าง และน้ำตะไคร้ 2 ตัวอย่าง) คิดเป็น 29.17 % ของตัวอย่างทั้งหมด โดยมีปริมาณ *E. coli* อยู่ในช่วง 1.1-23 MPN / 100 มิลลิลิตร ซึ่งเป็นค่าที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จากการทดลองแสดงให้เห็นว่าการบริโภคเครื่องดื่มสมุนไพรที่มีการปนเปื้อนแบคทีเรียโคลิฟอร์ม และ *E. coli* ในตัวอย่างเหล่านี้มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคติดต่อทางอาหาร

คำสำคัญ : แบคทีเรียโคลิฟอร์ม / *Escherichia coli* / น้ำเครื่องดื่มสมุนไพร / มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

*อาจารย์ประจำภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

**นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ABSTRACT

A study on contamination of coliform bacteria in herbal drink sold in fresh market nearby Burapha University, Chonburi Province by using the most probable number (MPN) method. 24 herbal drink samples were collected. (8 chrysanthemum juice, 8 pandan juice and 8 lemon grass juice samples). The result showed that 17 sample (70.83 %) were contaminated with coliform bacteria higher than standard recommended by the Thai community product (8 pandan juice, 5 chrysanthemum juice and 4 lemon grass juice samples). 7 samples (29.17%) were positive for *E. coli* (3 chrysanthemum juice, 2 pandan juice and 2 lemon grass juice samples). Amount of *E. coli* were 1.1-23 MPN/100 milliliter that were higher than standard. These results demonstrated contamination of coliform bacteria and *E. coli* in these samples suggesting the risk of foodborne illness due to consumption these herbal drink is high.

Keywords : Coliform Bacteria / *Escherichia coli* / Herbal Drink / Thai Community Product Standard

บทนำ

สังคมในยุคปัจจุบัน กระแสการรักสุขภาพของผู้บริโภคได้รับความนิยมนำขึ้นเรื่อยๆ ไม่ใช่แค่เฉพาะผู้สูงอายุหรือคนวัยทำงานเท่านั้น แต่ยังมีคนรุ่นใหม่ที่มีแนวโน้มว่าอายุยังน้อยและยังไม่มียาสุขภาพเท่าไรนัก แต่กลับเห็นความสำคัญของสุขภาพเช่นเดียวกัน จากกระแสดังกล่าวทำให้คนหันมาสนใจสิ่งที่มีมาจากธรรมชาติมากขึ้น เห็นได้จากที่คนในปัจจุบันนำสมุนไพร ผัก และผลไม้มาใช้ประโยชน์อย่างมากมาย เช่น ยารักษาโรค รับประทานเป็นอาหาร ทำเป็นเครื่องดื่ม ทำอาหารเสริมบำรุงร่างกาย ใช้เป็นยาลดความอ้วน ใช้ขับสารพิษ ใช้ทำผลิตภัณฑ์เสริมความงามต่างๆ รวมถึงเป็นวัตถุดิบในการผลิตยาแผนปัจจุบัน เนื่องจากสมุนไพร ผักและผลไม้ มีคุณค่าทางอาหาร มีวิตามิน และแร่ธาตุที่สำคัญหลายชนิด เช่น วิตามินซี วิตามินเอ โปแตสเซียม และยังมีสรรพคุณทางยาอีกด้วย เช่น น้ำแตงโมช่วยบำรุงสายตา ป้องกันโรคเลือดออกตามไรฟัน ขับปัสสาวะ แก้อ่อนใน น้ำมะม่วงช่วยบำรุงสายตา ป้องกันโรคเลือดออกตามไรฟัน เป็นยาระบายอ่อนๆ น้ำฝรั่งช่วยป้องกันโรคเลือดออกตามไรฟัน ลดระดับไขมันในเลือด น้ำสับปะรด ช่วยย่อยอาหาร และ น้ำส้มช่วยป้องกันโรคโลหิตจาง เป็นต้น การมีวิถีชีวิตที่เร่งรีบ และไม่มีเวลาที่จะเลือกผลไม้สดมารับประทาน จึงทำให้น้ำผลไม้พร้อมดื่มที่สะดวกในการบริโภค และซื้อหา ได้รับความนิยมนำขึ้นสูงขึ้น (นพมาศ, 2552) เนื่องจากเป็นเครื่องดื่มที่มีราคาไม่แพง หาซื้อได้ง่าย แต่สิ่งเหล่านี้อาจจะถูกปนเปื้อนด้วยจุลินทรีย์ได้ง่าย โรคส่วนใหญ่ที่เกิดจากจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนอยู่ในเครื่องดื่มมักจะเป็นโรคเกี่ยวกับทางเดินอาหาร ทำให้มีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ท้องเดิน อ่อนเพลีย ออมน้ำมันในร่างกายนอกจากนี้ จุลินทรีย์บางชนิดอาจเป็นสาเหตุทำให้ผู้บริโภคเสียชีวิตได้ ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรคและความสามารถในการต้านทานโรคของผู้บริโภค สำหรับจุลินทรีย์ที่ตรวจพบในน้ำดื่ม เครื่องดื่ม ภาชนะบรรจุและแก้ว อาจแบ่งถึงแหล่งที่มาของการปนเปื้อนซึ่งหมายถึงความสะอาดของภาชนะ บริเวณที่ตั้ง และพฤติกรรมของผู้จัดบริการ และการปนเปื้อนจุลินทรีย์ (เนตรนภา, 2555) ส่วนใหญ่จุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในเครื่องดื่มผลไม้และสมุนไพรที่ใช้เป็นตัววางยาคือความสะอาดจะเรียกว่าแบคทีเรียโคลิฟอร์ม (Coliform bacteria) แบคทีเรียโคลิฟอร์ม เป็นกลุ่มของแบคทีเรียแกรมลบ (gram negative bacteria) รูปร่างเป็นท่อน (rod shape) ไม่สร้างสปอร์ (non spore forming) ที่สามารถเจริญได้ในสภาพที่มีอากาศ (aerobic) และพวกที่สามารถเจริญได้ในสภาพที่มีอากาศและไม่มีอากาศ (facultative anaerobic) สามารถย่อยสลาย

น้ำตาลแลคโตส (lactose) ให้เกิดกรดและแก๊สได้ (วารสารคณา และสมศักดิ์, 2554) ใช้เป็นดัชนีที่บ่งชี้ถึงความสกปรกที่ปนเปื้อนมาจากสิ่งขับถ่ายของมนุษย์และสัตว์โดยที่แบคทีเรียโคลิฟอร์ม ประกอบด้วย แบคทีเรีย 2 กลุ่มคือแบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์ม (fecal coliform bacteria) และแบคทีเรีย non-ฟีคัลโคลิฟอร์ม (non-fecal coliform bacteria) โดยแบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์มพบได้เฉพาะในระบบทางเดินอาหารและสิ่งขับถ่าย อุจจาระของสัตว์เลือดอุ่น ได้แก่ แบคทีเรียสกุล *Escherichia* ขณะที่แบคทีเรีย non-ฟีคัลโคลิฟอร์มพบในดิน และพืช ได้แก่แบคทีเรียสกุล *Enterobacter* และ *Citrobacter* (เทพวิฑูรย์ และคนอื่นๆ, 2557) จึงใช้แบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์มเป็นดัชนีวัดคุณภาพน้ำ เนื่องจากสามารถตรวจสอบได้ง่าย เป็นตัวแทนความเสี่ยงต่อสุขภาพไม่เจริญ หรือแพร่กระจายในน้ำ และสิ่งแวดล้อม สามารถกำจัดออกได้ด้วยการบำบัดน้ำเช่นเดียวกับจุลินทรีย์ก่อโรค (Daniels & Mesner, 2010) แต่การพบแบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์มนี้สามารถชี้ชัดได้ว่ามีการปนเปื้อนอุจจาระและมีแนวโน้มตรวจพบจุลินทรีย์ก่อโรคอื่นๆ ในระบบทางเดินอาหารอีกด้วย เช่น *Salmonella spp.*, *Shigella spp.* และ *Vibrio spp.* เป็นต้น (สุพรรณิ และสุลาวตี, 2558) ในปี พ.ศ. 2555 มีรายงานการของ นิตยา สังวร (2555) ที่ได้ทำการตรวจหาปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์ม และ *E. coli* ในน้ำดอกเก๊กฮวย พบว่า มีการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มในน้ำดอกเก๊กฮวย 50% และมีการปนเปื้อนของ *E. coli* ในน้ำดอกเก๊กฮวย 33.33% ต่อมาในปี พ.ศ. 2558 ธนิตา ไผตรีประดับศรี และคนอื่นๆ จากศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี ได้ประเมินสถานการณ์ความปลอดภัยของเครื่องดื่มสมุนไพรบรรจุขวดแบบปิดสนิทของผลิตภัณฑ์สินค้าโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ โดยได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างประเภทเครื่องดื่มทำจากผลไม้ พืช หรือผักจากสถานที่จำหน่ายในเขตเครือข่ายบริการสุขภาพที่ 6 ตรวจคุณภาพทางเคมี และจุลชีววิทยาตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 356 (พ.ศ. 2556) ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2557 ถึงสิงหาคม 2558 ผลการตรวจคุณภาพเครื่องดื่มจำนวน 60 ตัวอย่าง จำแนกตามชนิดของเครื่องดื่ม เป็นเครื่องดื่มทำจากผลไม้จำนวน 28 ตัวอย่าง (ทำจากผลไม้ 11ชนิด) พบว่าไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 4 ตัวอย่าง คิดเป็น 14.3 % สาเหตุที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานเนื่องจากมีปริมาณยีสต์ รา แบคทีเรียโคลิฟอร์ม กรดเบนโซอิก และกรดซอร์บิก ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คิดเป็น 10.7, 7.1, 3.6 และ 3.6 % ตามลำดับ สำหรับเครื่องดื่มทำจากพืชหรือผักจำนวน 32 ตัวอย่าง (ทำจากพืชหรือผัก 12 ชนิด) พบไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 13 ตัวอย่าง คิดเป็น 40.6 % เนื่องจากมีปริมาณยีสต์และเชื้อรา โคลิฟอร์มแบคทีเรีย กรดเบนโซอิก ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานและ *E.coli* ไม่ผ่านมาตรฐานคิดเป็น 31.3, 31.3, 9.4 และ 12.5 % ตามลำดับ ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าจึงได้ตรวจหาแบคทีเรียโคลิฟอร์ม ในเครื่องดื่มสมุนไพรที่วางจำหน่ายในตลาดสดใกล้กับมหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับแนะนำผู้ผลิตหรือผู้บริโภคเครื่องดื่มดังกล่าวได้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเก็บตัวอย่าง

ทำการเก็บตัวอย่างเครื่องดื่มสมุนไพร 3 ชนิดในช่วงเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม พ.ศ.2560 รวม 24 ตัวอย่าง แบ่งเป็น น้ำดอกเก๊กฮวย 8 ตัวอย่าง น้ำใบเตย 8 ตัวอย่าง และน้ำตะไคร้ 8 ตัวอย่าง โดยแต่ละตัวอย่างบรรจุอยู่ในขวดพลาสติกบรรจุปิดสนิท ปริมาตร 200 โดยทำการเก็บตัวอย่างใส่ลงในกล่องโฟมอาหารที่กักเก็บความเย็นโดยมีน้ำแข็งอยู่ในกล่องโฟม จากนั้นนำตัวอย่างมายังห้องปฏิบัติการภายในเวลา 30-60 นาที ใช้เทานอลเซ็ดบริเวณผาขวด เพื่อฆ่าเชื้อที่ติดมาจากสิ่งแวดล้อมภายนอก (Olaoye & Onliude, 2009)

2. การเตรียมตัวอย่าง

นำเครื่องดื่มสมุนไพรมะพร้าว 24 ตัวอย่าง มาทำการสุ่มตัวอย่างโดยแต่ละตัวอย่างสุ่มออกมา 2 ขวด เขย่าแต่ละขวดให้เข้ากันแล้วเทตัวอย่างจากแต่ละขวดปริมาตร 100 มิลลิลิตร โดยใช้กระบอกตวงที่ฆ่าเชื้อแล้ว จากนั้นเทลงในปิเปกเกอร์ขนาด 250 มิลลิลิตร ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว จะได้ตัวอย่างเริ่มต้น (Feng., et al., 2002)

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

3.1 การทดสอบขั้นประมาณการณ์ (presumptive phase)

3.1.1 เขย่าขวดตัวอย่างเริ่มต้นให้เข้ากันอย่างน้อย 25 ครั้ง ปิเปตตัวอย่างเริ่มต้นมาปริมาตร 10 มิลลิลิตร ลงใน lauryl sulfate tryptose (LST) broth ความเข้มข้น 2 เท่า ปริมาตร 10 มิลลิลิตร จำนวน 10 หลอด ที่มีหลอดดักแก๊สคว่ำอยู่ เขย่าให้เข้ากัน (เมื่อเขย่าเสร็จแล้วให้สังเกตหลอดดักแก๊ส อย่าให้เกิดฟองก๊าซในหลอดดักแก๊ส)

3.1.2 นำหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อทั้งหมดไปบ่มเพาะเชื้อในตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24±2 ชั่วโมง แล้วนำหลอดทดลองทั้งหมดมาตรวจผล โดยสังเกตแก๊สในหลอดดักแก๊สซึ่งผลบวกจะเกิดแก๊สในหลอดดักแก๊ส ส่วนผลลบจะไม่เกิดแก๊สในหลอดดักแก๊ส

3.1.3 ในกรณีที่มีผลลบ ให้บ่มต่ออีก 24 ชั่วโมง

3.2 การทดสอบขั้นยืนยัน (confirmed phase) สำหรับแบคทีเรียโคลิฟอร์ม

3.2.1 เขย่าหลอด LST broth ที่ให้ผลบวกแล้วถ่ายเชื้อแต่ละหลอด LST broth ที่ให้ผลบวก ลงใน brilliant green lactose bile (BGLB) broth หลอดต่อหลอด บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 48±3 ชั่วโมง โดยผลบวกจะเกิดแก๊สในหลอดดักแก๊สส่วนผลลบจะไม่เกิดแก๊สในหลอดดักแก๊ส

3.2.2 อ่านและบันทึกผลจำนวนหลอด BGLB broth ที่ให้ผลบวก นำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับตาราง MPN ค่าที่ได้ คือ ปริมาณของแบคทีเรียโคลิฟอร์ม/100 มิลลิลิตร

3.3 การทดสอบขั้นยืนยัน (confirmed phase) สำหรับแบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์มชนิด *E. coli*

เขย่าหลอด LST broth ที่ให้ผลบวกแล้วถ่ายเชื้อแต่ละหลอด LST broth ที่ให้ผลบวกลงใน Escherichia coli (EC) broth หลอดต่อหลอด บ่มที่อุณหภูมิ 44.5 องศาเซลเซียส นาน 24±2 ชั่วโมง โดยผลบวกจะเกิดแก๊สในหลอดดักแก๊ส ส่วนผลลบจะไม่เกิดก๊าซในหลอดดักแก๊ส

3.4 การทดสอบขั้นสมบูรณ์ (complete phase) สำหรับ สำหรับแบคทีเรียฟีคัล-โคลิฟอร์มชนิด *E. coli*

นำหลอด EC broth ที่ให้ผลบวก มาขีดแยกเชื้อบน eosin methylene blue (EMB) agar แบบ 1 หลอดต่ออาหารเลี้ยงเชื้อ 1 จาน บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 24±2 ชั่วโมง เลือกโคโลนีสีเขียวเหลือเป็นเงาโลหะ (metallic sheen) จากแต่ละจานเพาะเชื้อ มาขีดบน nutrient agar (NA) slant เพื่อให้เชื้อบริสุทธิ์ บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 18-24 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำไปทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีด้วย indole, methyl red, Voges-Proskauer, citrate (IMViC) test ขั้นตอนต่อไป โดยคุณสมบัติทางชีวเคมีของ *E. coli* โดยวิธี IMViC test จะให้ผลคือ ++ -- หรือ -- -- ตามลำดับ และนำผลบวกที่ได้ไปเทียบกับตาราง MPN

ผลการวิจัย

ปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มและแบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์มในเครื่องดื่มสมุนไพร

จากการเก็บตัวอย่างเครื่องดื่มสมุนไพรเพื่อสุขภาพจำนวน 3 ชนิด คือ น้ำดอกเก๊กฮวย น้ำใบเตย และน้ำตะไคร้ รวมทั้งหมด 24 ตัวอย่าง โดยทำการเก็บตัวอย่างจากร้านจำนวน 4 ร้าน ในตลาดสดใกล้กับมหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรีซึ่งแบ่งเป็น น้ำดอกเก๊กฮวย 8 ตัวอย่าง น้ำใบเตย 8 ตัวอย่าง และน้ำตะไคร้ 8 ตัวอย่าง แล้วนำมาตรวจวิเคราะห์หาปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มและแบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์มโดยวิธี MPN method จากผลการทดลองพบว่าน้ำดอกเก๊กฮวยพบปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มอยู่ในช่วง <math><1.1</math> ถึง >23 MPN/100 มิลลิลิตร พบมากที่สุดในตัวอย่างที่ 1 จากร้านที่ 1 ตัวอย่างที่ 7 จากร้านที่ 2 และตัวอย่างที่ 13 จากร้านที่ 3 คือ >23 MPN/100 มิลลิลิตร น้ำใบเตยพบปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มอยู่ในช่วง 2.2 ถึง >23 MPN/100 มิลลิลิตร พบมากที่สุดในตัวอย่างที่ 15 จากร้านที่ 3 และตัวอย่างที่ 21 จากร้านที่ 4 คือ >23 MPN/100 มิลลิลิตร และน้ำตะไคร้พบปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มอยู่ในช่วง <math><1.1</math> ถึง 23 MPN/100 มิลลิลิตร พบมากที่สุดในตัวอย่างที่ 11 จากร้านที่ 2 และตัวอย่างที่ 17 จากร้านที่ 3 แสดงดังตารางที่ 1 และภาพที่ 1

สำหรับปริมาณแบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์มพบปริมาณ *E. coli* ในน้ำดอกเก๊กฮวยอยู่ในช่วง <math><1.1</math> ถึง >23 MPN/100 มิลลิลิตร พบมากที่สุดในตัวอย่างที่ 13 จากร้านที่ 3 น้ำใบเตยพบปริมาณ *E. coli* อยู่ในช่วง <math><1.1</math> ถึง 9.2 MPN/100 มิลลิลิตร พบมากที่สุดในตัวอย่างที่ 3 จากร้านที่ 1 และน้ำตะไคร้พบปริมาณ *E. coli* อยู่ในช่วง <math><1.1</math> ถึง 5.1 MPN/100 มิลลิลิตร พบมากที่สุดในตัวอย่างที่ 17 จากร้านที่ 3 แสดงดังตารางที่ 1 และภาพที่ 2

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่ามีปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ชุมชนในตัวอย่างน้ำดอกเก๊กฮวย 5 ตัวอย่าง น้ำใบเตย 8 ตัวอย่าง และน้ำตะไคร้ 4 ตัวอย่าง โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนในด้านปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มซึ่งจะมีระบุไว้ในน้ำดอกเก๊กฮวย และน้ำใบเตยที่ต้องพบ <math><2.2</math> MPN/100 มิลลิลิตร สำหรับปริมาณ *E. coli* ที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานพบในตัวอย่างน้ำดอกเก๊กฮวย 2 ตัวอย่าง น้ำใบเตย 3 ตัวอย่าง และน้ำตะไคร้ 2 ตัวอย่าง สำหรับเกณฑ์มาตรฐานของ *E. coli* ทั้งน้ำดอกเก๊กฮวย น้ำใบเตย และน้ำตะไคร้ ระบุไว้ว่าต้องตรวจไม่พบหรือ <math><1.1</math> MPN/100 มิลลิลิตร แสดงในตารางที่ 1

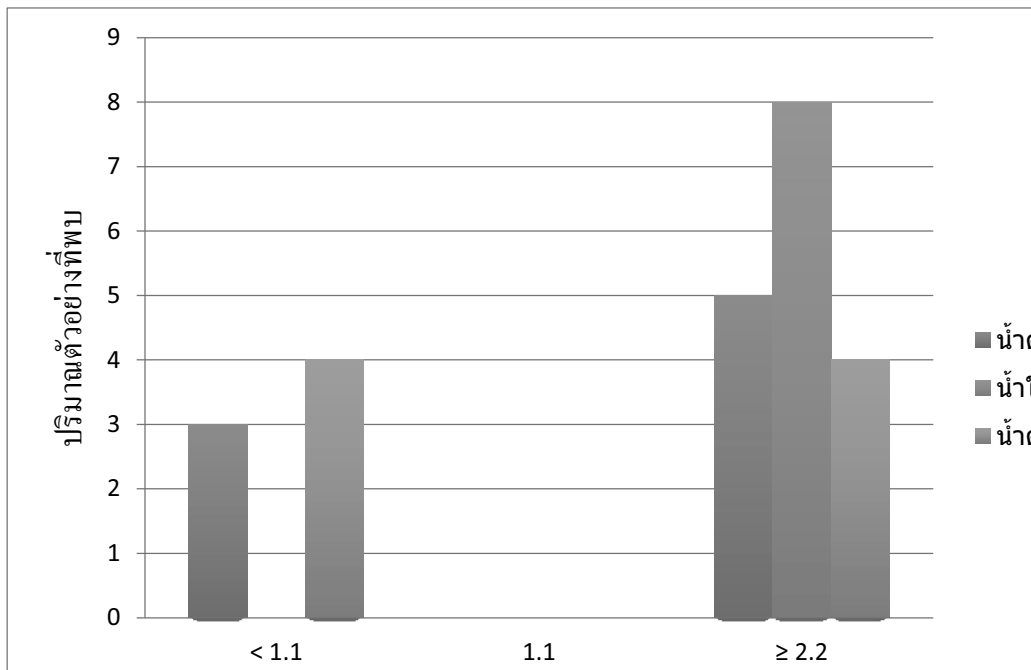
สักทอง : วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สทวท.)

ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2561

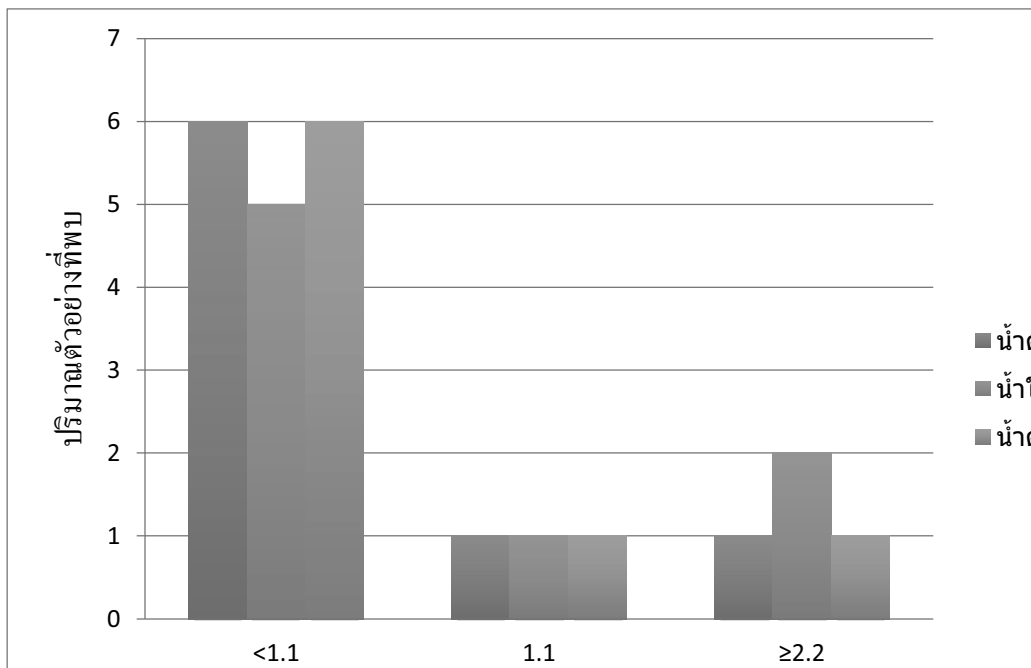
ตารางที่ 1 ปริมาณของแบคทีเรียโคลิฟอร์มและ *E. coli* ในที่ตรวจพบในเครื่องดื่มสมุนไพรที่วางจำหน่ายในตลาดสดใกล้กับมหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

ร้านที่	เครื่องดื่มสมุนไพร	ตัวอย่างที่	แบคทีเรียโคลิฟอร์ม (MPN/100 มิลลิลิตร)	<i>E. coli</i> (MPN/100 มิลลิลิตร)	เกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน*
1	แก้กฮวย	1	>23	<1.1	ไม่ผ่าน
	แก้กฮวย	2	3.6	1.1	ไม่ผ่าน
	ใบเตย	3	23	9.2	ไม่ผ่าน
	ใบเตย	4	3.6	<1.1	ไม่ผ่าน
	ตะไคร้	5	<1.1	<1.1	ผ่าน
	ตะไคร้	6	<1.1	<1.1	ผ่าน
2	แก้กฮวย	7	>23	<1.1	ไม่ผ่าน
	แก้กฮวย	8	6.9	<1.1	ไม่ผ่าน
	ใบเตย	9	5.1	<1.1	ไม่ผ่าน
	ใบเตย	10	2.2	<1.1	ไม่ผ่าน
	ตะไคร้	11	23	<1.1	ไม่ผ่าน
	ตะไคร้	12	<1.1	<1.1	ผ่าน
3	แก้กฮวย	13	>23	>23	ไม่ผ่าน
	แก้กฮวย	14	<1.1	<1.1	ผ่าน
	ใบเตย	15	>23	<1.1	ไม่ผ่าน
	ใบเตย	16	5.1	<1.1	ไม่ผ่าน
	ตะไคร้	17	23	5.1	ไม่ผ่าน
	ตะไคร้	18	<1.1	1.1	ไม่ผ่าน
4	แก้กฮวย	19	<1.1	<1.1	ผ่าน
	แก้กฮวย	20	<1.1	<1.1	ผ่าน
	ใบเตย	21	>23	3.6	ไม่ผ่าน
	ใบเตย	22	5.1	5.1	ไม่ผ่าน
	ตะไคร้	23	5.1	<1.1	ไม่ผ่าน
	ตะไคร้	24	3.6	<1.1	ไม่ผ่าน

*เกณฑ์มาตรฐานแบคทีเรียโคลิฟอร์มของน้ำดอกแก้กฮวย น้ำใบเตย และน้ำตะไคร้ คือ ต้องพบ < 2.2 MPN/100 มิลลิลิตร ส่วน *E. coli* ต้องไม่พบในตัวอย่าง 100 มิลลิลิตร



ภาพที่ 1 ปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มที่ตรวจพบในตัวอย่างน้ำดอกเก๊กฮวย น้ำใบเตย และน้ำตะไคร้



ภาพที่ 2 ปริมาณแบคทีเรีย E. coli ที่ตรวจพบในตัวอย่างน้ำดอกเก๊กฮวย น้ำใบเตย และน้ำตะไคร้

อภิปรายผล

จากการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการตรวจหาแบคทีเรียโคลิฟอร์ม และแบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์ม *E. coli* ที่ปนเปื้อนในเครื่องดื่มสมุนไพร 3 ชนิด คือน้ำดอกเก๊กฮวย น้ำใบเตย และน้ำตะไคร้ แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) มผช. 279/2554 มผช. 695/2554 และ มผช. 280/2552 ตามลำดับ ซึ่งเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของเครื่องดื่มสมุนไพรคือ ปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มต้องพบ < 2.2 MPN/100 มิลลิลิตร ส่วน *E. coli* ต้องตรวจไม่พบในตัวอย่าง 100 มิลลิลิตร ผลการศึกษาพบว่า เมื่อนำตัวอย่างสมุนไพร 24 ตัวอย่าง มาวิเคราะห์เทียบกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนแล้วพบว่าไม่มีเครื่องดื่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของแบคทีเรียโคลิฟอร์มทั้งหมด 17 ตัวอย่าง ได้แก่ น้ำใบเตย 8 ตัวอย่าง น้ำดอกเก๊กฮวย 5 ตัวอย่าง และน้ำตะไคร้ 4 ตัวอย่าง คิดเป็น 100 % 62.50 % และ 50 % ตามลำดับ สำหรับเครื่องดื่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของ *E. coli* มีทั้งหมด 7 ตัวอย่าง ได้แก่ น้ำใบเตย จำนวน 3 ตัวอย่าง น้ำดอกเก๊กฮวย 2 ตัวอย่าง และน้ำตะไคร้ 2 ตัวอย่าง คิดเป็น 37.5% 25% และ 25% ตามลำดับ ซึ่งผลของการพบเชื้อดังกล่าว สอดคล้องกับการศึกษาของเนตรนภา (2556) ได้ศึกษาข้อมูลการปนเปื้อนของแบคทีเรียโคลิฟอร์ม และ *E. coli* ของน้ำดื่มและเครื่องดื่มสมุนไพรในภาชนะบรรจุและภาชนะที่ใช้ในการต้มน้ำของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลที่พบว่า มีการปนเปื้อนในเครื่องดื่มสมุนไพรน้ำใบเตย ที่พบมากที่สุดถึง 35.8% และสอดคล้องกับการศึกษาของเจตนาส (2551) จากกองควบคุมอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ได้ทำการตรวจหาจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในเครื่องดื่มชนิดภาชนะบรรจุสนิทและชนิดที่ดักขาย โดยทำการตรวจเครื่องดื่ม น้ำผักผลไม้ และสมุนไพรทั้งในแบบภาชนะบรรจุปิดสนิท และดักขาย จากผลการตรวจวิเคราะห์พบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในน้ำดอกเก๊กฮวยสูงถึง 54.69% ในขณะที่การศึกษานี้พบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในน้ำดอกเก๊กฮวยสูงเป็นอันดับ 2 รองจากน้ำใบเตย

การทดลองครั้งนี้จะเห็นได้ว่า เมื่อตรวจพบปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มในปริมาณที่สูง แต่อาจจะพบปริมาณ *E. coli* ในปริมาณที่ไม่สูงตามไปด้วย เนื่องจาก *E. coli* จัดอยู่ในกลุ่มของแบคทีเรีย ฟีคัลโคลิฟอร์มที่พบได้เฉพาะในระบบทางเดินอาหาร และสิ่งขับถ่ายอุจจาระของสัตว์เลือดอุ่น ขณะที่แบคทีเรียนั้นฟีคัลโคลิฟอร์มพบในดิน และพืช ซึ่งการพบการปนเปื้อนของแบคทีเรียโคลิฟอร์มในปริมาณที่มากนั้น อาจจะสามารถพบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ชนิดอื่นๆได้อีก เช่นแบคทีเรียสกุล *Enterobacter* และ *Citrobacter* นอกจากนี้การตรวจพบปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มและ *E. coli* ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานในเครื่องดื่มสมุนไพร แสดงให้เห็นว่า เครื่องดื่มดังกล่าวมีการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในปริมาณที่สูง ซึ่งถ้าหากผู้บริโภคดื่มเข้าไปอาจทำให้เกิดโรกระบบทางเดินอาหาร และในปัจจุบันมีผู้บริโภคน้ำดอกเก๊กฮวย น้ำใบเตย และน้ำตะไคร้เพิ่มขึ้นจำนวนมาก จึงให้มีแนวโน้มว่าจะเกิดการระบาดของโรคได้มากเช่นกัน นอกจากนี้การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมโดยอาจมาจากดิน น้ำ หรือปุ๋ย สำหรับบริเวณพื้นที่ที่ใช้เลี้ยงสัตว์มักมีจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในระบบทางเดินอาหารของสัตว์ปนเปื้อนออกมากับสิ่งขับถ่ายของสัตว์ ซึ่งจุลินทรีย์เหล่านี้เป็นสาเหตุของการเกิดโรคในมนุษย์ ดังนั้นการใช้ปุ๋ยคอกบำรุงพืชอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์สู่อาหารในพืชหัวซึ่งมีลำต้นและรากใต้ดินหรือพืชผักขนาดเล็กที่มีลำต้นเตี้ยและใบอยู่ใกล้พื้นดินมักพบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ค่อนข้างสูง (นภาพร, 2003) สอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้พบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในน้ำใบเตยมากที่สุด แต่พบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในน้ำตะไคร้น้อยที่สุด ซึ่งอธิบายได้ว่าในตะไคร้มีสารยับยั้งแบคทีเรียและ *E. coli* (อัจฉรินทร์ และคนอื่นๆ, 2555) นอกจากนี้การปนเปื้อนของจุลินทรีย์อาจมาจากสาเหตุอื่น เช่น การขนส่ง กระบวนการผลิต ขั้นตอนการจัดจำหน่าย และสุขลักษณะของผู้ผลิต เป็นต้น

ดังนั้นทุกฝ่ายจึงควรหันมาใส่ใจในเรื่องของคุณภาพมาตรฐานของร้านจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่มแฝง ลอยให้เข้มข้นมากขึ้น โดยเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องจะต้องมีการดำเนินงานต่างๆ โดยให้ความรู้และคำแนะนำต่อ ผู้ประกอบการร้านค้าไปปฏิบัติในเรื่องการจัดการร้านให้ถูกสุขลักษณะ จากผลการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า เครื่องดื่มสมุนไพรน้ำดอกเก๊กฮวย น้ำใบเตย และน้ำตะไคร้ที่นำมาตรวจวิเคราะห์นั้น มีคุณภาพทางจุลชีววิทยา ต่ำ เนื่องจากตรวจพบแบคทีเรียโคลิฟอร์มเกินมาตรฐานและพบ *E. coli* ซึ่งอาจบ่งชี้ถึงสุขลักษณะที่ไม่ดีของ กระบวนการผลิต วัตถุประสงค์ที่มีการปนเปื้อนของแบคทีเรียดังกล่าว ตลอดจนสุขอนามัยของผู้ผลิตที่ไม่ดี ดังนั้น ผู้บริโภคควรตระหนักถึงการเลือกซื้อเครื่องดื่มสมุนไพรที่ถูกสุขอนามัยและควรใส่ใจในเรื่องความสะอาดของ เครื่องดื่มดังกล่าว

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาที่เอื้อเฟื้อสถานที่ อุปกรณ์ และงบประมาณในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- เจตภาส ไชยะกุล. (2551). **น้ำผักผลไม้-น้ำสมุนไพร มีจุลินทรีย์ปนเปื้อน**. [Online]. Availabel : <https://goo.gl/CkEoiB> [2560 เมษายน 10].
- เทพวิฑูรย์ ทองศรี และคนอื่นๆ. (2557). การประเมินปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มและฟีคัลโคลิฟอร์มในแหล่งน้ำผิวดิน เขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล. *กรมวิทยาศาสตร์บริการ*, 3(3), 59-67.
- ธนิดา ไผ่ตรีประดับศรี และคนอื่นๆ. (2558). **ความปลอดภัยของเครื่องดื่ม OTOP ประเภทน้ำผลไม้และน้ำสมุนไพรในเขตสุขภาพที่ 6**. [Online]. Availabel : <http://www.dmsc-library.moph.go.th/ebooks/files/P31%20%E0%B8%98%E0%B8%99%E0%B8%B4%E0%B8%94%E0%B8%B2.pdf> [2559 สิงหาคม 20].
- นภาพร เขียวชาญ. (2003). **การควบคุมการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในผักและผลไม้**. [Online]. Availabel : <http://www.phtnet.org/2003/10/28/> [2560 ตุลาคม 15].
- นพมาศ สะพ. (2552). **น้ำผลไม้คุณค่าแฝงอันตราย**. *กรมวิทยาศาสตร์บริการ*, 57(179), 40-42.
- นิตยา สังวร. (2555). **การตรวจและหาปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียและ *Escherichia coli* ในน้ำ เก๊กฮวย และน้ำกระเจี๊ยบที่จำหน่ายในเขตตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี**. ปัญหาทางจุลชีววิทยา ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.
- เนตรนภา จีระแม. (2556). **การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำดื่มและเครื่องดื่มสำหรับบริการในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล**. วารสารวิจัยและพัฒนาาระบบสุขภาพ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 5(3), 20-28.
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, สำนักงาน. (2552). **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช.280/2552 ของน้ำตะไคร้**. กรุงเทพฯ : สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.
- _____. (2554). **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช.695/2554 ของน้ำใบเตย**. กรุงเทพฯ : สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.
- _____. (2554). **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช.279/2554 ของน้ำดอกเก๊กฮวย**. กรุงเทพฯ : สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.
- วรางคณา สังสิทธิ์สวัสดิ์ และสมศักดิ์ พิทักษ์านุรัตน์. (2554). **การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำดื่มของครัวเรือนชนบท**. ขอนแก่น : ภาควิชาวิทยาศาสตร์อนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุพรรณิ เทพอรุณรัตน์ และสุลาวดี เขียวชม. (2558). **การพัฒนาชุดทดสอบเชื้อโคลิฟอร์มและอีโคไลในน้ำบริโภคและอุปโภค**. *กรมวิทยาศาสตร์บริการ*, 63(197), 24-26.
- อัจฉรัตน์ สุวรรณภักดี, รังสิมา สายศรีทิพย์ และศุภารัตน์ สุทธิมุสิก. (2555). **ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้และตะไคร้หอมในการยับยั้งเชื้อก่อโรคต้านมอ็อกเสปในโคนม : *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* และ *Escherichia coli***. *แก่นเกษตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 40(2), 230-235.
- Daniel, B. & Mesner, N. (2010). **Drinking water facts coliform bacteria** [Online]. Availabel : http://extension.usu.edu/waterquality/files-ou/Homeowners_and_Your_Water/Water_testing/coliformbacteria [2016, September 5].

- Feng, P., et al. (2002). Enumeration of Escherichai coli and the Coliform Bacteria, In **Bacteriological Analytical Manual (Chap. 4)**. [Online]. Availabel : <http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm064948.htm#conventional> [2016, September 16].
- Olaoye, O. A. & Onilude, A. A. (2009). Assessment of microbiological quality of sachet-packaged drinking water in Western Nigeria and its public health significance. **Journal of Public Health**, **123**(11), 729-734.