

การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในแหล่งน้ำดิบผลิตประปาและน้ำประปาหมู่บ้าน
ตำบลดงบัง อำเภอประจันตคาม จังหวัดปราจีนบุรี

Contamination of Total Coliform Bacteria in Water Source for Water Supply and
Village Water Supply System Dongbang Subdistrict,
Prachantakham District, Prachin Buri Province

जानन श्रीकेतु¹, พัฒนา พรหมณี² และทิฆัมพร ศรีकेतु³

Janon Sriket¹, Pattana Prommanee² and Ticomporn Sriket³

^{1,2}วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

^{1,2}College of Innovative Management, Valaya Alongkorn Rajabhat University

³สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย จังหวัดราชบุรี

³Division of Disaster Prevention and Mitigation, Ratchaburi Province

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ตรวจวัดการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในแหล่งน้ำดิบสำหรับผลิตประปาหมู่บ้านและน้ำประปาหมู่บ้าน ตำบลดงบัง อำเภอประจันตคาม จังหวัดปราจีนบุรี (2) เปรียบเทียบคุณภาพน้ำดิบสำหรับการผลิตน้ำประปาหมู่บ้านกับเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดินของกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และเปรียบเทียบคุณภาพน้ำประปาหมู่บ้าน กับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ดำเนินการในพื้นที่ตำบลดงบัง อำเภอประจันตคาม จังหวัดปราจีนบุรี เลือกเก็บตัวอย่างน้ำใน 3 หมู่บ้าน จาก 10 หมู่บ้านของตำบลดงบัง คือ หมู่ 3 บ้านนา หมู่ 4 บ้านโนน หมู่ 5 บ้านสวนผึ้ง โดยเก็บน้ำตัวอย่างหมู่บ้านละ 3 ตัวอย่าง คือ จากแหล่งน้ำดิบสำหรับผลิตประปาหมู่บ้าน 1 ตัวอย่าง จากน้ำประปาหมู่บ้านที่เป็นน้ำจากต้นท่อส่งน้ำ 1 ตัวอย่าง และน้ำจากปลายท่อส่งน้ำ 1 ตัวอย่าง หมู่บ้านละ 3 ตัวอย่าง รวม 9 ตัวอย่าง จาก 9 จุดเก็บ เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ (1) อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างน้ำ (2) เครื่องมือตรวจวัดโคลิฟอร์มแบคทีเรียในห้องปฏิบัติการ (3) สารเคมีสำหรับวิเคราะห์คุณภาพน้ำในห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์ข้อมูลด้วย ค่าเฉลี่ย ผลการวิจัยพบว่า การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในแหล่งน้ำดิบสำหรับผลิตประปาหมู่บ้านของ ตำบลดงบัง อำเภอประจันตคาม จังหวัดปราจีนบุรี มีโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด ที่ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 11.50 เอ็มพีเอ็น ต่อ 100 มิลลิลิตร อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำดิบสำหรับผลิตประปาของกรมควบคุมมลพิษ และการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในน้ำประปาหมู่บ้านที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพแล้ว มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 7.67 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร เกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภคของกรมอนามัย

คำสำคัญ: การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด, น้ำดิบผลิตประปา, น้ำประปาหมู่บ้าน

Abstract

This research was survey research. The objectives of this research were to (1) measure contamination of total coliform bacteria in water source for village water supply and water form village water supply in Dongbang sub

district Prachantakham district Prachin Buri province, (2) compare quality of water source for village water supply with criterion for water source of Pollution Control Department, Ministry of Natural Resources and Environment and compare quality of water form village water supply with criterion for water of Department of Health, Ministry of public Health in Dongbang sub district. This research managed in Dongbang sub district Prachantakham district Prachin Buri province. Water samples were selected in 3 villages from 10 villages namely Moo 3 Na village, Moo 4 Non village, Moo 5 Suanphung village. Water samples were selected 3 samples a village and collected form water source, origin way of pipe water and end way of pipe water add to 9 samples from 9 points. The research instruments consisted of (1) water sample collection toll, (2) coliform bacteria measurement laboratory toll and (3) chemical for water analysis laboratory. Results were analyzed by mean. The research findings were as follows: contamination of total coliform bacteria in water source for village water supply Dongbang sub district Prachantakham district Prachin Buri province was 11.50 MPN per 100 milliliter in mean, in line for criterion for water source of Pollution Control Department and contamination of total coliform bacteria in water form village water supply was 7.67 MPN per 100 milliliter in mean, over line of Department of Health.

Keywords: contamination of Coliform Bacteria, water source for water supply, village water supply



บทนำ

โลกของเราประกอบขึ้นด้วยพื้นดินและพื้นน้ำ โดยส่วนที่เป็นพื้นน้ำนั้น มีอยู่ประมาณ 3 ส่วน และ เป็นพื้นดิน 1 ส่วน น้ำมีความสำคัญอย่างยิ่งกับชีวิตของพืช และสัตว์บนโลกรวมทั้งมนุษย์ ถือเป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์มากที่สุดทั้งด้านการบริโภคและอุปโภค อีกทั้งเป็นส่วนประกอบหลักของร่างกายมนุษย์ ถึงร้อยละ 70 คุณภาพของน้ำจึงมีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อสุขภาพของมนุษย์ในด้านการบริโภคเพื่อขับถ่ายของเสียออกจากร่างกาย และด้านการอุปโภคเพื่อทำความสะอาดร่างกาย วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ ให้มีความสะอาด ไม่ก่อให้เกิดโรค การจะได้มาซึ่งน้ำที่สะอาดจำเป็นต้องมีระบบบริหารจัดการที่ดีและเหมาะสม ทั้งด้านคุณภาพ และปริมาณที่เพียงพอ สำหรับประเทศไทยแล้วการระบบบริหารจัดการน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภคเป็นการดำเนินการในรูปของระบบประปาที่อยู่ภายใต้กิจการด้านโครงสร้างพื้นฐานของประเทศ (กรมควบคุมมลพิษ, 2543)

ประปาหมู่บ้านเป็นระบบสาธารณูปโภคพื้นฐานระบบหนึ่งที่อยู่ในชุมชนต่าง ๆ ของประเทศไทยโดยการสนับสนุนของหน่วยงานภาครัฐ เพื่อแก้ปัญหาการ

ขาดแคลนน้ำอุปโภค บริโภค และให้มีน้ำสะอาดใช้ได้ทั่วประเทศซึ่งเมื่อดำเนินการก่อสร้างระบบประปาเสร็จสิ้น จะทำการส่งมอบให้ชุมชนเป็นผู้ดูแลกระบวนการผลิต ประปาผลิตต่อไป เมื่อเวลาผ่านไปได้ระยะหนึ่งในหลายพื้นที่กลับพบปัญหาคุณภาพน้ำประปาที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น มีกลิ่น สี มีความขุ่นเพิ่มขึ้น น้ำกระด้าง น้ำกร่อย การปนเปื้อนโลหะหนัก และมีการปนเปื้อนแบคทีเรียในน้ำ สาเหตุหลักอาจมาจากแหล่งน้ำดิบในธรรมชาติที่มีอยู่ในชุมชนมีความสะอาด ไม่เพียงพอ มีปนเปื้อนจากการชะล้างสิ่งเจือปนจากพื้นที่ต่าง ๆ ไหลลงสู่แหล่งน้ำ เช่น การเกษตร เลี้ยงสัตว์และที่อยู่อาศัยรวมทั้งมีระบบการผลิตที่ไม่ได้มาตรฐาน (จันทร์เพ็ญ วิวัฒน์, 2557)

ตำบลคงบัง อำเภอบึงสามพัน จังหวัดพิจิตร เป็นชุมชนหนึ่งที่มีการใช้น้ำจากระบบประปาหมู่บ้าน สำหรับการอุปโภค บริโภค ทั้งตำบลมีทั้งหมด 10 หมู่บ้าน และทุกหมู่บ้านมีระบบประปาหมู่บ้านให้บริการ ในด้านการตรวจสอบคุณภาพน้ำ ตั้งแต่ได้รับส่งมอบการก่อสร้าง ไม่มีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำและปรับปรุงคุณภาพน้ำ ด้วยการฆ่าเชื้อแบคทีเรียจำพวกโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด ในระบบผลิตประปาหมู่บ้านส่งผลให้น้ำประปาที่ได้ไม่ได้

มาตรฐาน อันเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดโรกระบบทางเดินอาหาร ได้แก่โรคอุจจาระร่วง โรคไทฟอยด์โรคบิดและอหิวาตกโรค รวมทั้งบ่งบอกว่าแหล่งน้ำนั้นมีการปนเปื้อนแบคทีเรียจากสิ่งปฏิกูลที่มาจากแหล่งที่อยู่อาศัยในชุมชน ส่งผลต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนในชุมชน (จันทร์เพ็ญ วิวัฒน์, 2557) อีกทั้งตัวแทนอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน และผู้นำหมู่บ้าน มีความต้องการให้ภาครัฐหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเข้ามาตรวจสอบ ปรับปรุงหรือดูแลระบบประปาหมู่บ้านและเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ และนำข้อมูลที่ได้มาประกอบการปรับปรุงคุณภาพที่เหมาะสมแก่การอุปโภค บริโภคของคนในชุมชน

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยต้องการสำรวจแหล่งน้ำประปาในชุมชนเพื่อเก็บตัวอย่างน้ำประปามาทำการตรวจวัดการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในแหล่งน้ำดิบสำหรับผลิตประปาหมู่บ้านและน้ำจากระบบประปาของหมู่บ้าน ตำบลบึง อำเภอบึงสามพัน จังหวัดปราจีนบุรี และต้องการเปรียบเทียบคุณภาพน้ำดิบเพื่อการผลิตน้ำประปาและตรวจวัดคุณภาพน้ำประปาหมู่บ้านเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข นำไปสู่การนำเสนอข้อมูลที่ได้เพื่อการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านคุณภาพน้ำสำหรับการอุปโภคและบริโภคให้กับชุมชนเพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงแก้ไขคุณภาพน้ำของหมู่บ้านให้ได้มาตรฐาน ลดการเกิดโรคติดต่อที่มาจากน้ำเป็นสื่อ และส่งเสริมสุขภาพอนามัยของประชาชนให้มีคุณภาพชีวิตที่ดี นำไปสู่การพัฒนาประเทศให้ยั่งยืนต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อตรวจวัดการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในแหล่งน้ำดิบสำหรับผลิตประปาหมู่บ้านและน้ำประปาหมู่บ้าน ตำบลบึง อำเภอบึงสามพัน จังหวัดปราจีนบุรี
2. เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพน้ำดิบสำหรับการผลิต

น้ำประปาหมู่บ้านกับเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดินของกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และเปรียบเทียบคุณภาพน้ำประปาหมู่บ้านของตำบลบึงกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภคของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

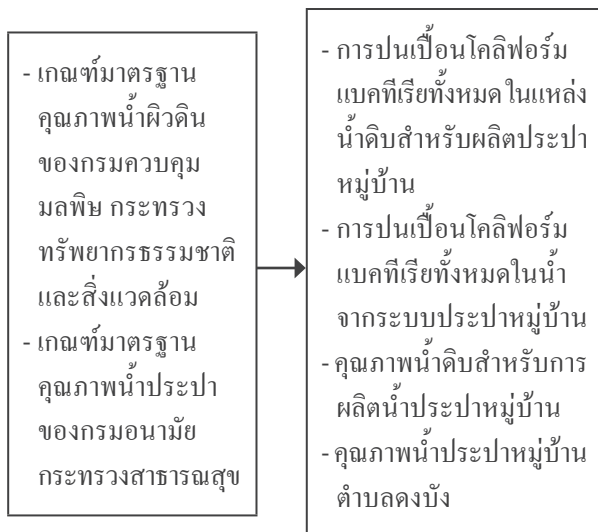
1. แนวคิดเกี่ยวกับคุณภาพน้ำทางชีวภาพ ประเภทโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด เป็นจุลินทรีย์ที่เป็น ตัวบ่งชี้ถึงความสกปรกที่ปนเปื้อนจากสิ่งขับถ่ายของมนุษย์และสัตว์ในน้ำ น้ำบริโภคสำหรับคนทั่วไปต้องไม่มีโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำ หากพบอาจทำให้เกิดโรค อหิวาตกโรค บิด ไทฟอยด์

2. แนวคิดเกี่ยวกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินของประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ในแหล่งน้ำผิวดิน ประเภทที่ 3 ที่เป็นแหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทั้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถใช้ประโยชน์เพื่อ (1) การอุปโภคและบริโภคโดยตรงผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน (2) การเกษตร มีค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดไม่เกิน 20,000 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร

3. แนวคิดเกี่ยวกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาหมู่บ้าน ตามประกาศเกณฑ์คุณภาพน้ำบริโภค พ.ศ. 2543 ของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ต้องไม่พบโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดปนเปื้อนในน้ำประปา

4. แนวคิดเกี่ยวกับระบบประปาหมู่บ้านเป็นระบบการให้บริการน้ำสู่บ้านเรือนประชาชนเพื่อการอุปโภคและบริโภค โดยใช้ท่อจ่ายน้ำที่มีแรงดันและปริมาณใช้เพียงพอ โดยน้ำประปาหมู่บ้านต้องผ่านกระบวนการบำบัดทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ จนสะอาดปราศจากเชื้อโรคและนำมาใช้อุปโภค บริโภคได้

กรอบแนวคิดการวิจัย



สมมติฐานการวิจัย

น้ำดิบสำหรับการผลิตน้ำประปาหมู่บ้านมีคุณภาพตรงตามเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดินของกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และน้ำประปาหมู่บ้านตำบลดงบัง มีคุณภาพตรงตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัยการวิจัยครั้งนี้การวิจัยเชิงสำรวจ (survey research) มีขอบเขตของการศึกษาในการสำรวจแหล่งน้ำประปาในชุมชนเพื่อเก็บตัวอย่างน้ำมาทำการตรวจวัดการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในแหล่งน้ำดิบสำหรับผลิตประปาหมู่บ้านและน้ำจากระบบประปาหมู่บ้าน ตำบลดงบัง อำเภอประจันตคาม จังหวัดปราจีนบุรี และเปรียบเทียบคุณภาพน้ำดิบเพื่อการผลิตน้ำประปากับค่ามาตรฐานน้ำผิวดินของกรมควบคุมมลพิษ และตรวจ

วัดคุณภาพน้ำประปาหมู่บ้านเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภคของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

2. การเลือกพื้นที่และกำหนดจุดเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำ ดำเนินการในพื้นที่ตำบลดงบัง อำเภอประจันตคาม จังหวัดปราจีนบุรี ประกอบด้วยหมู่บ้านทั้งหมด 10 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ 1 เป็นบ้านดงบัง หมู่ 2 บ้านตม หมู่ 3 บ้านนา หมู่ 4 บ้านโนน หมู่ 5 บ้านสวนผึ้ง หมู่ 6 บ้านเนินบก หมู่ 7 บ้านเนินแดง หมู่ 8 บ้านเนินยาง หมู่ 9 บ้านเนินอุดม หมู่ 10 บ้านหนองข้าวหลาม โดยเลือกพื้นที่สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำ จำนวน 3 หมู่บ้าน จาก 10 หมู่บ้าน คือ หมู่ 3 บ้านนา หมู่ 4 บ้านโนน หมู่ 5 บ้านสวนผึ้ง เลือกเก็บน้ำตัวอย่างหมู่บ้านละ 3 ตัวอย่าง กำหนดพื้นที่จำนวนหมู่บ้าน สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำ โดยใช้เกณฑ์ ร้อยละ 30 ของหมู่บ้านทั้งหมด (จิตราภา กุณชลบุตร, 2550) โดยเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำดิบที่เป็นน้ำดิบสำหรับผลิตประปาหมู่บ้าน 1 ตัวอย่างจากน้ำประปาหมู่บ้านที่เป็นน้ำจากต้นท่อจ่ายน้ำ 1 ตัวอย่าง และน้ำจากปลายท่อจ่ายน้ำ 1 ตัวอย่าง จาก 3 หมู่บ้าน รวมทั้งสิ้น 9 ตัวอย่าง จาก 9 จุดเก็บ (ดังภาพที่ 1 และ ตารางที่ 1) ดังนี้

2.1 กำหนดจุดเก็บตัวอย่างที่สามารถเป็นตัวแทนของแหล่งน้ำดิบเพื่อผลิตน้ำประปาให้กับหมู่บ้าน หมู่บ้านละ 1 จุดเก็บตัวอย่าง

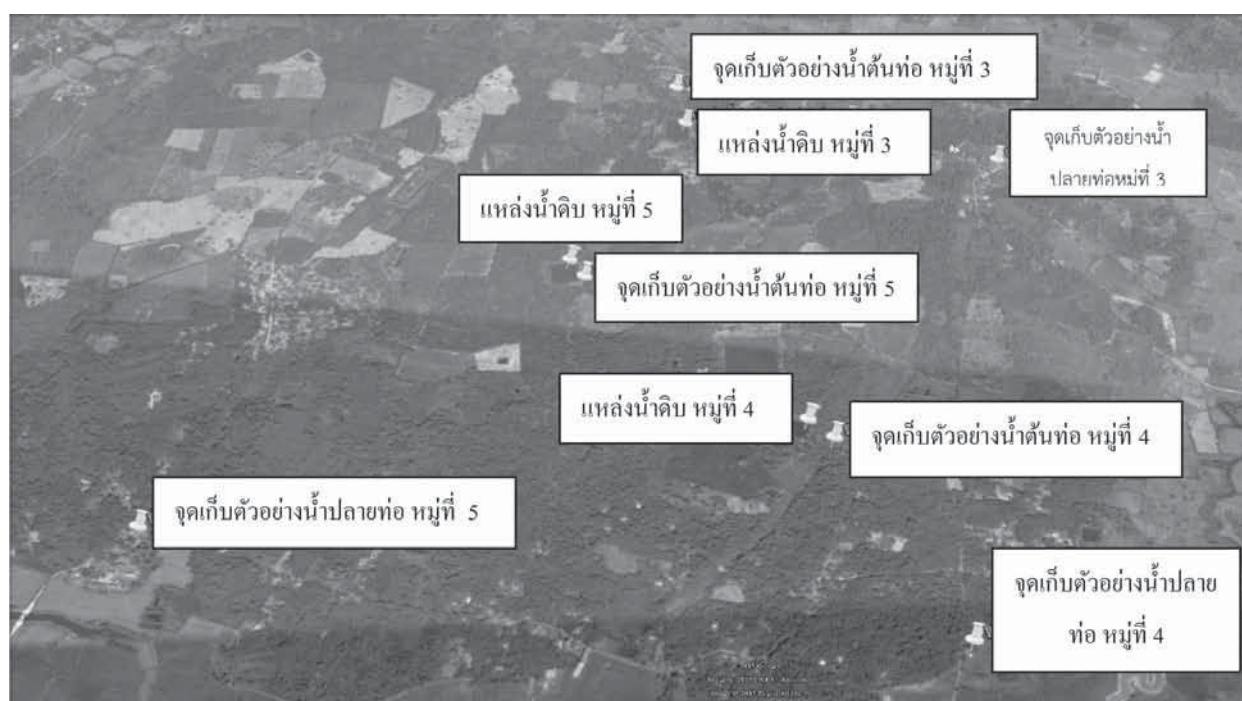
2.2 กำหนดจุดเก็บตัวอย่างที่สามารถเป็นตัวแทนคุณภาพน้ำประปาหมู่บ้าน หมู่บ้านละ 2 จุดเก็บตัวอย่างจากพื้นที่เลือกเก็บ 3 หมู่บ้าน โดยเก็บจากน้ำประปาต้นท่อจ่ายน้ำหลักของระบบประปาหมู่บ้านหรือน้ำประปาที่ออกจากโรงผลิตน้ำประปา และน้ำประปาปลายท่อจ่ายน้ำหลักของหมู่บ้าน

3. ปฏิบัติการเก็บตัวอย่าง 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2557 และครั้งที่ 2 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558

ตาราง 1

จำนวนจุดเก็บน้ำเพื่อตรวจหาโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในแหล่งน้ำดิบและน้ำประปาหมู่บ้าน

คุณภาพน้ำทางชีวภาพ	ชุมชน	ประเภทของน้ำ	จำนวนจุดเก็บโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด	
			ฤดูฝน	ฤดูร้อน
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ทั้งหมด (MPN/100 ml)	หมู่ 3 บ้านนา	น้ำดิบ	1	1
		น้ำประปาต้นท่อ	1	1
		น้ำประปาปลายท่อ	1	1
	หมู่ 4 บ้านโนน	น้ำดิบ	1	1
		น้ำประปาต้นท่อ	1	1
		น้ำประปาปลายท่อ	1	1
	หมู่ 5 บ้านสวนผึ้ง	น้ำดิบ	1	1
		น้ำประปาต้นท่อ	1	1
		น้ำประปาปลายท่อ	1	1
รวมตลอดการศึกษา			9	9



ภาพ 1 จุดเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำดิบและประปาหมู่บ้าน หมู่ที่ 3, 4 และ 5 ตำบลงิ้ว อำเภอประจันตคาม จังหวัดปราจีนบุรี ที่มา. จาก แผนที่จุดเก็บตัวอย่างน้ำโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด, โดยภูเก็ล, 2558, คัดลอกจาก www.google.com/earth

3. การเก็บตัวอย่างน้ำดิบสำหรับผลิตน้ำประปา เพื่อตรวจหาโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในแหล่งน้ำ โดยนำขวดเก็บตัวอย่างน้ำที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว (duran ขนาด 250 มิลลิเมตร) เก็บตัวอย่างน้ำจากบริเวณกึ่งกลาง แหล่งน้ำ โดยจุ่มลงใต้ผิวน้ำที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร เปิดฝาได้น้ำเพื่อเก็บตัวอย่างน้ำแล้วปิดฝาได้น้ำ เก็บรักษาตัวอย่างน้ำไว้ในถังแช่เย็นที่อุณหภูมิต่ำกว่า 4 องศาเซลเซียส นำส่งห้องปฏิบัติการ ภายใน 24 ชั่วโมง

4. การเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำประปาน้ำชุมชน ที่ผ่านการปรับปรุงแล้วบริเวณต้นท่อและปลายท่อใช้ วิธีการเก็บตัวอย่าง ดังนี้

4.1 ทำความสะอาดก๊อกน้ำหรือจุดปล่อยน้ำ โดยเช็ดด้วยผ้าชุบแอลกอฮอล์ ร้อยละ 70 หรือใช้ฟลน เปิดก๊อกน้ำหรือจุดปล่อยน้ำแล้วปล่อยให้ไหลเต็มที่ ประมาณ 2-3 นาที

4.2 เก็บตัวอย่างน้ำใส่ขวดและเว้นเหลือช่องว่าง อากาศอย่างน้อย 2 เซนติเมตร ปิดฝาและปิดฉลากเก็บรักษา ตัวอย่างน้ำในถังแช่เย็นที่อุณหภูมิต่ำกว่า 4 องศาเซลเซียส นำส่งห้องปฏิบัติการ ภายใน 24 ชั่วโมง

5. การวิเคราะห์คุณภาพน้ำนำตัวอย่างน้ำที่จะตรวจ วิเคราะห์หาค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดด้วยวิธี Most Probable Number of Coliform Organisms (MPN) ในห้อง ปฏิบัติการ โดยการวิเคราะห์ดัชนีคุณภาพน้ำเป็นไปตาม วิธีการที่กำหนดไว้ใน Standard Method for Examination of Water and Waste Water (American Public Health Association, American Water Works Association and Water Environment Federation, 1995)

6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

6.1 อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างน้ำ ได้แก่ ขวด เก็บตัวอย่างน้ำสำหรับตรวจหาโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด ถึงแช่ตัวอย่าง กระดาษ foil และอุปกรณ์การบันทึกข้อมูล

6.2 เครื่องมือตรวจวัดโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ หลอดแก้วพร้อมฝาปิด ขนาด 15 ml หลอดคักอากาศเคอร์แรม ปิเปตขนาด 10 ml และ 1 ml ลูกยางใช้กับปิเปตสำหรับดูดน้ำตัวอย่าง ตะเกียงแอลกอฮอล์ ตู้เพาะเชื้อ ลวดที่มีปลายห่วงกลม ตาชั่งละเอียด 0.0001

6.3 สารเคมีสำหรับวิเคราะห์คุณภาพน้ำในห้อง ปฏิบัติการ ได้แก่อาหารเลี้ยงเชื้อแล็กโตสบรอกซ์ อาหารเหลวอีซี โปแทสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต สารละลายโซเดียม ไฮดรอกไซด์ น้ำกลั่นสำหรับการเจือจางตัวอย่าง

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้วิเคราะห์ข้อมูลด้วย ค่าเฉลี่ย (mean)

ผลการวิจัย

1. ผลการตรวจวัดการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ทั้งหมดในแหล่งน้ำดิบสำหรับผลิตประปาหมู่บ้านของ ตำบลคงบัง อำเภอประจันตคาม จังหวัดปราจีนบุรี พบว่า แหล่งน้ำดิบสำหรับ การผลิตประปาหมู่บ้านมีโคลิฟอร์ม แบคทีเรียทั้งหมด ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.50 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร และแยกสายหมู่บ้าน พบว่า หมู่ 3 บ้านนา หมู่ 4 บ้านโนน และหมู่ 5 บ้านสวนผึ้ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.50 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร ทั้งสามหมู่บ้าน หากแยก ตามฤดูกาลพบว่า ในฤดูฝนมีการปนเปื้อนโคลิฟอร์ม แบคทีเรียทั้งหมดในแหล่งน้ำดิบ เท่ากับ 12.00 เอ็มพีเอ็น ต่อ 100 มิลลิลิตร ทั้งสามหมู่บ้าน และฤดูร้อนเท่ากับ 11.50 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร ทั้งสามหมู่บ้านเช่นเดียวกัน

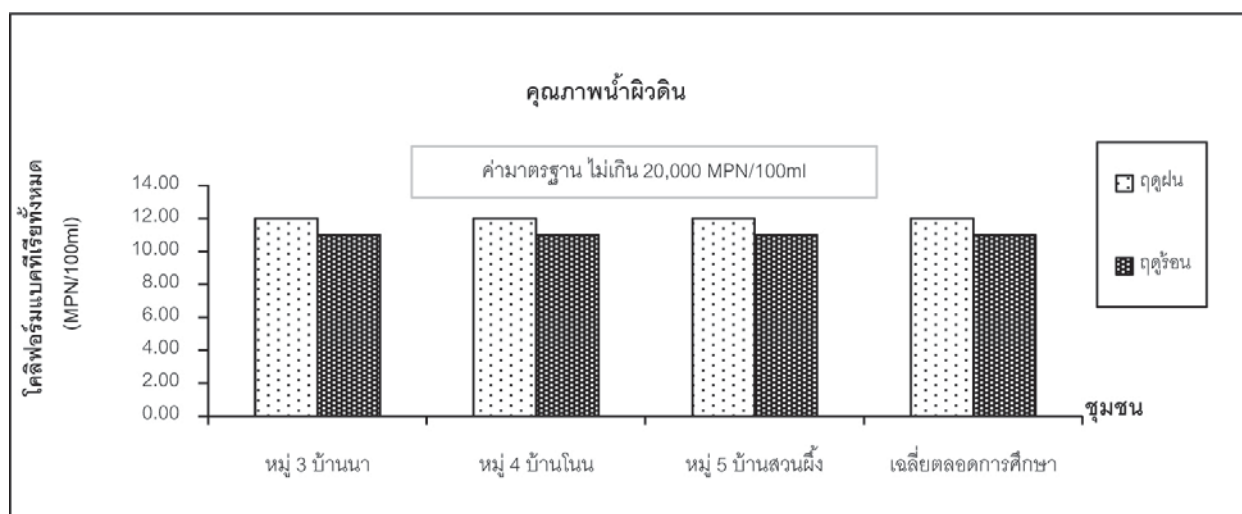
ผลการตรวจวัดการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ทั้งหมดในน้ำประปาหมู่บ้านที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพ แล้ว มีค่าเฉลี่ยของโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด เท่ากับ 7.67 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร หากแยกผลการตรวจวัด โคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในน้ำประปาหมู่บ้านแยกสาย หมู่บ้าน พบว่า หมู่ 4 บ้านโนน และหมู่ 5 บ้านสวนผึ้ง มีค่า โคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในน้ำประปาหมู่บ้าน เท่ากับ 11.50 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร และ หมู่ 3 บ้านนาตรวจ ไม่พบโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด หากแยกตามฤดูกาล ก็พบเช่นเดียวกันว่าที่หมู่ 4 บ้านโนน และหมู่ 5 บ้านสวนผึ้ง มีค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในน้ำประปาหมู่บ้าน ในฤดูฝน เท่ากับ 12.00 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร และ ฤดูร้อน เท่ากับ 11.00 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร ส่วน หมู่ 3 บ้านนา ตรวจไม่พบโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด ทั้งฤดูฝนและฤดูร้อน

ตาราง 2

แสดงปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำดิบผลิตประปาแยกรายหมู่บ้านและฤดูกาล

คุณภาพน้ำทางชีวภาพ	ชุมชน	ฤดูกาล		เฉลี่ย	ค่ามาตรฐาน
		ฝน	ร้อน		
โคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (MPN/100 ml)	หมู่ 3 บ้านนา	12.00	11.00	11.50	ประเภทที่ 3 ค่าไม่เกิน 20,000 MPN/100 ml
	หมู่ 4 บ้านโนน	12.00	11.00	11.50	
	หมู่ 5 บ้านสวนผึ้ง	12.00	11.00	11.50	
เฉลี่ยตลอดการศึกษา		12.00	11.00	11.50	

หน่วยวัด: MPN/100 ml

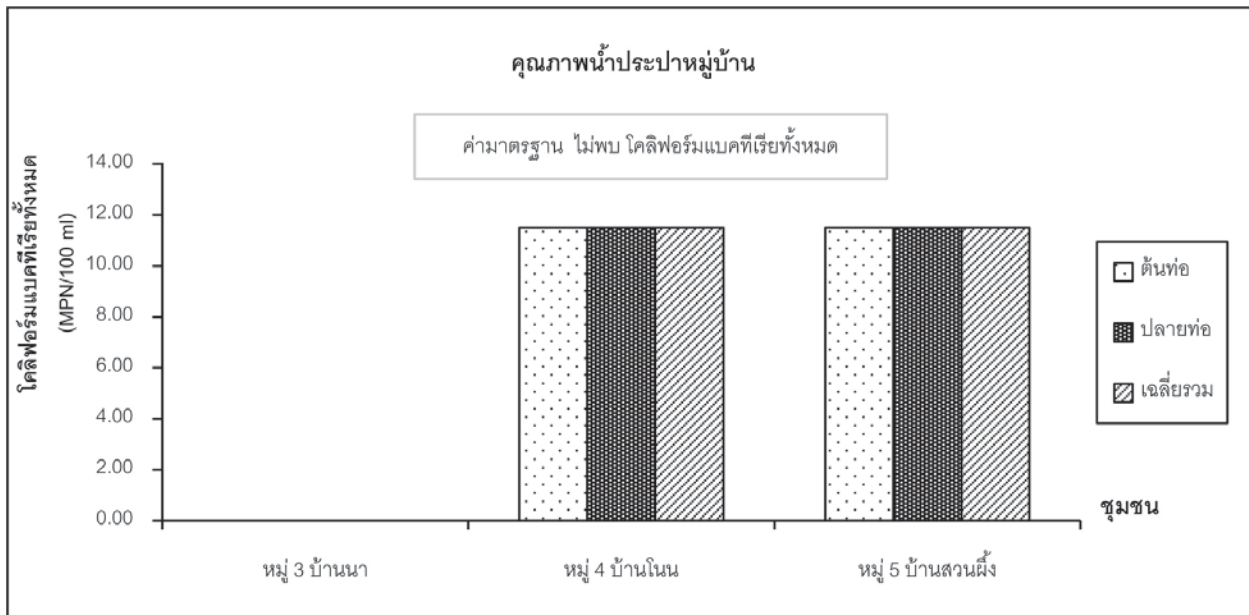


ภาพ 2 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดที่ปนเปื้อนในน้ำดิบสำหรับการผลิตน้ำประปาแยกรายหมู่บ้านและฤดูกาล

ตาราง 3

แสดงปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดที่ปนเปื้อนในน้ำประปาหมู่บ้านแยกรายหมู่บ้านและฤดูกาล

คุณภาพน้ำทางชีวภาพ	ชุมชน	สถานที่เก็บ ตัวอย่าง	ฤดูกาล		เฉลี่ย	เฉลี่ยแต่ละ ชุมชน	ค่ามาตรฐาน
			ฝน	ร้อน			
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ทั้งหมด (MPN/100 ml)	หมู่ 3	ต้นท่อ	0.00	0.00	0.00	0.00	ตรวจไม่พบ มีค่าเป็น 0
	บ้านนา	ปลายท่อ	0.00	0.00	0.00		
	หมู่ 4	ต้นท่อ	12.00	11.00	11.50	11.50	
	บ้านโนน	ปลายท่อ	12.00	11.00	11.50		
	หมู่ 5	ต้นท่อ	12.00	11.00	11.50	11.50	
	บ้านสวนผึ้ง	ปลายท่อ	12.00	11.00	11.50		
เฉลี่ยตลอดการศึกษา			8.00	7.33	7.67	7.67	



ภาพ 3 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดที่ปนเปื้อนในน้ำดิบดิบสำหรับการผลิตน้ำประปา รายหมู่บ้านและฤดูกาล

2. ผลการเปรียบเทียบคุณภาพน้ำดิบสำหรับการผลิตน้ำประปาหมู่บ้านกับเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดิน แหล่งน้ำประเภทที่ 3 ของกรมควบคุมมลพิษ พบว่า มีการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในแหล่งน้ำดิบสำหรับการผลิตประปาหมู่บ้าน ของทั้ง 3 หมู่บ้าน คือ หมู่ 3 บ้านนา หมู่ 4 บ้านโนน และหมู่ 5 บ้านสวนผึ้ง มีค่าเฉลี่ยของการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดเท่ากับ 11.50 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดิน แหล่งน้ำประเภทที่ 3 ของกรมควบคุมมลพิษ ที่กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 20,000 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร

ผลการเปรียบเทียบคุณภาพน้ำประปาหมู่บ้าน ตำบลคงบัง กับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภคของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข พบว่า มีการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในน้ำประปาเฉลี่ย เท่ากับ 7.67 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร ซึ่งเกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาของกรมอนามัย พ.ศ. 2543 กำหนดไว้ว่า ต้องไม่พบโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด หรือมีค่าเท่ากับ 0.00 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร หากแยกเป็นรายหมู่บ้าน พบว่า หมู่ 4 บ้านโนน และหมู่ 5 บ้านสวนผึ้ง มีค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด เท่ากับ 11.50 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร ซึ่งเกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภค ส่วน หมู่ 3 บ้านนา ตรวจไม่พบโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด เป็นไป

ตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภคของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

การอภิปรายผล

การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในแหล่งน้ำดิบสำหรับการผลิตประปาหมู่บ้านของ ตำบลคงบัง อำเภอประจันตคาม จังหวัดปราจีนบุรี พบว่า แหล่งน้ำดิบสำหรับการผลิตประปาหมู่บ้านมีโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด ที่มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 11.50 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร และ แยกรายหมู่บ้าน พบว่า หมู่ 3 บ้านนา หมู่ 4 บ้านโนน และหมู่ 5 บ้านสวนผึ้ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.50 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร ทั้งสามหมู่บ้าน แยกตามฤดูกาล พบว่า ในฤดูฝนมีการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในแหล่งน้ำดิบ เท่ากับ 12.00 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร ทั้งสามหมู่บ้าน และฤดูร้อน เท่ากับ 11.50 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร ทั้งสามหมู่บ้านเช่นเดียวกัน ในด้านผลการเปรียบเทียบคุณภาพน้ำดิบสำหรับการผลิตน้ำประปาหมู่บ้านกับเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดินของกรมควบคุมมลพิษ พบว่า อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ที่กำหนดให้มีได้ในแหล่งน้ำประเภทที่ 3 ของกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กำหนดไว้ที่ค่าไม่เกิน 20,000 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร เนื่องจากในช่วงฤดูฝน

มีฝนตกลงมาชะล้างโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดจากดินอากาศ พืช สิ่งขับถ่ายจากสัตว์เลือดอุ่น อินทรีย์สารต่างๆ จากซากพืชซากสัตว์ที่ทับถมอยู่บนพื้นดินและอื่นๆ ซึ่งเป็นอาหารของแบคทีเรียลงสู่แหล่งน้ำ นอกจากนี้ ช่วงหลังฝนตกแบคทีเรียอาจกระจายลงสู่พื้นดิน เช่น จากส้วมและส้วมหลุมหรือเนื่องจากการปล่อยของเสียลงสู่แหล่งน้ำดิบโดยตรง เช่น การอาบน้ำ ปล่อยสัตว์ลงแช่น้ำและขับถ่ายในแหล่งน้ำ สอดคล้องกับการศึกษาของ สุญา ยอดเพชร (2540) พบว่าปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด มีค่าเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝนปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดในแหล่งน้ำเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับฤดูอื่น ๆ ทั้งนี้เพราะเมื่อมีฝนมีน้ำไหลบ่าหน้าดินนำอินทรีย์วัตถุ ธาตุอาหาร รวมทั้งจุลินทรีย์ตามดินลงสู่แหล่งน้ำนั้น และสอดคล้องกับการศึกษาของ จันทร์เพ็ญวิวัฒน์, (2557) กล่าวว่าเชื้อแบคทีเรียที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำและพื้นดินเป็นแบคทีเรียก่อโรคในคนที่มิภูมิคุ้มกันบกพร่องได้เชื้ออีโคไลเป็นสาเหตุหนึ่งของโรคอุจจาระร่วงในคนสามารถจำแนกได้เป็นกลุ่มต่างๆ ตามลักษณะการก่อโรค ซึ่งแต่ละกลุ่มประกอบด้วยเชื้ออีโคไล สายพันธุ์ที่มีคุณสมบัติในการก่อโรค สามารถสร้างสารพิษ และปัจจัยในการก่อโรคแตกต่างกัน ซึ่งแบคทีเรียจะก่อโรคได้เมื่อเข้าสู่ร่างกายโดยการกินหรือดื่มน้ำที่ปนเปื้อนแบคทีเรียอีโคไลเหล่านี้เข้าไป ได้แก่ เอนเทอโรท็อกซิเจนิกอีโคไล เอนเทอโรเพโทเจนิกอีโคไล เป็นต้น

ส่วนการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในน้ำประปาหมู่บ้านที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพแล้ว มีค่าเฉลี่ยโดยรวมของโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดเท่ากับ 7.67 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร หากแยกรายหมู่บ้าน พบว่า หมู่ 4 บ้านโนน และหมู่ 5 บ้านสวนผึ้ง มีค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในน้ำประปาหมู่บ้าน เท่ากับ 11.50 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร และหมู่ 3 บ้านนาตรวจไม่พบโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด หากแยกตามฤดูกาล ก็พบเช่นเดียวกันว่า ที่หมู่ 4 บ้านโนน และหมู่ 5 บ้านสวนผึ้ง มีค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในน้ำประปาหมู่บ้านในฤดูฝน เท่ากับ 12.00 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร และฤดูร้อน เท่ากับ 11.00 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร ส่วนหมู่ 3 บ้านนาตรวจไม่พบโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งฤดูฝนและ

ฤดูร้อน ผลการเปรียบเทียบคุณภาพน้ำประปาหมู่บ้านของตำบลลงบึงกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภคของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข พบว่า ในภาพรวมมีการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในน้ำประปาเฉลี่ยเท่ากับ 7.67 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร ซึ่งเกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภคของกรมอนามัย กำหนดไว้ว่า ต้องไม่พบโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด หรือมีค่าเท่ากับ 0.00 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร หากแยกเป็นรายหมู่บ้าน พบว่า หมู่ 4 บ้านโนน และหมู่ 5 บ้านสวนผึ้ง มีค่าโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดเท่ากับ 11.50 เอ็มพีเอ็นต่อ 100 มิลลิลิตร ซึ่งเกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาของกรมอนามัย ส่วนหมู่ 3 บ้านนาตรวจไม่พบโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดเช่นเดียวกัน ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภคของกรมอนามัย เหตุที่บ้านโนนและบ้านสวนผึ้ง มีโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในน้ำประปาเนื่องจากขาดการเติมและตรวจวิเคราะห์ติดตามสารเคมีฆ่าเชื้อโรคในระบบผลิตและระบบจ่ายน้ำประปาอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดตกค้างในน้ำประปาเป็นดัชนีชี้วัดด้านสุขาภิบาลน้ำที่ไม่ค่อยดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำเพื่อการบริโภคที่ไม่สะอาดพอ มีแนวโน้มอันเป็นสาเหตุของโรคทางเดินอาหาร เช่น Salmonella และ Shigella สอดคล้องกับการศึกษาของ ธนาวัฒน์ รักกมลและคณะ (2551) ที่พบว่า ช่วงฤดูฝนและฤดูร้อนคุณภาพน้ำทางจุดชีววิทยาได้แก่โคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด มีค่าเกินมาตรฐาน เนื่องจากมีปริมาณคลอรีนตกค้างต่ำกว่ามาตรฐาน ส่งผลให้พบแบคทีเรียกลุ่มนี้ปนเปื้อนในน้ำและอาจมีแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคต่อระบบทางเดินอาหารแพร่กระจายปะปนอยู่มาได้

ข้อเสนอแนะ

1. ควรขยายพื้นที่เก็บตัวอย่างและวิเคราะห์คุณภาพน้ำให้เพิ่มมากขึ้นในหมู่บ้านหรือตำบลใกล้เคียง
2. ควรเพิ่มดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพและเคมีเพื่อให้ทราบรายละเอียดของการปนเปื้อนสารปนเปื้อนต่างๆ ในน้ำได้มากขึ้น และสามารถแก้ปัญหาคุณภาพน้ำให้ได้ตรงตามเกณฑ์มาตรฐานที่ไม่ก่อให้เกิดโรคลบภัยไข้เจ็บกับประชาชนผู้ใช้น้ำ



References

- APHA, AWWA & WPCF. (1995). *Standard method for the examination of water and wastewater* (19thed.). Washington DC: American Public Health Association.
- Kundalaputra, C. (2007). *Research for young researchers*. Bangkok: Sahathummic Printer. (in Thai)
- Pollution Control Department. (2000). *The level of water quality and water quality standards in Thailand* (2nded.). Bangkok: Author. (in Thai)
- Rakkamom, T, Chaimay, B & Woradet, S. (2008). *Assessment of efficiency and water quality of village water supply system: Case study Ban Thumla Tambon Lankhoy Amphur Paprayoom, Phatthalung*. Phatthalung: Thaksin University. (in Thai)
- Wiwat, C. (2014). *Diarrhea from E. coli*. Bangkok: Mahidol University. (in Thai)
- www.google.com/earth. (2558). *แผนที่จุดเก็บตัวอย่างน้ำโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด*. ค้นจาก www.google.com/earth
- Yodpetch, S. (1997). *Effect of land use and landcover changes on bacterial water-quality in streamwater of Mae Taeng, Chern and Khlong Yan watersheds*. Master Degree of Science Thesis (Environmental Science), Kasetsart University. (in Thai)

