

สภาพสุขภาพและคุณภาพน้ำดื่มจากตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติ ในเขตพื้นที่รอบมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

ธิดิสุตา อุดมรัตน์ศิริชัย¹, สัจจิตตรา เทียงสันเทียะ², วชิระ สิงห์คง³ และ บุญยกฤต รัตนพันธุ์⁴

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพสุขภาพและสิ่งแวดล้อมรอบที่ตั้งตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติ และศึกษาคุณภาพของน้ำดื่มที่ผลิตจากตู้หยอดเหรียญอัตโนมัติในเขตพื้นที่รอบมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร จำนวน 35 ตัวอย่าง พบว่า สภาพสุขภาพของสถานที่ตั้งตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติมีสภาพระดับดี และสภาพส่วนประกอบในตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติมีสภาพระดับดีเช่นกัน ผลการศึกษาคุณภาพของน้ำดื่มที่ผลิตจากตู้หยอดเหรียญอัตโนมัติ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภค พบว่า น้ำดื่มจากตู้หยอดเหรียญอัตโนมัติ จำนวน 35 ตัวอย่าง ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมดทุกตัวอย่างที่ทำการศึกษา โดยผลการตรวจสอบค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 6.50-7.98 ตัวอย่างน้ำทุกตัวอย่างมีลักษณะใส ไม่มีกลิ่น และผลการตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์ทั้งหมดที่มีในน้ำดื่มจากตู้หยอดเหรียญอัตโนมัติ ไม่พบเชื้อในทุกตัวอย่างที่ทำการศึกษา และการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณอีโคไลและโคลิฟอร์มโดยชุดตรวจสอบไม่พบเชื้อในทุกตัวอย่างที่ทำการศึกษา

คำสำคัญ: ตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติ, คุณภาพน้ำดื่ม, มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

¹ นักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร E-mail: chomphu.titisuda@gmail.com

² นักวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร E-mail: sujitra5548@gmail.com

³ รองศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร E-mail: champings@hotmail.com โทร. 0866489238

⁴ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร E-mail: boonyakrit.kpru@gmail.com โทร. 0864404514

Sanitary condition and quality of drinking water from automatic water vending machines in the area around Kamphaengphet Rajabhat University

Titisuda Udomrattanasirichai¹, Suchittra Thaingsunthiah², Wachira Singkong ³and Boonyakrit Rattanapun⁴

Abstract

The aim of this research were to study condition of sanitary and environment around automatic water vending machine and study quality of drinking water from automatic water vending machine in the area around Kamphaengphet Rajabhat University for 35 samples. The results found that, the located of sanitary and environment around automatic water vending machine was good condition. Also, automatic water vending machine component was good condition. The physical, chemical and microorganism quality of drinking water from automatic water vending machine when compared to the standard for drinking water industry product found that 35 samples of drinking water from automatic vending machine were passed the criteria which are examined. The quality result was a pH value acidity - alkaline in the range between 6.50 - 7.98. All samples were clear and odorless. The microorganism quality of drinking water from automatic water vending machine were not found microbe. The quantitative determination of E. coli and coliform by test kit were not found microbe.

Keyword: Automatic water vending machine, Water drinking quality, Kamphaengphet Rajabhat University.

¹ Lecturer, Faculty of Science and Technology, Kamphaeng Phet Rajabhat University E-mail: chomphu.titisuda@gmail.com

² Scientist, Faculty of Science and Technology, Kamphaeng Phet Rajabhat University E-mail: sujitra5548@gmail.com

³ Associate Professor, Faculty of Science and Technology, Kamphaeng Phet Rajabhat University

E-mail: champasing@hotmail.com Tel. 0866489238

⁴ Assistant Professor, Faculty of Science and Technology, Kamphaeng Phet Rajabhat University

E-mail: boonyakrit.kpru@gmail.com Tel. 0864404514

บทนำ

น้ำเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิต การได้ดื่มน้ำที่สะอาดย่อมส่งผลให้มีสุขภาพร่างกายแข็งแรง ทุกวันนี้การใช้ชีวิตประจำวันที่เปลี่ยนแปลงไปวิถีชีวิตที่ทันสมัยขึ้นได้ปรับเปลี่ยนการบริโภคซึ่งแม้กระทั่งเรื่องของน้ำดื่ม จากเดิมที่คนไทยดื่มน้ำฝนก็พัฒนาขึ้นมาเรื่อย ๆ เป็นน้ำประปา และน้ำดื่มบรรจุขวด ซึ่งผลิตขึ้นมาเพื่อความสะอาด (ทิพวรรณ เมืองเสน, ม.ป.ป.) ซึ่งปัจจุบันน้ำดื่มที่ผลิตเพื่อจำหน่ายมีหลากหลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นน้ำดื่มในภาชนะปิดสนิทรูปแบบต่างๆ เช่น ขวดพลาสติกใส ขวดพลาสติกขาวขุ่น ถังพลาสติกขาวขุ่น เป็นต้น น้ำดื่มที่กล่าวมาข้างต้นเป็นน้ำดื่มที่มีกระบวนการผลิตจากโรงงานที่ได้เกณฑ์มาตรฐานการผลิตที่ดี (Good Manufacturing Practice) แต่ยังมีน้ำดื่มอีกรูปแบบหนึ่งที่กำลังเป็นที่นิยมคือ น้ำดื่มจากตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติ ซึ่งได้กลายเป็นทางเลือกใหม่สำหรับผู้บริโภค เนื่องจากตั้งอยู่ในแหล่งชุมชน เช่น หอพักนักศึกษา หมู่บ้านจัดสรร หรือตามแหล่งต่าง ๆ ที่บริษัทผู้ติดตั้งเห็นว่าน้ำดื่มบรรจุขวดจะเข้าไปไม่ถึง แม้ว่าผู้บริโภคจะต้องนำภาชนะมาบรรจุน้ำเอง แต่ก็ได้รับความนิยมเพราะมีราคาถูกลิตรละ 1-2 บาท เท่านั้น ซึ่งสะดวก ง่าย และประหยัดกว่าน้ำดื่มที่วางขายตามร้านค้า ระบบน้ำดื่มตู้หยอดเหรียญอัตโนมัติส่วนใหญ่เป็น ระบบรีเวอร์สออสโมซิส (Reverse Osmosis) สามารถกรองน้ำที่ให้คุณภาพน้ำที่ดีโดยระบบรีเวอร์สออสโมซิสสามารถกำจัดสารที่ละลายในน้ำและยังสามารถกำจัดพวก ไวรัส แบคทีเรีย ซึ่งระบบประกอบด้วยขั้นตอนหลักๆ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรกการกรองตะกอนหยาบขั้นต้น เช่น ทรายละเอียด สนิมเหล็ก เศษผง เป็นการปรับสภาพน้ำระดับหนึ่ง ซึ่งเยื่อกรองจะเป็น Polypropylene filter ขั้นตอนที่สอง สารกรองจะเป็น ถ่านกัมมันต์ (Activated Carbon) ซึ่งมีความสามารถในการปรับปรุง รส กลิ่น สี ของน้ำ ขั้นตอนที่สาม เป็นกระบวนการรีเวอร์สออสโมซิส ในขั้นตอนนี้ให้น้ำผ่านเยื่อกรองที่มีรูขนาด 0.0001 ไมครอน สามารถกำจัดสารเคมี โลหะหนัก และเชื้อโรคต่างๆ ได้มากถึงร้อยละ 95 และขั้นตอนสุดท้าย เป็นถ่านกัมมันต์ ทำหน้าที่ขจัดกลิ่น หรือ ก๊าซที่ยังคงหลงเหลือในน้ำ และปรับรสชาติของน้ำให้เป็นธรรมชาติ นอกจากนี้ตู้น้ำดื่มตู้หยอดเหรียญอัตโนมัติยังมีการฆ่าเชื้อโรคด้วยโอโซน (O₃) หรือ การใช้แสงอุลตราไวโอเลต (UV) ที่ความยาวคลื่น 200-295 นาโนเมตร (นรา ervaadชัย, 2555) เพื่อใช้ในการผลิตน้ำดื่มจากตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญที่มีคุณภาพ แต่จากข้อมูลการศึกษาวิจัยของ กัญญา กอแก้ว และคณะ (ม.ป.ป.) เรื่อง สำรวจการปนเปื้อนของจุลินทรีย์จากน้ำดื่มตู้หยอดเหรียญ ในเขตอำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ศึกษาจำนวน 30 ตัวอย่าง โดยศึกษาคุณภาพทางจุลชีววิทยา ได้แก่ จำนวนแบคทีเรียทั้งหมด จำนวนโคลิฟอร์มรวม ตรวจเชื้อ Staphylococcus aureus, E.coli, Salmonella spp. และสาหร่าย จากการศึกษาพบว่า มีน้ำดื่มไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 22 (จาก 30 ตัวอย่าง) คิดเป็นร้อยละ 73.33 โดยมีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดมากกว่า 500 โคโลนีต่อมิลลิลิตร จำนวน 13 ตัวอย่าง (ร้อยละ 43.33) จำนวน โคลิฟอร์มรวมโดยวิธี MPN มากกว่า 2.2 จำนวน 7 ตัวอย่าง (ร้อยละ 23) ตรวจพบ S.aureus จำนวน 3 ตัวอย่าง (ร้อยละ 10) พบการปนเปื้อน

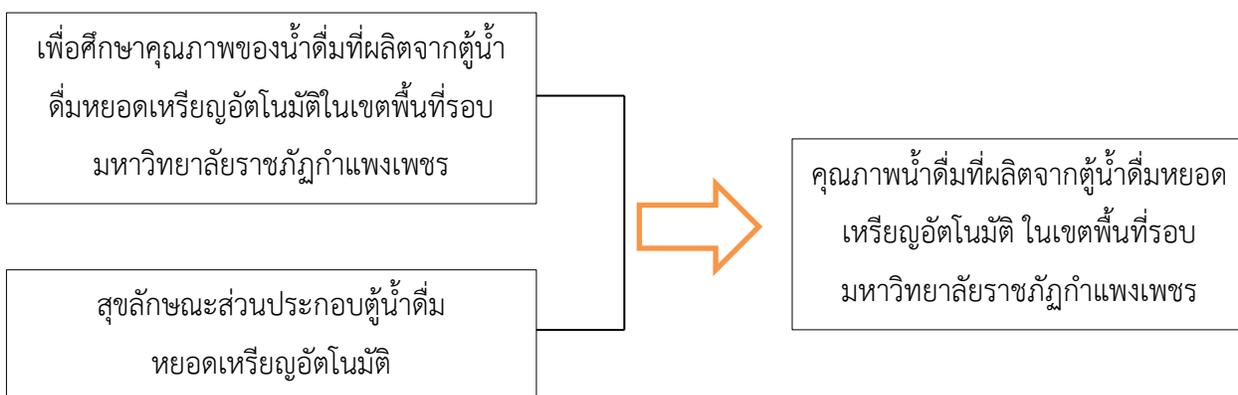
ของสาหร่ายจำนวน 5 ตัวอย่าง (ร้อยละ 16.67) และไม่พบการปนเปื้อนของ E.coli และ Salmonella spp. และจากข้อมูลการศึกษาวิจัยของ สีสานุช สุเทพารักษ์ (2556) เรื่อง การประเมินคุณภาพน้ำจากตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญ โดยศึกษาเพื่อประเมินสถานการณ์ความปลอดภัยของน้ำที่ผลิตจากตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติ โดยอาศัยความตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 362 พ.ศ. 2556 เรื่องน้ำบริโภคจากตู้น้ำดื่มอัตโนมัติ โดยมีตรวจคุณภาพน้ำก่อนเข้าและน้ำที่ผ่านตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญ สํารวจสภาพสุขาภิบาลและการดูแลรักษาตู้ ตัวอย่างตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญ จำนวน 354 ตู้ ในพื้นที่เทศบาลนครเชียงราย เทศบาลนครระยอง เทศบาลอุบลราชธานี และเทศบาลนครหาดใหญ่ พบว่า แหล่งน้ำดิบทั้งหมดของการให้บริการตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญเป็นน้ำประปาคุณภาพน้ำดิบก่อนเข้าผ่านเกณฑ์มาตรฐานของน้ำบริโภคร้อยละ 80.51 ในขณะที่น้ำที่ผลิตจากตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญผ่านเกณฑ์มาตรฐานของน้ำบริโภคร้อยละ 94.35 พารามิเตอร์ที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทางเคมีคือค่าความเป็นกรด-ด่าง และค่าความกระด้าง (Hardness) และพารามิเตอร์ที่ไม่ผ่านมาตรฐานทางชีวภาพ คือ มีโคลิฟอร์มแบคทีเรีย มากกว่า 2.2 MPN/100 ml และพบ E.coli สภาพสุขาภิบาลของตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอยู่ในระดับดีร้อยละ 53.95 และอยู่ในระดับปานกลางร้อยละ 25.99 สำหรับปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพน้ำจากตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือสภาพแวดล้อมสถานที่ตั้งไม่เหมาะสม ซ่องจ่ายน้ำไม่มีประตูเปิด-ปิด หรือชำรุดหั่วจ่ายน้ำมีตะไคร่และการขาดการดูแลระบบกรองไม่เปลี่ยนไส้กรองตามรอบระยะเวลาที่มีผลต่อคุณภาพน้ำดื่มหยอดเหรียญไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำบริโภค

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าน้ำดื่มจากตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติบางแห่งมีคุณภาพไม่ปลอดภัยและไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน สภาพสุขาภิบาลและสภาพแวดล้อมรอบสถานที่ตั้งไม่เหมาะสม พบการปนเปื้อนของแบคทีเรียและจำนวนโคลิฟอร์ม และในเขตพื้นที่รอบมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ตำบลนครชุม อำเภอเมืองจังหวัดกำแพงเพชร มีการประกอบกิจการตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติเพิ่มจำนวนมากขึ้น กระจายอยู่ตามหอพักและชุมชนที่พักอาศัยเป็นจำนวนมาก เนื่องจากเป็นแหล่งของสถานศึกษาและเขตชุมชน โดยมีนักศึกษาและประชาชนจำนวนมากใช้บริการตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติ ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้จึงทำการสำรวจสภาพสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อมรอบที่ตั้งตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติและศึกษาคุณภาพของน้ำที่ผลิตจากตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติซึ่งจะทำให้ผู้บริโภคในเขตพื้นที่รอบมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรได้รับข้อมูลของตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติและเลือกใช้บริการตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติได้อย่างปลอดภัย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสำรวจสภาพสุขภาพภิบาลและสิ่งแวดล้อมรอบที่ตั้งตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติในเขตพื้นที่รอบมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
2. เพื่อศึกษาคุณภาพของน้ำดื่มที่ผลิตจากตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติในเขตพื้นที่รอบมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

กรอบแนวคิดวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

1. สำรวจสภาพสุขภาพภิบาลและสิ่งแวดล้อมรอบที่ตั้งตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติ ในเขตพื้นที่รอบมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ตำบลนครชุม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร โดยใช้แบบสำรวจข้อมูลตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติ ในเขตพื้นที่รอบมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ตำบลนครชุม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชรในรัศมี 7 กิโลเมตร เพื่อให้ทราบถึงจำนวน สถานที่ตั้งและสภาพสุขภาพภิบาลและสิ่งแวดล้อมรอบที่ตั้งของตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติ และสุขลักษณะส่วนประกอบตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติ

2. ศึกษาคุณภาพของน้ำดื่มที่ผลิตจากตู้หยอดเหรียญอัตโนมัติ ในเขตพื้นที่รอบมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

2.1 วิธีการเก็บตัวอย่าง

ทำการเก็บตัวอย่างบริเวณหัวจ่ายน้ำของตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติที่ติดตั้งในเขตพื้นที่รอบมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร โดยมีวิธีการเก็บตัวอย่างดังนี้คือ

1. กัดน้ำใส่ขวดที่ผ่านการฆ่าเชื้อ สำหรับใส่ตัวอย่าง เนื่องจากสถานการณ์จริงผู้บริโภคบรรจุน้ำใส่ภาชนะทันทีโดยไม่กวดน้ำทิ้งเพื่อไล่น้ำค้างท่อ โดยทำการเขັดมือผู้เก็บตัวอย่างด้วยแอลกอฮอล์ร้อยละ 75 ปิดฝาขวดโดยไม่ให้มือสัมผัสบริเวณผิวด้านในของขวด แล้วนำไปรองน้ำจากหัวจ่ายน้ำ ปิดฝาขวดให้สนิท

2. ตัดฉลากรายละเอียดไว้ข้างขวดตัวอย่าง ได้แก่ รหัสตัวอย่างและสถานที่ที่เก็บตัวอย่าง

3. นำตัวอย่างไปตรวจวัดค่าคุณภาพต่างๆ ภายใน 24 ชั่วโมง

3.1 วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ด้วยเครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter)

3.2 วิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

3.2.1 ตรวจวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ที่มีทั้งหมด (Total viable count) ใช้วิธี Standard plate count (Bacteriological Analytical Manual, 2001 อ้างโดย สุธีรา ศรีสุข และภรณ์ทิพย์ พลไชย, 2559)

1. ตัวอย่างน้ำที่ผ่านจากตู้หยอดเหรียญ ให้เป็นตัวอย่างที่มีความเข้มข้น 10¹

2. เจือจางตัวอย่าง โดยเขย่าขวดเพื่อให้เชื้อกระจายทั่วขวด ปิเปิดตัวอย่าง 10 มิลลิลิตร ใส่ในขวดที่มีสารละลาย Peptone Water (0.1% Peptone ที่มี NaCl ผสมอยู่ 0.85%) 90 มิลลิลิตร เขย่าให้ตัวอย่างเข้ากัน ซึ่งตัวอย่างจะถูกเจือจางลง 10 เท่า จะได้ตัวอย่างที่มีความเข้มข้น 10⁻¹

3. ทำการเจือจางตัวอย่างต่อโดย ปิเปิดตัวอย่างสารละลายจากความเข้มข้น 10⁻¹ มา 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองที่มีสารละลาย Peptone Water (0.1% Peptone ที่มี NaCl ผสมอยู่ 0.85%) 9 มิลลิลิตร เขย่าให้ตัวอย่างเข้ากัน จะได้ตัวอย่างที่มีความเข้มข้น 10⁻²

4. นำตัวอย่างน้ำที่มีความเข้มข้น 10¹, 10⁻¹ และ 10⁻² ปิเปิดตัวอย่างน้ำ 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในจานเพาะเชื้อที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว

5. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar จำนวน 15-20 มิลลิลิตรต่อหนึ่งจานเพาะเชื้อ (ทำ 3 ซ้ำ) หมุนจานเพาะเชื้อเพื่อให้ตัวอย่างผสมกับอาหารเลี้ยงเชื้อและกระจายเท่ากัน รอให้อาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง

6. นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง จากนั้นจึงนับจำนวนโคโลนี และรายงานผลการวิเคราะห์

การนับจำนวนโคโลนี ใช้สูตร รายงานค่าในหน่วย CFU/ml เลือกระดับการเจือจางติดกันเพียง 2 ระดับ ซึ่งมีโคโลนีบนเพลทอยู่ในช่วง 25-250 โคโลนี

$$\text{สูตร APC} = \Sigma C / \{ [(1 \times n_1) + (0.1 \times n_2)] \times d \}$$

ΣC คือ ผลรวมจำนวนโคโลนีทั้งหมดจากทุกเพลทที่สามารถนับได้

n_1 คือ จำนวนเพลทที่สามารถนับโคโลนีได้เมื่อใช้สารละลายตัวอย่างที่มีการเจือจางน้อย

n_2 คือ จำนวนเพลทที่สามารถนับโคโลนีได้เมื่อใช้สารละลายตัวอย่างที่มีการเจือจางมากขึ้น

d คือ ความเข้มข้นของสารละลายตัวอย่าง n_1

3.2.2 ตรวจวิเคราะห์อีโคไลและโคลิฟอร์ม โดยใช้ชุดตรวจ MC-Media E.coli & Coliform บริษัท Merck, Germany

1. เปิดถุงอคูมิเนียมแล้วถอด MC-Media Pad ออก เขียนรหัสตัวอย่างลงบนแผ่นฟิล์ม
2. ยกแผ่นฟิล์มใส่ ปิเปตตัวอย่างที่มีความเข้มข้น 101 ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ลงบนแผ่นทดสอบ (ให้ยกฝาครอบฟิล์มตามแนวทแยงมุมเพื่อให้ง่ายต่อการปิดผนึกใหม่และปลอดภัย)
3. ปิดแผ่นฟิล์ม และกดขอบของฟิล์มเพื่อปิดเบา ๆ
4. นำแผ่นทดสอบไปบ่ม ที่อุณหภูมิ 35 ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ± 2 ชั่วโมง จากนั้นจึงนับจำนวนโคโลนี และรายงานผลการวิเคราะห์

การจําแนกนับโคโลนีทั้งหมด (สีฟ้า/สีเขียวอมฟ้า) ให้นับเป็นโคลิฟอร์มแบคทีเรีย สำหรับการนับอีโคไลควรนับเฉพาะสีม่วง หากมีโคโลนีขึ้นจำนวนมากจนไม่สามารถนับได้ ให้นับโคโลนีในหนึ่งตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัสและคูณด้วย 20 ถ้ามีจุลินทรีย์มากกว่า 104 ตัวเจริญเติบโตขึ้นบนแผ่นทดสอบทั้งหมดจะปรากฏเป็นคราบ หากนับจำนวนโคโลนีไม่ได้นี้ให้เจือจางตัวอย่างเพิ่มเติมและทดสอบอีกครั้ง

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. ผลการสำรวจสภาพสุขภาพภิบาลและสิ่งแวดล้อมรอบที่ตั้งตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติ ในเขตพื้นที่รอบมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ตำบลนครชุม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร

1.1 สภาพสุขภาพภิบาลและสิ่งแวดล้อมรอบที่ตั้งตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติ

จากการสำรวจข้อมูลตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติในเขตพื้นที่รอบมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ตำบลนครชุม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร ในรัศมี 7 กิโลเมตร พบว่ามีจำนวนตู้น้ำดื่มจำนวน 35 ตู้ ซึ่งส่วนใหญ่มีสภาพสุขภาพภิบาลและสิ่งแวดล้อมรอบที่ตั้งตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติ ระดับดี ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สภาพสุขภาพิบาลสถานที่ตั้งตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติ (N=35)

สภาพสุขภาพิบาล	ระดับความเหมาะสม		
	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
1) บริเวณโดยรอบไม่มีสิ่งของที่ใช้แล้วสะสมอยู่	33(94.28)	1(2.86)	1(2.86)
2) ไม่มีสิ่งปฏิกูลหรือขยะอันอาจเป็นแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์ แมลง และเชื้อโรคต่างๆ ได้	32(91.43)	0(0)	3(8.57)
3) ไม่มีน้ำขังและสิ่งสกปรกสะสมอยู่	29(82.86)	1(2.86)	5(14.28)
4) ไม่เป็นที่สะสมของวัสดุมีพิษหรือมีวัตถุมีพิษอยู่บริเวณตู้	35(100)	0(0)	0(0)
5) ไม่มีฝุ่น ควัน และกลิ่นที่ผิดปกติ	20(57.15)	10(28.57)	5(14.28)
6) มีท่อระบายน้ำ และการระบายน้ำที่เหมาะสม	35(100)	0(0)	0(0)
7) ความเหมาะสมของจุดที่ตั้งตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญ	34(97.14)	1(2.86)	0(0)
8) ความสะอาดภายนอกของตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญ	26(74.28)	1(2.86)	8(22.86)
9) มาตรฐานของหัวจ่ายน้ำตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติจะต้องอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร	35(100)	0(0)	0(0)

จากตารางที่ 1 พบว่าประเด็นด้านบริเวณโดยรอบตู้ไม่มีสิ่งของที่ใช้แล้วสะสมอยู่ มีตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติ มีสภาพระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับดี 33 ตู้ ระดับพอใช้ 1 ตู้ และระดับที่ปรับปรุง 1 ตู้ ประเด็นไม่มีสิ่งปฏิกูลหรือขยะอันอาจเป็นแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์ แมลง และเชื้อโรคต่างๆ ได้ มีสภาพระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับดี 32 ตู้ และระดับที่ปรับปรุง 3 ตู้ ประเด็นไม่มีน้ำขังและสิ่งสกปรกสะสมอยู่ มีสภาพระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับดี 29 ตู้ ระดับพอใช้ 1 ตู้ และระดับที่ปรับปรุง 5 ตู้ ประเด็น ไม่เป็นที่สะสมของวัสดุมีพิษหรือมีวัตถุมีพิษอยู่บริเวณตู้พบว่า ทุกตู้มีระดับความเหมาะสมในระดับดี ประเด็น ไม่มีฝุ่น ควัน และกลิ่นที่ผิดปกติ พบว่า มีตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติ มีสภาพระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับดี 20 ตู้ ระดับพอใช้ 10 ตู้ และระดับที่ปรับปรุง 5 ตู้ ประเด็น มีท่อระบายน้ำ และการระบายน้ำที่เหมาะสม พบว่า ทุกตู้มีระดับความเหมาะสมในระดับดี ประเด็น ความเหมาะสมของจุด

ที่ตั้งตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญ พบว่า มีตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติ มีสภาพระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับดี 34 ตู้ ระดับพอใช้ 1 ตู้ ประเด็น ความสะอาดภายนอกของตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญ พบว่า ตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติ มีสภาพระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับดี 26 ตู้ ระดับพอใช้ 1 ตู้ และระดับที่ปรับปรุง 8 ตู้ และประเด็น มาตรฐานของหัวจ่ายน้ำตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติจะต้องอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร พบว่า ทุกตู้มีระดับความเหมาะสมในระดับดี

1.2 สุขลักษณะส่วนประกอบในตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติ จากการสำรวจสภาพส่วนประกอบในตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สุขลักษณะส่วนประกอบตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติ (N=35)

สภาพสุขาภิบาล	ระดับความเหมาะสม		
	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
1) หัวจ่ายน้ำ			
-ความสะอาดของหัวจ่ายน้ำไม่มีคราบสกปรกและตะไคร่น้ำ	34(97.14)	1(2.86)	0(0)
-อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตหัวจ่ายน้ำ	35(100)	0(0)	0(0)
-สภาพพร้อมใช้งานของหัวจ่ายน้ำ	35(100)	0(0)	0(0)
2) แท่นบรรจุ			
-ความสะอาดของแท่นบรรจุไม่มีคราบสกปรกและตะไคร่น้ำ	14(40.00)	3(8.57)	18(51.43)
-อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตแท่นบรรจุ	35(100)	0(0)	0(0)
-สภาพพร้อมใช้งานของแท่นบรรจุ	34(97.14)	0(0)	1(2.86)
-มีประตูปิดช่องจ่ายน้ำ	32(91.43)	0(0)	3(8.57)
-ความสะอาดประตูเปิด-ปิดช่องจ่ายน้ำ	32(91.43)	3(8.57)	0(0)
-สภาพพร้อมใช้งานประตูปิดช่องจ่ายน้ำ	31(88.57)	2(5.71)	2(5.71)
-ความสะอาดของท่อน้ำ	35(100)	0(0)	0(0)
-อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตท่อน้ำ	35(100)	0(0)	0(0)
-สภาพพร้อมใช้งานของท่อน้ำ	35(100)	0(0)	0(0)

จากตารางที่ 2 พบว่าสุขลักษณะส่วนประกอบตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติ ในภาพรวมมีสภาพอยู่ระดับดี เป็นส่วนใหญ่ โดยประเด็นที่หัวจ่ายน้ำจะมีความสะอาดของหัวจ่ายน้ำไม่มีคราบสกปรกและตะไคร่น้ำจำนวน 34 ตู้ อยู่ในระดับดี และมี 1 ตู้อยู่ในระดับพอใช้ ส่วนอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตหัวจ่ายน้ำและสภาพพร้อมใช้งานของหัวจ่ายน้ำ อยู่ในระดับดีทั้ง 35 ตู้ ในส่วนของแท่นบรรจุพบว่า ความสะอาดของแท่นบรรจุไม่มีคราบสกปรกและตะไคร่น้ำ ตู้ส่วนใหญ่ อยู่ในระดับที่ปรับปรุง มีทั้งหมด 18 ตู้ ซึ่งเกิดจากความขึ้นสะสมของน้ำที่ค้างจากหัวจ่ายน้ำ และผู้บริโภคนำมาใช้บริการตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัตินำขวดหรือภาชนะที่มีก้นภาชนะไม่สะอาดมารองน้ำบนแท่นบรรจุ โดยไม่ทำความสะอาดหลังใช้ทำให้แท่นบรรจุเปื้อนและมีความขึ้นสะสมจนเกิดคราบสกปรกและตะไคร่น้ำ ส่วนอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตแท่นบรรจุทุกตู้อยู่ในระดับดี สภาพพร้อมใช้งานของแท่นบรรจุ สภาพระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับดี 34 ตู้ ระดับที่ปรับปรุง 1 ตู้ มีประตูปิดช่องจ่ายน้ำ สภาพระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับดี 32 ตู้ ระดับที่ปรับปรุง 3 ตู้ ความสะอาดประตูเปิด-ปิดช่องจ่ายน้ำ สภาพระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับดี 32 ตู้ ระดับที่พอใช้ 3 ตู้ สภาพพร้อมใช้งานประตูปิดช่องจ่ายน้ำ สภาพระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับดี 31 ตู้ ระดับที่พอใช้ 2 ตู้ และระดับที่ปรับปรุง 2 ตู้ ส่วนประเด็นเรื่องความสะอาดของท่อน้ำ อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตท่อน้ำ และสภาพพร้อมใช้งานของท่อน้ำ พบว่าทุกตู้มีสภาพเหมาะสมในระดับดี

2. ผลการศึกษาคุณภาพของน้ำดื่มที่ผลิตจากตู้หยอดเหรียญอัตโนมัติ ในเขตพื้นที่รอบมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ตำบลนครชุม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร

2.1 คุณภาพทั่วไป

ผลการตรวจสอบคุณภาพทั่วไปของตัวอย่างน้ำดื่มจากตู้หยอดเหรียญอัตโนมัติ จำนวน 35 ตัวอย่าง พบว่า ตัวอย่างน้ำทุกตัวอย่างมีลักษณะใส ไม่มีกลิ่น

2.2 คุณภาพทางเคมี วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง

จากการตรวจสอบคุณภาพทางเคมีของตัวอย่างน้ำดื่มจากตู้หยอดเหรียญอัตโนมัติ จำนวน 35 ตัวอย่าง พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในช่วงระหว่าง 6.50-7.98 คุณภาพน้ำเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรมน้ำบริโภค (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2549) ซึ่งกำหนดให้มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 6.5-8.5 โดยมีตัวอย่างน้ำจำนวน 35 ตัวอย่าง ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทุกตัวอย่าง ดังตารางที่ 3 เนื่องจากแหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำดื่มจากตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติ ใช้น้ำประปาส่วนภูมิภาค ซึ่งมีมาตรฐานคุณภาพน้ำประปา ค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ที่ 6.5-8.5 และตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติใช้ระบบการกรองน้ำตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติที่เป็นระบบการกรองแบบรีเวอร์สออสโมซิส น้ำที่ได้จากการกรองมีคุณภาพที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมด

2.3 คุณภาพทางจุลินทรีย์

จากการตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์ของตัวอย่างน้ำดื่มจากตู้หยอดเหรียญอัตโนมัติ จำนวน 35 ตัวอย่าง พบว่า ไม่พบปริมาณจุลินทรีย์ที่มีทั้งหมด ในทุกตัวอย่างที่ทำการศึกษา และการตรวจวิเคราะห์หาโคลิฟอร์มและอีโคไล ในน้ำดื่มจากตู้หยอดเหรียญอัตโนมัติ ทั้ง 35 ตัวอย่าง โดยชุดทดสอบ Coliform & E.coli พบว่า ไม่พบเชื้อโคลิฟอร์มและอีโคไลในทุกตัวอย่างที่ทำการศึกษาเช่นกัน ดังตารางที่ 3 ทั้งนี้เนื่องจากกระบวนการผลิตน้ำดื่มจากตู้หยอดเหรียญอัตโนมัติมีกระบวนการผลิตโดยใช้น้ำประปาเข้าไปในระบบการกรองแบบรีเวอร์สออสโมซิสโดยจะผ่านการกรองขั้นต้นด้วยไส้กรองคาร์บอนและไส้กรองใยสังเคราะห์

ตารางที่ 3 คุณภาพของน้ำดื่มที่ผลิตจากตู้หยอดเหรียญอัตโนมัติ

ตัวอย่างที่	ค่าความเป็นกรด- ด่าง (pH)	TVC (CFU/ml)	E.coli & Coliform (MPN/100ml)	ผลตาม มาตรฐาน
	(6.5-8.5)*	(ไม่เกิน 500)*	(ไม่พบ)*	
1	7.49	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
2	7.71	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
3	7.05	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
4	7.47	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
5	7.26	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
6	7.52	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
7	7.35	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
8	7.25	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
9	7.34	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
10	7.98	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
11	7.83	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
12	7.34	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
13	7.11	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
14	7.69	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
15	7.52	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์

ตัวอย่างที่	ค่าความเป็นกรด- ด่าง (pH)	TVC (CFU/ml)	E.coli & Coliform (MPN/100ml)	ผลตาม มาตรฐาน
	(6.5-8.5)*	(ไม่เกิน 500)*	(ไม่พบ)*	
16	7.50	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
17	7.59	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
18	7.54	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
19	7.52	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
20	7.55	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
21	7.47	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
22	7.94	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
23	7.75	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
24	7.70	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
25	6.88	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
26	6.65	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
27	7.27	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
28	6.98	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
29	6.50	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
30	6.75	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
31	6.68	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
32	6.68	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
33	6.60	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
34	6.62	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์
35	6.87	ไม่พบ	ไม่พบ	ผ่านเกณฑ์

หมายเหตุ: *มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภคกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2549

สรุป

จากการสำรวจสภาพสุขภาพิบาลและสิ่งแวดล้อมรอบที่ตั้งตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติ และศึกษาคุณภาพน้ำดื่มจากตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติ ในเขตพื้นที่รอบมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร จำนวน 35 ตัวอย่าง สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. ผลการสำรวจสภาพสุขภาพิบาลและสิ่งแวดล้อมรอบที่ตั้งตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติ สำรวจสภาพสุขภาพิบาลและสิ่งแวดล้อมรอบที่ตั้งตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติ ในเขตพื้นที่รอบมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร พบว่า สภาพสุขภาพิบาลและสิ่งแวดล้อมที่ติดตั้งและส่วนประกอบต่างๆ ของตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอยู่ในระดับดี แต่ยังมีบางส่วนที่มีสภาพไม่เหมาะสม เช่น มีการตั้งตู้น้ำดื่มบริเวณที่ใกล้กับถนน ไม่มีหลังคาป้องกันแสงแดด ตั้งอยู่ในอาคารบริเวณที่จอดรถจักรยานยนต์ อาจทำให้เกิดปัญหาการปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่ระบบการผลิตน้ำได้โดยเฉพาะหัวจ่ายน้ำ ประตูเปิด-ปิดช่องจ่ายน้ำ ถังเก็บน้ำกรอง บางตู้ขาดการดูแลล้างทำความสะอาดทำให้เกิดตะไคร่น้ำเกาะที่หัวจ่ายหรือบางตู้ประตูชำรุดสกปรกอาจเสี่ยงต่อการปนเปื้อนเชื้อโรคสู่กระบวนการผลิตน้ำได้

2. ผลการศึกษาคุณภาพของน้ำดื่มที่ผลิตจากตู้หยอดเหรียญอัตโนมัติ ในเขตพื้นที่รอบมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร เมื่อพิจารณาคุณภาพน้ำดื่มจากตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติ พบว่า มีคุณภาพในค่า ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณโคลิฟอร์มและอีโคไล ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้ง 35 ตัวอย่าง

ข้อเสนอแนะ

1. ผู้ประกอบการควรดูแลความสะอาดอุปกรณ์และส่วนประกอบของตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติเป็นประจำ ตามระยะเวลาที่กำหนด
2. ผู้จำหน่ายตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติ ควรเปลี่ยนไส้กรอง และการตรวจสอบคุณภาพน้ำตามระยะเวลาที่กำหนด

เอกสารอ้างอิง

- กัญญา กอแก้ว, วรรณดี แสงดี, ดารานัย รบเมือง และกานดาวดี โนชัย. (2558). **สำรวจการปนเปื้อนของจุลินทรีย์จากน้ำดื่มตู้หยอดเหรียญในเขตอำเภอพระนครศรีอยุธยา** (รายงานการวิจัย). พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.
- ทิพวรรณ เมืองเสน. (ม.ป.ป.). **“ตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญอัตโนมัติ” เป็นสินค้าที่ควบคุมฉลาก**. กรุงเทพฯ: กองเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค.

- นรา ระวาดชัย. (2555). ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพน้ำดื่มจากตู้หยอดเหรียญอัตโนมัติ. (วิทยานิพนธ์ปริญญา
สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาอนามัยสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย) มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ลีลานุช สุเทพารักษ์. (2556). การประเมินคุณภาพน้ำจากตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญ. นนทบุรี: กรมอนามัย กระทรวง
สาธารณสุข.
- สุธีรา ศรีสุข และภารดี พลไชย. (2559). คุณภาพน้ำทางจลนทรีย์ของน้ำบริโภค จากตู้น้ำดื่มหยอดเหรียญ
อัตโนมัติในเขตเทศบาลนครยะลา. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. 8(2), 281-282.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2549). มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภค (มอก.257-
2547). กรุงเทพฯ: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.