

ผลการสำรวจคุณภาพน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่จำหน่าย ในแขวงเวียงจันทน์ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

จอห์นนี่ สีหาลาด¹, สุภาวดี ดาวดี², ทิพาพร กาญจนราช²

¹นักศึกษาระดับปริญญาโทสาขาวิชาการคุ้มครองผู้บริโภคและการจัดการด้านสุขภาพ คณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น

²คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อสำรวจคุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ของน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (น้ำบริโภค) ที่จำหน่ายในแขวงเวียงจันทน์ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (สปป.ลาว) **วิธีการ:** การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจที่เก็บตัวอย่างน้ำบริโภค 41 ตัวอย่างจากโรงงานน้ำดื่ม 41 แห่งที่ยังไม่ได้รับทะเบียนอาหารและยาจากกรมอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข สปป.ลาว ในปี พ.ศ. 2562 ซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่ 11 อำเภอ แขวงเวียงจันทน์ สปป.ลาว การศึกษาใช้ชุดทดสอบคุณภาพน้ำดื่มภาคสนามมาตรฐาน ประกอบด้วยชุดทดสอบอีโคไลและโคลีฟอร์มแบคทีเรีย วัดความกระด้างของน้ำดื่มด้วยเครื่องวัดทีดีเอส และวัดค่าความเป็นกรด-ด่างด้วยเครื่องวัดความเป็นกรดต่าง หลังจากนั้น นำผลมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข สปป.ลาว เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท **ผลการวิจัย:** น้ำบริโภค 22 ตัวอย่าง (ร้อยละ 53.65) ไม่ผ่านเกณฑ์ด้านกายภาพคือไม่ระบุน้ำดื่มเดือนปีหมตอายุของน้ำดื่ม และคุณภาพด้านเคมีไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านค่าความเป็นกรด - ด่าง ที่น้อยกว่า 6.5 นอกจากนี้ค่าความเป็นกรด - ด่าง ที่มากกว่า 8.5 พบใน 2 ตัวอย่าง (ร้อยละ 4.87) ส่วนค่าความกระด้างของน้ำบริโภค อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานทุกตัวอย่าง น้ำบริโภค จำนวน 35 ตัวอย่าง (ร้อยละ 85.36) ผ่านเกณฑ์ทางด้านจุลินทรีย์โดยตรวจพบโคลีฟอร์มแบคทีเรียที่มีค่าน้อยกว่า 2.2 MPN/100 มิลลิลิตร และไม่พบ อีโคไล น้ำบริโภค 6 ตัวอย่าง (ร้อยละ 14.63) พบโคลีฟอร์มแบคทีเรียมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและพบ อีโคไล **สรุป:** ถึงแม้ว่าโรงงานน้ำดื่มจะมีการใช้ระบบปรับคุณภาพน้ำที่ดีโดยการใช้ออสโมซิสแบบผันกลับ (reverse osmosis) การใช้แสงอัลตราไวโอเล็ต และใช้ระบบโอโซนเพื่อฆ่าเชื้อ ยังพบว่ามึโรงงานน้ำดื่มส่วนหนึ่งที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทางเคมีและจุลินทรีย์ ดังนั้นผู้ประกอบการควรตระหนักถึงสุขลักษณะด้านอื่น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของคุณภาพน้ำดื่มให้มากยิ่งขึ้น เพื่อเป็นการพัฒนา ปรับปรุงคุณภาพน้ำดื่ม และส่งผลต่อความปลอดภัยของผู้บริโภค

คำสำคัญ: คุณภาพน้ำดื่ม น้ำบริโภคในภาชนะปิดสนิท เวียงจันทน์ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว การคุ้มครองผู้บริโภค

Determination of Quality of Bottled Drinking Water Distributed in Vientiane Province, Lao People's Democratic Republic

Johnny Syhalath¹, Supawadee Daodee², Tipaporn Kanjanarach²

¹Student in Master of Science Program in Health Consumer Protection and Health Management, Faculty of
Pharmaceutical Sciences, Khonkaen University

²Faculty of Pharmaceutical Sciences, Khonkaen University

Abstract

Objective: To determine the physical, chemical and microbial quality of bottled water distributed in Vientiane province, Lao People's Democratic Republic (Laos PDR). **Methods:** This study was a survey research that collected 41 samples of drinking water from 41 drinking water factories not having food and drug registration from the Department of Food and Drug Administration, Ministry of Public Health, Lao PDR in the year 2019, which was located in 11 districts of Vientiane province in Laos PDR. The study used standard field test kits for determining the quality of drinking water consisting of a test kit for E. coli and coliform bacteria. The study measured the hardness of drinking water with a TDS meter, and measured pH with pH meter. Subsequently, the results were compared with the standard criteria on bottled drinking water of the Ministry of Public Health, Lao PDR. **Results:** 22 samples of drinking water (53.65%) failed the physical criteria on not specifying the date of expiration and failed the chemical criteria with pH less than 6.5. In addition, pH of more than 8.5 was found in 2 samples (4.87 percent). All samples passed the criteria on hardness. Thirty-five samples of drinking water (85.36%) passed the microbial criteria by having coliform bacteria less than 2.2 MPN/100 milliliters, and having no E. coli. Six samples of drinking water (14.63 percent) had coliform bacteria more than the level specified in criteria and contamination with E. coli. **Conclusion:** Although the drinking water factories had a good water quality processing system by using reverse osmosis method, ultraviolet light and ozone to disinfect, there were still some factories not passing chemical and microbial standards. Therefore, entrepreneurs should be aware of other hygienic conditions, especially in areas of personnel in order to improve drinking water quality leading to the safety of consumers. **Keywords:** quality of drinking water, bottled drinking water, Vientiane, Lao People's Democratic Republic, consumer protection

บทนำ

สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (สปป. ลาว) เป็นประเทศที่มีการเติบโตทางเศรษฐกิจที่ค่อนข้างรวดเร็วและมีการพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติแหล่งน้ำที่อุดมสมบูรณ์ (1) ในปี พ.ศ. 2551 ประชาชนทั่วไปมีการเข้าถึงแหล่งน้ำดื่มสำหรับการบริโภคที่มีคุณภาพเพียงร้อยละ 57 โดยพบร้อยละ 72 ในประชากรเขตเมืองและร้อยละ 51 สำหรับประชากรในเขตชนบท ส่วนด้านสุขภาพนั้นพบว่าโดยรวมมีการดูแลด้านสุขลักษณะที่ครอบคลุมร้อยละ 53 (ร้อยละ 86 และ 38 สำหรับประชากรในเขตเมืองและชนบทตามลำดับ) (2) ห้องปฏิบัติการคุณภาพน้ำ กระทรวงเกษตรและป่าไม้รายงานว่าการตรวจสอบคุณภาพน้ำใน สปป. ลาว ในช่วง 15 ปีที่ผ่านมาพบว่า โดยทั่วไปนั้นอยู่ในคุณภาพดี (3) ประกาศกระทรวงสาธารณสุขของ สปป. ลาว ฉบับที่ 1 เลขที่ 125 (พ.ศ. 2535) เรื่อง ผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบริสุทธิ์ และการแก้ไขเพิ่มเติมตามข้อตกลงของกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 2 เลขที่ 585 (พ.ศ. 2549) เรื่อง น้ำดื่มบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ระบุว่า น้ำดื่มจัดเป็นอาหารที่กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ เพื่อความปลอดภัยสำหรับจำหน่ายและคุ้มครองผู้บริโภค (4) น้ำดื่มอาจปลอดภัยหลังการผลิต แต่อาจเกิดการปนเปื้อนหากไม่ได้รับการจัดการและจัดเก็บอย่างเหมาะสม (5) หลายสาเหตุในกระบวนการผลิตน้ำดื่มบริโภคที่สามารถทำให้เกิดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค จากรายงานของกองตรวจตราอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข สปป. ลาว พบว่า น้ำดื่มที่ไม่สะอาดพบเชื้อโปรโตซัว แบคทีเรีย และไวรัสปนเปื้อน ซึ่งอาจก่อให้เกิดโรคและอาจเป็นอันตรายถึงขั้นเสียชีวิตได้ (6) ดังที่เกิดเหตุการณ์ในปี พ.ศ. 2560 จากรายงานของกรมอาหารและยากระทรวงสาธารณสุข สปป. ลาว ที่พบว่ามี การระบาดของเชื้อไวรัสตับอักเสบบีที่เกิดจากน้ำดื่มบริโภคที่อำเภอไซหานี นครหลวงเวียงจันทน์ และอำเภอธูระคม แขวงเวียงจันทน์ สปป. ลาว (7)

ปัจจุบันมีแหล่งน้ำหลากหลายถูกนำมาผลิตน้ำดื่มบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (น้ำบริโภค) เช่น น้ำประปา น้ำบาดาล น้ำจากบ่อเก็บน้ำ และอื่น ๆ (8) โดยเฉพาะแขวงเวียงจันทน์ สปป. ลาว ที่เป็นพื้นที่ในครั้งนี้นพบว่ามีแหล่งน้ำดิบที่นำมาผลิตน้ำดื่มบริโภค คือ น้ำบาดาล คิดเป็นร้อยละ 95.1 และน้ำประปาร้อยละ 4.8 (9) การเฝ้า

ระวังคุณภาพน้ำบริโภค ของสำนักงานสาธารณสุขแขวงเวียงจันทน์ ได้ดำเนินการทุก ๆ 6 เดือน ตามแผนการทำงานของสำนักงานฯ โดยมีการตรวจสถานที่ผลิตน้ำบริโภค และเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์คุณภาพมาตรฐานในปี พ.ศ. 2559 ถึง พ.ศ. 2561 ผลการตรวจวิเคราะห์พบว่า ปี พ.ศ. 2559-2561 ไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพมาตรฐาน 25 จาก 34 ตัวอย่าง (ร้อยละ 73.52) 86 จาก 130 ตัวอย่าง (ร้อยละ 66.15) และ 77 จาก 126 ตัวอย่าง (ร้อยละ 61.11) ตามลำดับ โดยส่วนใหญ่ไม่ผ่านมาตรฐานด้านคุณสมบัติทางเคมีและจุลินทรีย์

เกณฑ์คุณภาพมาตรฐานของน้ำบริโภคตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข สปป. ลาว ในด้านคุณสมบัติทางกายภาพ คือ ต้องไม่มีสีและกลิ่น (ไม่รวมถึงกลิ่นคลอรีน) ค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ระหว่าง 6.5-8.5 ส่วนคุณสมบัติทางเคมี ต้องมีปริมาณสารเคมีทั้งหมดไม่เกิน 300 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความกระด้างของน้ำทั้งหมดคำนวณเทียบเป็นแคลเซียมคาร์บอเนต ต้องไม่เกิน 300 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนคลอไรด์คำนวณเทียบเป็นคลอรีน ต้องไม่เกิน 250 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนคุณสมบัติทางด้านจุลินทรีย์ โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ต้องน้อยกว่า 2.2 ต่อน้ำดื่มบริโภค 100 มิลลิตร โดยวิธี MPN (Most Probable Number) และต้องตรวจไม่พบแบคทีเรียอีโคไล (10) แม้ว่าสถานที่ผลิตน้ำบริโภค ได้ ดำเนินการตามหลักเกณฑ์การผลิตที่ดี (Good Manufacturing Practice: GMP) แต่ยังคงพบว่า คุณภาพน้ำดื่มบริโภคบางส่วนยังไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพมาตรฐาน ดังนั้นปัญหาคุณภาพน้ำบริโภค จึงเป็นปัญหาที่ต้องได้รับการพัฒนา ปรับปรุงและแก้ไข งานวิจัยในครั้งนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาคุณภาพน้ำบริโภค สำหรับโรงงานผลิตน้ำบริโภคที่ยังไม่ได้รับทะเบียนอาหารและยาจากกรมอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข สปป. ลาว ในเขตพื้นที่ 11 อำเภอ ที่แขวงเวียงจันทน์ สปป. ลาว เพื่อนำผลที่ได้ไปพัฒนาการควบคุมการผลิตน้ำบริโภค ให้มีคุณภาพมาตรฐาน อันเป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานของหน่วยงาน และเกิดประโยชน์ต่อผู้บริโภคต่อไป

วิธีการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ ผู้วิจัยได้ดำเนินการขอยกเว้นการพิจารณาด้านจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ก่อนดำเนินการวิจัยและได้รับการ

แจ้งผลรับรองเลขที่ HE 622176 เมื่อวันที่ 9 ตุลาคม พ.ศ. 2562 ผู้วิจัยยังได้ผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง จริยธรรมในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในวันที่ 23 เมษายน พ.ศ. 2562

ตัวอย่าง

การศึกษาเก็บตัวอย่างน้ำบริโภคฯ ขนาดบรรจุขวด 20 ลิตรจำนวน 41 ตัวอย่างที่ผลิตในโรงงาน 41 แห่งที่ผลิตในโรงงานทั้งหมด 41 แห่งที่ยังไม่ได้รับทะเบียนอาหารและยาจากกรมอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข สปป. ลาว โรงงานตั้งอยู่ในพื้นที่ 11 อำเภอในแขวงเวียงจันทน์ สปป. ลาว (ตารางที่ 1) ผู้วิจัยได้ขอความอนุเคราะห์จาก คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นในการทำหนังสือถึงสำนักงานสาธารณสุขแขวงเวียงจันทน์ เพื่อขอความอนุเคราะห์เข้าพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูล

ขั้นตอนการเก็บตัวอย่าง

ภาชนะที่ใช้เก็บตัวอย่างมีความจุ 1,000 มิลลิลิตร และผ่านการนำไปต้มในน้ำร้อนเพื่อฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาทีแล้วบรรจุใส่กล่องปิดสนิทเพื่อใช้สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำดื่มในภาคสนาม การศึกษาเก็บตัวอย่างน้ำบริโภคฯ จากหัวก๊อกบรรจุน้ำดื่มภายใน

โรงงาน ก่อนการเก็บตัวอย่าง ผู้วิจัยเช็ดทำความสะอาดหัวก๊อกน้ำดื่มด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ (11) แล้วเปิดก๊อกน้ำดื่มปล่อยให้ไหลประมาณ 1 นาทีแล้วปิดก๊อก ต่อมาใช้ไฟลนบริเวณปากก๊อกเพื่อฆ่าเชื้อ แล้วเปิดก๊อกเก็บตัวอย่างน้ำดื่ม โดยให้น้ำไหลแบบปานกลาง และเปิดทิ้งไว้ประมาณ 1-2 นาที

การบรรจุตัวอย่างน้ำดื่มลงในขวดเก็บตัวอย่างทำโดยเปิดฝาขวด แล้วใช้ไฟลนรอบ ๆ ปากขวด นำขวดไปรองรับน้ำดื่มจากก๊อกปริมาตร 700-800 มิลลิลิตร ก่อนปิดฝาขวดให้แน่นไฟลนปากขวดอีกครั้ง และปิดฝาขวดให้แน่นสนิท เขียนป้ายระบุเลขรหัส และวันที่เก็บตัวอย่าง หลังจากนั้นเก็บรักษาตัวอย่างน้ำดื่มในตู้เย็น ซึ่งควบคุมอุณหภูมิที่ 4±1 องศาเซลเซียส แล้วตรวจสอบคุณภาพภายใน 7 วัน (12) การเก็บข้อมูลระหว่าง วันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ถึง วันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2562

การตรวจสอบคุณภาพมาตรฐาน

ตัวอย่างถูกตรวจสอบคุณภาพมาตรฐานตามประกาศของกระทรวงสาธารณสุข ดังแสดงในตารางที่ 2 การทดสอบแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม ฟีคอลโคลิฟอร์ม และอีโคไล ใช้วิธี Most Probable Number (MPN) โดยใช้ Test Kit Microbial “Compact Dry EC” for Coliform and E. coli

ตารางที่ 1. จำนวนโรงงานน้ำดื่มบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทในการศึกษา ปี ค.ศ. 2019 (n=41)

อำเภอในแขวงเวียงจันทน์	จำนวนโรงงานทั้งหมด	จำนวนโรงงานที่ยังไม่ได้รับทะเบียน	ลักษณะชุมชนและจำนวนประชากร (13)
เมืองโพนโรง	15	7	เทศบาลแขวง, 68,732 คน
เมืองชะคาม	11	4	ชุมชนขนาดใหญ่, 42,459 คน
เมืองวังเวียง	11	3	เขตเศรษฐกิจแขวง, 58,618 คน
เมืองเฟื่อง	11	4	ชุมชนขนาดใหญ่, 43,739 คน
เมืองธูระคม	8	5	ชุมชนขนาดใหญ่, 56,446 คน
เมืองหมื่น	7	5	ชุมชนขนาดใหญ่, 42,724 คน
เมืองเวียงคำ	7	3	ชุมชนขนาดใหญ่, 20,009 คน
เมืองแก้วอุดม	3	2	ชุมชนขนาดใหญ่, 19,237 คน
เมืองหินเห็บ	5	4	ชุมชนขนาดใหญ่, 31,200 คน
เมืองกาสิ	4	4	ชุมชนขนาดใหญ่, 39,052 คน
เมืองแมด	3	0	ชุมชนขนาดใหญ่, 22,699 คน
รวม	85	41	444,915 คน

หมายเหตุ: โรงงานน้ำดื่มบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่ได้รับและที่ยังไม่ได้รับทะเบียนอาหารและยา (อย.) จากกรมอาหารและยากระทรวงสาธารณสุข สปป. ลาว มีระบบการจัดการด้านคุณภาพมาตรฐานเดียวกัน การจำหน่ายไม่มีการจำกัดพื้นที่ และมีระบบการควบคุมคุณภาพมาตรฐานน้ำดื่มของแต่ละอำเภอเหมือนกัน

ตารางที่ 3. ผลการประเมินคุณภาพทางเคมี-กายภาพของน้ำดื่มในภาชนะบรรจุปิดสนิทจากโรงงานน้ำดื่มในแขวงเวียงจันทน์จำนวน 41 โรงงาน

รหัส โรงงาน	รายละเอียดบนฉลาก ¹			อำเภอที่ ผลิต	ลักษณะของบรรจุภัณฑ์	ลักษณะ น้ำดื่ม	กลิ่น	Total dissolved solid	pH	การผ่านมาตรฐาน ²
	ชื่อ โรงงาน	วันผลิต/ หมดอายุ	สถานที่ ที่ตั้ง							
F001	✓	✗	✓	อำเภอ โพนโรง	ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยถลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.75	6.0	ไม่ผ่าน
F002	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยถลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.32	6.0	ไม่ผ่าน
F003	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยถลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.87	4.6	ไม่ผ่าน
F004	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยถลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.45	5.4	ไม่ผ่าน
F005	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยถลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.66	6.0	ไม่ผ่าน
F006	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยถลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.35	5.8	ไม่ผ่าน
F007	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยถลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.57	6.5	ผ่าน
F008	✓	✗	✓	อำเภอ เวียงคำ	ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยถลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.19	6.3	ไม่ผ่าน
F009	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยถลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.22	6.9	ผ่าน
F010	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยถลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.23	5.3	ไม่ผ่าน
F011	✓	✗	✓	อำเภอ แก้วอุดม	ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยถลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.17	5.5	ไม่ผ่าน
F012	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยถลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.18	7.6	ผ่าน
F013	✓	✗	✓	อำเภอ ธูรคม	ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยถลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.44	6.8	ผ่าน
F014	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยถลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.60	5.7	ไม่ผ่าน
F015	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยถลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.17	10.3	ไม่ผ่าน
F016	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยถลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.27	4.9	ไม่ผ่าน
F017	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยถลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.48	7.0	ผ่าน
F018	✓	✗	✓	อำเภอ หินเห็บ	ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยถลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.67	7.7	ผ่าน
F019	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยถลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.10	6.6	ผ่าน
F020	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยถลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.23	6.9	ผ่าน

ตารางที่ 3. ผลการประเมินคุณภาพทางเคมี-กายภาพของน้ำดื่มในภาชนะบรรจุปิดสนิทจากโรงงานน้ำดื่มในแขวงเวียงจันทน์จำนวน 41 โรงงาน (ต่อ)

รหัส โรงงาน	รายละเอียดบนฉลาก ¹			อำเภอที่ ผลิต	ลักษณะของบรรจุภัณฑ์	ลักษณะ น้ำดื่ม	กลิ่น	Total dissolved solid	pH	การผ่านมาตรฐาน ²
	ชื่อ โรงงาน	วันผลิต/ หมดอายุ	สถานที่ตั้ง							
F021	✓	✗	✓	อำเภอ เฟื่อง	ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยดลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.14	6.0	ไม่ผ่าน
F022	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยดลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.32	7.3	ผ่าน
F023	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยดลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.22	7.6	ผ่าน
F024	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยดลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.07	7.2	ผ่าน
F025	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยดลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.14	6.2	ไม่ผ่าน
F026	✓	✗	✓	อำเภอ หมื่น	ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยดลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.18	5.5	ไม่ผ่าน
F027	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยดลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.10	5.9	ไม่ผ่าน
F028	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยดลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.22	6.2	ไม่ผ่าน
F029	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยดลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.76	6.5	ผ่าน
F030	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยดลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.56	6.8	ผ่าน
F031	✓	✗	✓	อำเภอ ชานะคาม	ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยดลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.24	9.6	ผ่าน
F032	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยดลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.32	7.2	ผ่าน
F033	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยดลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.97	5.2	ไม่ผ่าน
F034	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยดลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.74	6.1	ไม่ผ่าน
F035	✓	✗	✓	อำเภอ วังเวียง	ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยดลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.58	7.4	ผ่าน
F036	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยดลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.93	7.0	ผ่าน
F037	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยดลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.96	6.2	ไม่ผ่าน
F038	✓	✗	✓	อำเภอ กาสี	ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยดลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.83	6.8	ผ่าน
F039	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบุบ และไม่มีรอยดลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.74	5.5	ไม่ผ่าน

ตารางที่ 3. ผลการประเมินคุณภาพทางเคมี-กายภาพของน้ำดื่มในภาชนะบรรจุปิดสนิทจากโรงงานน้ำดื่มในแขวงเวียงจันทน์จำนวน 41 โรงงาน

รหัส โรงงาน	รายละเอียดบนฉลาก ¹			อำเภอที่ ผลิต	ลักษณะของบรรจุภัณฑ์	ลักษณะ น้ำดื่ม	กลิ่น	Total dissolved solid	pH	การผ่านมาตรฐาน ²
	ชื่อ โรงงาน	วันผลิต/ หมดอายุ	สถานที่ตั้ง							
F040	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบวม และไม่มีรอยถลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.38	6.5	ผ่าน
F041	✓	✗	✓		ไม่มีรอยบวม และไม่มีรอยถลอก	ใส	ไม่มีกลิ่น	0.77	5.1	ไม่ผ่าน

1: ✓: พบ, ✗: ไม่พบ ทั้งนี้ตามมาตรฐานน้ำดื่มบริโภคน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่กำหนดโดยกระทรวงสาธารณสุข สปป. ลาว ฉบับที่ 2 เลขที่ 585 (พ.ศ.2549) เรื่องน้ำดื่มบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ไม่ได้ระบุว่าต้องมีการตรวจ

2: ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข สปป. ลาว ฉบับที่ 2 เลขที่ 585 (พ.ศ.2549) เรื่องน้ำดื่มบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

ผลการทดสอบแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม และอีโคไลโดยใช้วิธี MPN แสดงให้เห็นว่า ตัวอย่างน้ำบริโภคพบปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มและแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์มน้อยกว่า 2.2 MPN/100 มิลลิลิตร และตรวจไม่พบอีโคไลในตัวอย่างส่วนใหญ่ในการศึกษาครั้งนี้และผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานของประกาศกระทรวงสาธารณสุข สปป. ลาว ยกเว้น 6 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 14.63 ที่พบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในตัวอย่าง (ตารางที่ 4)

การอภิปรายผล

น้ำบริโภคที่ยังไม่ได้รับทะเบียนอาหารและยาจากกรมอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข สปป. ลาว ผ่านมาตรฐานทางด้านจุลินทรีย์ทั้งหมด 35 ตัวอย่าง จากทั้งหมด 41 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 85.36 แหล่งผลิตน้ำดื่มเหล่านี้มีการระบุถึงกระบวนการบำบัดน้ำดิบในกระบวนการผลิต ได้แก่ ออสมอซิสแบบผันกลับ (reverse osmosis) การใช้แสงอัลตราไวโอเล็ต (หลอด UV) และใช้ระบบโอโซน (18) ซึ่งสามารถกำจัดแบคทีเรียที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำรวมทั้งในกระบวนการผลิตได้เป็นอย่างดี ผล

การศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า โรงงานผลิตน้ำบริโภค ควรมีความเข้มงวดในการผลิตทั้งกระบวนการผลิตและสุขอนามัยของบุคลากร เพื่อให้ น้ำบริโภค มีคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาผ่านมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 2 เลขที่ 585 (2549) น้ำบริโภค ส่วนน้อยยังไม่ผ่านมาตรฐาน (6 ตัวอย่างหรือร้อยละ 14.63) แสดงให้เห็นว่า คุณภาพน้ำบริโภค ในแขวงเวียงจันทน์ที่ผลิตจากโรงงานยังไม่ได้รับทะเบียนจากกรมอาหารและยากระทรวงสาธารณสุข สปป. ลาว นั้นควรมีการปรับปรุงคุณภาพโดยเฉพาะค่าความเป็นกรด-ด่าง เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค รวมทั้งควรตรวจสอบสิ่งปนเปื้อนชนิดอื่น ๆ เพิ่มเติม โดยสิ่งที่อาจก่อให้เกิดปัญหาขึ้นได้อาจมาจากแหล่งน้ำที่นำมาใช้ ซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของน้ำดื่มที่ผลิตขึ้นมา

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

คุณภาพของน้ำบริโภค จากแหล่งผลิตทั้งหมด 41 แห่งในแขวงเวียงจันทน์ที่ยังไม่ผ่านการรับรอง พบว่ามีบางตัวอย่างที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศของ

ตารางที่ 4. การตรวจทางจุลินทรีย์ของน้ำดื่มในภาชนะบรรจุปิดสนิทจากโรงงานน้ำดื่มในแขวงเวียงจันทน์จำนวน 41 โรงงาน

รหัสโรงงาน	อำเภอที่ผลิต	ฆ่าเชื้อด้วย	Coliform (MPN/100 มิลลิลิตร)	Fecal coliform (MPN/100 มิลลิลิตร)	E. coli	การผ่านมาตรฐาน ¹
F001	อำเภอพนมโรง	แสงยูวีและโอโซน	< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F002			< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F003			< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F004			> 2.2	> 2.2	ไม่พบ	ไม่ผ่าน
F005			< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F006			< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F007			< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F008	อำเภอเวียงคำ	แสงยูวีและโอโซน	< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F009			< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F010			< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F011	อำเภอแก้วอุดม	แสงยูวีและโอโซน	> 2.2	> 2.2	พบ	ไม่ผ่าน
F012			< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F013	อำเภอธาตุพนม	แสงยูวีและโอโซน	> 2.2	> 2.2	พบ	ไม่ผ่าน
F014			> 2.2	> 2.2	ไม่พบ	ไม่ผ่าน
F015			< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F016			> 2.2	> 2.2	พบ	ไม่ผ่าน
F017			< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F018	อำเภอหินเหิบ	แสงยูวีและโอโซน	< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F019			< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F020			> 2.2	> 2.2	ไม่พบ	ไม่ผ่าน
F021			< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน

ตารางที่ 4. การตรวจทางจุลินทรีย์ของน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทจากโรงงานน้ำดื่มในแขวงเวียงจันทน์จำนวน 41 โรงงาน (ต่อ)

รหัสโรงงาน	อำเภอที่ผลิต	ฆ่าเชื้อด้วย	Coliform (MPN/100 มิลลิลิตร)	Fecal coliform (MPN/100 มิลลิลิตร)	E. coli	การผ่านมาตรฐาน ¹
F022	อำเภอเพ็ญ	แสงยูวีและโอโซน	< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F023			< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F024			< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F025			< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F026	อำเภอหมื่น	แสงยูวีและโอโซน	< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F027			< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F028			< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F029			< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F030			< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F031	อำเภอชานะคาม	แสงยูวีและโอโซน	< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F032			< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F033			< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F034			< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F035	อำเภอวังเวียง	แสงยูวีและโอโซน	< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F036			< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F037			< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F038	อำเภอกาสี	แสงยูวีและโอโซน	< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F039			< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F040			< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน
F041			< 2.2	< 2.2	ไม่พบ	ผ่าน

1: ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข สปป. ลาว ฉบับที่ 2 เลขที่ 585 (พ.ศ.2549) เรื่องน้ำดื่มบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท กำหนดค่าความเป็นกรด - ด่าง เท่ากับ 6.5-8.5 แบบที่เรีย กลุ่มโคลิฟอร์ม น้อยกว่า 2.2 MPN/น้ำดื่มบริโภค 100 มิลลิลิตร และต้องตรวจไม่พบอีโคไล

กระทรวงสาธารณสุข สปป. ลาว การศึกษาในครั้งนี้สะท้อนถึงคุณภาพและความปลอดภัยของน้ำบริโภค ที่ประชาชนในเขตแขวงเวียงจันทน์ได้รับ ดังนั้นการพัฒนาและปรับปรุงมาตรฐานของน้ำบริโภค จากแหล่งผลิตเหล่านี้ เป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการอย่างเร่งด่วน ข้อมูลจากการศึกษานี้เป็นข้อมูลสำคัญที่จะนำไปสู่วิธีการและรายละเอียด สำหรับการปรับปรุงคุณภาพดังกล่าว หน่วยงานที่ขับเคลื่อนเกี่ยวกับคุณภาพของน้ำดื่มตลอดจนแหล่งที่มาของน้ำในการผลิตจะต้องมีการบูรณาการร่วมกันในการจัดการแก้ไขและพัฒนาต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับทุนสนับสนุนจากคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ความอนุเคราะห์อุปกรณ์และสถานที่ในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- Food and Agriculture of the United Nations. Laos country profile: The Lao country brief [online]. 2561 [cited Jan 29, 2019]. Available from: www.bbc.com/news/world-asia-pacific-15351898.
- International Food Policy Research Institute (IFPRI). Nutrition country profile: Lao People's Democratic Republic [online]. 2015 [cited Dec 18, 2019]. Available from: www.fao.org/3/ca0397en/CA0397EN.
- Souphasay K. Water quality monitoring and management in Lao PDR. Vientiane: Water Resources and Environment Administration Lao PDR; 2009.
- Food and Drug Department. Statistics of food: food report [online]. 2558 [cited Feb 9, 2020]. Available from: www.fdd.gov.la/showContent_en.php?contID=15.
- World Health Organization. Regional workshop of the International Network on Household Water Treatment and Safe Storage [online]. 2014 [cited Feb 9, 2020]. Available from: www.afro.who.int/news/inter-regional-workshop-household-water-treatment-and-safe-storage.
- Food and Drug Department. Vientiane Province report on the food quality monitoring year 2017 [online]. 2018 [cited Dec 10, 2020]. Available from: www.fdd.gov.la/showContent_en.php?contID=5.
- Food and Drug Department. Country report on the food quality monitoring 2012-2017 [online]. 2018 [cited Jan 20, 2020]. Available from: www.fdd.gov.la/showContent_en.php?contID=21.
- Bureau of Food and Water Sanitation, Department of Health, Ministry of Public Health: Determination of safety of drinking water in households and schools [online]. 2005 [cited Jan 1, 2020]. Available from: www.foodsan.anamai.moph.go.th/download/kpi2-3.doc.Thai.
- Food and Drug Department. Vientiane Province report on the food quality monitoring 2018 [online]. 2019 [cited Jan 3, 2020]. Available from: www.fdd.gov.la/index_en.php.
- Notification of the Ministry of Public Health on Drinking Water in Seal Container (Issue 2) B.E. 2549.
- Richard S. Use of 70% alcohol for the routine removal of microbial hard surface bioburden in life science cleanrooms. *Future Microbiol* 2013; 10: 1123-30.
- Ongsara N, Sungpud J, Liamtong S. Microbiological quality of drinking water at Nakhon Si Thammarat Rajabhat University. *Wichcha Journal Nakhon Si Thammarat Rajabhat University* 2555; 2: 12-21.
- World Health Organization. World data atlas [online]. 2018 [cited Feb 3, 2020]. Available from: www.lsb.gov.la/en/home.
- Nimrat S, Vuthiphandchai V. Monitoring quality of bottled drinking water sold in Chachoengsao province Thailand. *Rajamangala University of Technology Isan Journal Science and Technology* 2016; 9: 30-128.
- Nimrat S, Vuthiphandchai V. Physical and microbiological quality of bottled drinking water distributed in Nan Province. *Journal of Science*

- and Technology Ubon Ratchathani University
2014; 16: 104-111.
16. Darncholvichit IS. The related factors of drinking water standard for drinking water manufacturers in Phitsanulok. Journal of Disease Prevention and Control 2019; 6:42-54.
 17. Bounthanome P. Quality of bottled drinking water and describe sanitation conditions of factories registered to the food in Vientiane Province Capital : Lao PDR. Khon kaen: Khon kaen University; 2007.
 18. Nimrat S, Vuthiphandchai V. The Quality of bottled drinking water distributed in Uttaradit Province. Journal of Science and Technology Ubon Ratchathani University. 2019; 21: 199-212.