KKU Res J. 2011; 16(8): 1025-1035
http://resjournal.kku.ac.th

การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำดื่มของครัวเรือนชนบท

Contamination of *Coliform* Bacteria in Rural Households Drinking Water

วรางคณา สังสิทธิสวัสดิ์ และ สมศักดิ์ พิทักษานุรัตน์*

Warangkana Sunsitthisawad and Somsak Pitaksanurat*

ภาควิชาวิทยาศาสตร์อนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
**Correspondent author: warsun@kku.ac.th*

Received September 1, 2010
Accepted October 21, 2011

บทคัดย่อ

ชาวบ้านในชนบท อำเภอซำสูง จังหวัดขอนแก่น เกือบทั้งหมดดื่มน้ำบาดาลจากบ่อน้ำทิพย์ จากการศึกษาคุณภาพน้ำบาดาลจากบ่อน้ำทิพย์ และหาความสัมพันธ์ระหว่างสุขวิทยาส่วนบุคคล กับการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำดื่มของครัวเรือน พบว่า คุณภาพน้ำบาดาลจากบ่อน้ำทิพย์มีความปลอดภัยสามารถบริโภคได้ แต่ตัวอย่างน้ำดื่มของครัวเรือนเกือบทั้งหมดปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียร้อยละ 91.49 การปนเปื้อนอาจเกิดจากภาชนะกักเก็บน้ำไม่มีฝาปิดมิดชิด ใช้ภาชนะใส่น้ำดื่มร่วมกัน การหยิบจับด้วยมือที่ไม่สะอาด และขาดการล้างมือที่ถูกวิธี และพบการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในมือผู้สัมผัสน้ำดื่มร้อยละ 44.68 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำดื่มคือ การล้างมือหลังใช้ส้วม หากล้างมือเป็นบางครั้งมีโอกาสปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำดื่มเป็น 11.24 เท่าของการล้างมือทุกครั้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value= 0.01, OR= 11.24, 95%CI= 1.31 to 51.59) และล้างมือด้วยน้ำสะอาดอย่างเดียวมีโอกาสปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำดื่มเป็น 2.38 เท่าของการล้างมือด้วยน้ำสะอาดและสบู่อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value= 0.29, OR= 2.38, 95%CI= 0.39 to 25.14) สำหรับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในมือผู้สัมผัสน้ำดื่ม การล้างมือหลังใช้ส้วมล้างมือด้วยน้ำสะอาดอย่างเดียว มีโอกาสที่มือปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียเป็น 1.02 เท่าของการล้างมือด้วยน้ำสะอาดและสบู่อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติคือ (P-value= 0.95, OR= 1.02, 95%CI= 0.41 to 2.52) ซึ่งการล้างมือด้วยน้ำสะอาดและสบู่ ทำให้ใช้เวลาในการล้างนานขึ้นกว่าการล้างมือด้วยน้ำสะอาดเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้สบู่ยังมีสารยับยั้งแบคทีเรียได้

Abstract

The drinking water of most villages within the Sumsong district, Khon Kaen province is derived from “Bo-Tip” natural groundwater. This descriptive study determined the quality of the Bo-Tip groundwater and investigated drinking water of rural households about the contamination with *Ciliform* bacteria. It was found that all water samples collected directly from Bo-Tip groundwater were safe for drinking, but the drinking water used in rural households were contaminated with *Coliform* bacteria 91.49%. Contamination was due to unsealed containers or bottles, and the fact that drinking cups were used without rinsing

and those were using the same cup without washing their hands. Contamination of the cups might be due to dirty hands since it was found that 44.68% of hands were contaminated with *Coliform* bacteria. Contamination of drinking water was significantly associated with poor personal hygiene indicated by dirty lavatories and lack of washing hands regularly. (P-value= 0.01, OR= 11.24, 95%CI= 1.31 to 51.59). The result was found non-significantly associated with washing hands only water was 2.38 times more contamination of *Coliform* bacteria in drinking water than washing hands with soap. (P-value= 0.29, OR= 2.38, 95%CI= 0.39 to 25.14) and washing only with water after using the toilet was 1.02 times more contamination of *Coliform* bacteria in hands than washing hands with soap (P-value=0.95, OR= 1.02, 95%CI= 0.41 to 2.52). However washing hands with soap tended to last longer than washing hands only with water and it should be kept in mind that antibacterial soap can reduce bacteria more that using any other method.

คำสำคัญ: คุณภาพน้ำดื่ม โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ครัวเรือนชนบท

Keywords: drinking water quality, *Coliform* bacteria, rural household

1. บทนำ

อำเภอซำสูง จังหวัดขอนแก่น ตั้งอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาห้วยสายบาตร (ลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำชี) มีแหล่งน้ำบาดาลอุดมสมบูรณ์ เป็นชั้นน้ำบาดาลที่เกิดจากหินชุดมหาสารคาม ประกอบด้วย หินทราย หินแป้ง หินดินดาน ยิปซัม และเกลือหิน ให้น้ำบาดาลตั้งแต่ปริมาณปานกลางถึงมาก ประมาณ 2-10 ลบ.ม./ชั่วโมง มีทั้งน้ำจืดและน้ำเค็มสลับกัน ด้วยน้ำบาดาลหาได้สะดวก ไม่มีค่าใช้จ่าย ประชาชนในพื้นที่จึงนำน้ำบาดาลมาดื่มโดยไม่ได้ปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อน ที่บ้านสว่าง และบ้านซำโอง ตำบลห้วยเตย อำเภอซำสูง จังหวัดขอนแก่น เป็นบริเวณที่ชั้นน้ำบาดาลอยู่ตื้น มีน้ำซับตลอดทั้งปี คุณภาพน้ำบาดาลเป็นน้ำจืด ชาวบ้านนิยมนำน้ำมาดื่มเป็นจำนวนมาก แต่จากการประเมินความสะอาดปลอดภัยของน้ำบริโภคในครัวเรือนชนบท คุณภาพน้ำบาดาลทั้งหมดไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน พบการปนเปื้อนแบคทีเรีย ความขุ่น พีเอช เหล็ก คลอไรด์ แมงกานีส ปริมาณสารละลายได้ทั้งหมด (1)

น้ำดื่มสำหรับครัวเรือน บุคคลในครอบครัวจะดูแลกันเอง ความสะอาดของน้ำขึ้นอยู่กับสุขวิทยาของผู้มีหน้าที่จัดหาน้ำ การล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนตักน้ำใส่ภาชนะบรรจุ การสังเกตสี รสชาติ กลิ่นของน้ำจากภาชนะกักเก็บน้ำในบ้าน การล้างทำความสะอาดภาชนะกักเก็บน้ำ ถังเก็บน้ำ โอ่งน้ำ รวมถึงการเปลี่ยนวัสดุกรองตามระยะเวลาข้อแนะนำของผลิตภัณฑ์ที่กำหนด ในกรณีที่มีเครื่องกรองน้ำ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลจากบ่อบาดาล ที่ชาวบ้านนิยมนำมาเป็นน้ำดื่ม ตรวจการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำดื่มจากภาชนะกักเก็บน้ำของครัวเรือน สำรวจสุขวิทยาส่วนบุคคลของผู้มีหน้าที่จัดหาน้ำดื่ม และหาความสัมพันธ์ระหว่างสุขวิทยาส่วนบุคคลกับการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำดื่มของครัวเรือน เพื่อให้มีการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำดื่ม กระตุ้นเตือนให้ครัวเรือนเกิดจิตสำนึก และใส่ใจในเรื่องของความรับผิดชอบต่อบุคคลในครอบครัวอย่างจริงจังมากขึ้น นับเป็นการเริ่มต้นจากสังคมเล็กๆ และนำไปสู่การสร้างความตระหนักว่า ทุกบ้านต้องมีน้ำดื่มที่สะอาดคุณภาพดีเท่านั้น มิฉะนั้นอาจเกิดการสะสมสารพิษก่อให้เกิดโทษต่อร่างกายของบุตรหลาน บุคคลอัน

เป็นที่รักในครัวเรือนของตนได้

คำจำกัดความและนิยามศัพท์เฉพาะ

ดัชนีคุณภาพน้ำบาดาล หมายถึง ดัชนีคุณภาพน้ำตามมาตรฐานน้ำบาดาลที่ใช้บริโภค (2) ได้แก่ ดัชนีคุณภาพน้ำทางกายภาพคือ สี ความขุ่น พีเอช ดัชนีคุณภาพน้ำทางเคมีคือ เหล็ก ซัลเฟต คลอไรด์ ไนเตรท ความกระด้างทั้งหมด ความกระด้างถาวร ดัชนีคุณภาพน้ำทางสารพิษคือ ตะกั่ว แคดเมียม และดัชนีคุณภาพน้ำทางแบคทีเรียคือ แบคทีเรียรวม โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ*อี.โคไล*

โคลิฟอร์มแบคทีเรีย หมายถึง กลุ่มของแบคทีเรียในวงศ์ *Enterobacteriaceae* มีรูปร่างท่อนสั้น ติดสีแกรมลบ ไม่สร้างสปอร์ สามารถหมักน้ำตาลแลคโตสให้กรด และแก๊สได้ภายใน 48 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 35 ºซ เจริญเติบโตได้ในสภาพที่มีอากาศ (aerobic) และไม่มีอากาศ (anaerobic) จึงนับแบคทีเรียพวกนี้เป็นแฟคคัลเตตีฟ (facultative anaerobes) แบคทีเรียในกลุ่มนี้ได้แก่ *Escherichia coli* ซึ่งปกติมักพบอยู่ในทางเดินอาหาร สัตว์เลือดอุ่น นอกจากในอุจจาระแล้วยังสามารถพบได้ในดิน และปนเปื้อนมากับพืชผักต่างๆ หรืออยู่ในผลิตภัณฑ์อาหารที่การผลิตไม่ถูกสุขลักษณะ การตรวจพบจุลินทรีย์กลุ่มนี้จึงถือได้ว่ามีการปนเปื้อนของอุจจาระ อาจนำมาซึ่งจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคได้

อาหารตรวจเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย o11 หมายถึง ชุดตรวจภาคสนาม อาหารตรวจเชื้อ อ 11 ของกองสุขาภิบาลอาหาร กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข มีความน่าเชื้อถือสอดคล้องกับการตรวจวิเคราะห์ด้วยวิธี multiple-tube fermentation technique ไม่น้อยกว่าร้อยละ 84.5 ใช้ตรวจหาเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียจากน้ำดื่ม เก็บตัวอย่างวิธีปลอดเชื้อโดยใส่ตัวอย่างน้ำจนถึงขีดที่กำหนดของขวด ปิดฝา ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25-40 ºซ) นาน 24-48 ชั่วโมง แล้วสังเกตการเปลี่ยนสีของอาหารตรวจเชื้อ ถ้ามีโคลิฟอร์มแบคทีเรียเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีต่างๆ เช่น สีน้ำตาล สีส้ม สีเหลือง มีความขุ่นและฟองแก๊สปุดขึ้นเมื่อเขย่าเบาๆ

อาหารตรวจเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย o13 หมายถึง ชุดตรวจภาคสนามตามสูตร SI 2 Medium ของกองสุขาภิบาลอาหาร กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ใช้ตรวจหาเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียจากมือ เก็บตัวอย่างวิธีปลอดเชื้อโดยใช้ไม้พันสำลีจุ่มอาหารตรวจเชื้อแล้วป้ายที่มือจากปลายนิ้วถึงข้อที่ 2 และหัวแม่มือป้ายถึงข้อที่ 1 หักไม้พันสำลีจุ่มในอาหารเลี้ยงเชื้อ ปิดฝา ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25-40 ºซ) นาน 24-48 ชั่วโมง แล้วสังเกตการเปลี่ยนสีของอาหารตรวจเชื้อ ถ้ามีโคลิฟอร์มแบคทีเรียเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีเหลือง มีความขุ่นและฟองแก๊สปุดขึ้นเมื่อเขย่าเบาๆ

การล้างมือที่ถูกต้อง หมายถึง การล้างมือฟอกถูทำความสะอาดด้วยสบู่ เป็นการรักษาความสะอาด และลดโอกาสการติดเชื้อของโรคระบาดหรือโรคติดต่อได้ การล้างเริ่มจากมือทั้งสองข้างผ่านน้ำ ถูสบู่ให้เกิดฟอง หรือกดสบู่เหลวแล้วฟอกฝ่ามือและง่ามนิ้วมือด้านหน้า จากนั้นฟอกหลังมือและง่ามนิ้วมือด้านหลัง ต่อมาฟอกนิ้วมือทีละนิ้วและง่ามนิ้วมือด้านหลัง แล้วจึงฟอกนิ้วหัวแม่มือโดยใช้มืออีกข้างกำแล้วครอบหมุนฟอกรอบนิ้วหัวแม่มือ ฟอกปลายนิ้วมือ โดยใช้ฝ่ามืออีกข้างเป็นฐานสำหรับฟอกปลายนิ้ว จบด้วยการฟอกรอบข้อมือ แล้วจึงล้างสบู่ออกให้หมด เช็ดมือให้แห้งด้วยผ้าสะอาด

ผู้มีหน้าที่จัดหาน้ำดื่มของครัวเรือน หมายถึง ตัวแทนหลังคาเรือนผู้สัมผัสน้ำดื่ม เป็นผู้ทำหน้าที่อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการจัดหาน้ำดื่มให้กับครัวเรือน

2. วิธีการวิจัย

2.1 รูปแบบการวิจัย เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา (descriptive study)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

1. คุณภาพน้ำบาดาล ประชากรที่ศึกษาคือตัวอย่างน้ำจากบ่อบาดาลสาธารณะที่ชาวบ้านส่วน

ใหญ่นำไปเป็นน้ำดื่ม ในพื้นที่ตำบลห้วยเตย อำเภอซำสูง จังหวัดขอนแก่น ใช้หลักการชักตัวอย่างจำนวน 1 ตัวอย่างต่อประชากร 5,000 คน (3) เก็บตัวอย่าง 2 ครั้ง (วิเคราะห์ซ้ำ 3 ครั้ง) ในช่วงฤดูฝนเดือนสิงหาคม และฤดูหนาวเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553

2. โคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำดื่ม และมือผู้สัมผัสน้ำดื่ม เก็บตัวอย่างครั้งเดียว หลังคาเรือนละ 2 ตัวอย่าง รวมทั้งหมด 188 ตัวอย่าง

3. สุขวิทยาส่วนบุคคลและการปรับปรุงคุณภาพน้ำ ประชากรที่ศึกษาคือ ตัวแทนหลังคาเรือน บ้านสว่างหมู่ที่ 4 จำนวน 130 หลังคาเรือน และบ้านซำโองหมู่ที่ 6 จำนวน 114 หลังคาเรือน ตำบลห้วยเตย อำเภอซำสูง จังหวัดขอนแก่น ที่ทำหน้าที่จัดหาน้ำ เก็บกัก ปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนไปบริโภคภายในครัวเรือน รวมจำนวนทั้งหมด 244 หลังคาเรือน การคำนวณกลุ่มตัวอย่างหลังคาเรือน ใช้สูตรทราบค่าประชากร ดังนี้

$$\text{สูตร} \quad n = \frac{NZ^2_{\alpha/2}P(1-P)}{Z^2_{\alpha/2}P(1-P)+Nd^2}$$

n = ขนาดตัวอย่างที่ต้องการ

N = ขนาดประชากร หลังคาเรือนของผู้ดื่มน้ำบาดาล จำนวน 244 หลังคาเรือน

Z = confidence coefficient ได้จากความเชื่อมั่นที่กำหนด (1-α) ค่า $\alpha = 0.05$

$Z^2_{\alpha/2} = 1.96^2$

P = สัดส่วนของผู้ดื่มน้ำบาดาล จากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นในพื้นที่วิจัย คือ 88.79%

d = ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้นได้ ในการประมาณค่าสัดส่วนคือ 5%

$$\text{แทนค่า} \quad n = \frac{244 \times 1.96^2 \times 0.89\,(1-0.89)}{1.96^2 \times 0.89\,(1-0.89) + 244\,(0.05)^2}$$

n = 93.06 หลังคาเรือน

ขนาดตัวอย่างที่คำนวณได้คือ 93.06 หลังคาเรือน งานวิจัยนี้ดำเนินการเก็บตัวอย่างจำนวน 94 หลังคาเรือน โดยเก็บตัวอย่างตัวแทนหลังคาเรือนๆ ละ 1 คน ที่มีอายุมากกว่า 15 ปีขึ้นไป สุ่มตัวอย่างด้วยวิธีเลือกแบบสะดวกและกระจายตัวอย่างที่ศึกษาตามคุ้มต่างๆ ทั่วหมู่บ้าน ได้ตัวอย่างที่บ้านสว่างจำนวน 50 หลังคาเรือน และบ้านซำโองจำนวน 44 หลังคาเรือน

2.2 เครื่องมือ

1. การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำดื่มจากภาชนะบรรจุในครัวเรือน ใช้ชุดตรวจเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียสนาม อ 11 (simplified technique for field detection of coliform bacteria in drinking water using) ของกองสุขาภิบาลอาหาร กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ชุดทดสอบนี้มีความน่าเชื่อถือโดยสอดคล้องกับการตรวจวิเคราะห์ด้วยวิธี MPN ไม่น้อยกว่าร้อยละ 84.5

2. การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียจากมือผู้สัมผัสน้ำดื่ม ภาชนะใส่น้ำ แก้วน้ำขัน ใช้ชุดตรวจเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียสนาม อ 13 (SI Medium) ของกองสุขาภิบาลอาหาร กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

3. สุขวิทยาส่วนบุคคล เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง แบบสัมภาษณ์ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ ได้แก่ เพศ อายุ รายได้ ระดับการศึกษาสถานภาพสมรส อาชีพหลัก ฯลฯ และส่วนที่ 2 สุขวิทยาส่วนบุคคลและการปรับปรุงคุณภาพน้ำ ได้แก่ การใช้การล้างภาชนะกักเก็บน้ำดื่ม แก้ว ขัน การล้างมือก่อนเตรียมอาหาร ก่อนรับประทานอาหาร หลังใช้ส้วม และวิธีการปรับปรุงคุณภาพน้ำดื่ม

4. คุณภาพน้ำบาดาล การตรวจวิเคราะห์ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้มาตรฐาน ใช้สารเคมีความบริสุทธิ์ระดับวิเคราะห์ (analytical grade) และวิเคราะห์คุณภาพน้ำทาง

กายภาพ เคมี สารพิษ และชีวภาพ เป็นไปตามวิธีของ Standard method for the examination of water and wastewater 21th ed (4) แล้วนำผลมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลที่ใช้บริโภค (2)

2.3 การควบคุมคุณภาพเครื่องมือ

การตรวจสอบการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียด้วยชุดทดสอบสนาม อ11 และ อ 13 ควบคุมคุณภาพในการเก็บตัวอย่างน้ำและตัวอย่างมือในภาคสนาม ได้ตรวจสอบการปนเปื้อนจากสภาพแวดล้อมในสนาม (field blank) และตรวจสอบการปนเปื้อนจากกระบวนการขนส่ง (trip blank) ดังนี้

- การตรวจสอบการปนเปื้อนจากสภาพแวดล้อมในสนาม ทำ field blank จำนวน 1 ตัวอย่าง ทุกๆ การเก็บตัวอย่างน้ำ 50 ตัวอย่าง โดย 1) นำขวดเก็บตัวอย่างน้ำบรรจุน้ำกลั่นที่จุดเก็บตัวอย่างน้ำ 2) ดำเนินการเช่นเดียวกับขวดน้ำตัวอย่างปกติ และ 3) ส่งกลับห้องปฏิบัติการ

- การตรวจสอบการปนเปื้อนจากกระบวนการขนส่ง ทำ trip blank จำนวน 1 ตัวอย่าง ทุกๆ เที่ยวการเดินทาง โดย 1) นำขวดเก็บตัวอย่างที่บรรจุน้ำกลั่นที่ได้เตรียมไว้ก่อนออกเดินทาง ไปในการสำรวจภาคสนาม และ 2) เมื่อสิ้นสุดการเดินทาง ให้ส่งขวดดังกล่าวกลับห้องปฏิบัติการ

การควบคุมคุณภาพเครื่องมือแบบสัมภาษณ์ หลังจากตรวจสอบความสมบูรณ์ของเนื้อหาในแบบสัมภาษณ์แล้วได้ทดลองใช้สัมภาษณ์กับชาวบ้าน บ้านโคกสี ตำบลโคกสี อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ซึ่งเป็นชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงกับพื้นที่ๆ ศึกษาวิจัย แล้วนำกลับมาพิจารณาแก้ไขข้อคำถามให้มีความเข้าใจตรงกัน

2.4 สถานที่ศึกษา

สถานที่เก็บตัวอย่าง บ้านสว่างและบ้านซำโอง ตำบลห้วยเตย อำเภอซำสูง จังหวัดขอนแก่น

สถานที่วิเคราะห์คุณภาพน้ำห้องปฏิบัติการกลาง จังหวัดขอนแก่น

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน อธิบายการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และใช้สถิติ Chi-square test, Odds ratio และ Risk ratio อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสุขวิทยาส่วนบุคคลกับการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำดื่ม

3. ผลการวิจัย

3.1. คุณภาพน้ำบาดาล

บ้านสว่างหมู่ที่ 4 และบ้านซำโองหมู่ที่ 6 เป็นชุมชนที่อยู่บริเวณเดียวกัน ชาวบ้านนำน้ำดื่มมาจากบ่อบาดาล ชื่อ “บ่อน้ำทิพย์” ซึ่งตั้งอยู่ด้านหน้าปากทางเข้าหมู่บ้าน ติดถนนสายอำเภอซำสูง-บ้านโคกสี บ่อน้ำทิพย์อยู่ห่างจากชุมชนประมาณ 1 กิโลเมตร อยู่ในความดูแลของคณะกรรมการบ้านซำโอง ลักษณะบ่อบาดาล ไม่มีระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ สูบน้ำบาดาลขึ้นมากักเก็บในถังพักน้ำ จ่ายน้ำผ่านก๊อกน้ำจำนวน 4 หัว พื้นชานบ่อเรียบลาดซีเมนต์ แข็งแรงทำความสะอาดง่าย มีไฟฟ้าส่องสว่างสามารถให้บริการน้ำได้ตลอดเวลา และบริเวณด้านข้างถังเก็บน้ำยังมีท่อจ่ายน้ำอีกหนึ่งแห่ง ซึ่งมีหลังคาช่วยบังแดดและฝนให้กับผู้มาขนน้ำ นอกจากชาวบ้านสองหมู่บ้านนี้แล้วยังมีชาวบ้านจากที่อื่นมาขนน้ำจากบ่อนี้ไปดื่ม ชาวบ้านที่มาขนน้ำจะร่วมมือร่วมใจกันรักษาความสะอาด ไม่ทิ้งขยะ ไม่อาบน้ำหรือล้างรถบริเวณนี้ และมีการบริจาคทุนทรัพย์เพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการบำรุงสถานที่และค่าไฟฟ้าอีกด้วย

ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำไม่พบความแตกต่างระหว่างฤดูกาล และเกือบทุกดัชนีคุณภาพน้ำผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลที่ใช้บริโภค ได้แก่ ดัชนีคุณภาพน้ำทางเคมี (เหล็ก ซัลเฟต คลอไรด์ ไนเตรท ความกระด้างทั้งหมด และความกระด้างถาวร) ดัชนีคุณภาพน้ำทางสารพิษ (ตะกั่ว และแคดเมียม) ดัชนีคุณภาพน้ำทางแบคทีเรีย

(แบคทีเรียรวม โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ*อี. โคไล*) (2) และดัชนีคุณภาพน้ำทางกายภาพ ได้แก่ สีและความขุ่นเท่านั้นที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลที่ใช้บริโภค ยกเว้นค่าพีเอชที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ตัวอย่างน้ำมีค่าพีเอชระหว่าง 4.7-5.5 น้ำมีฤทธิ์เป็นกรด มีโอกาสกัดกร่อนท่อประปาที่เป็นโลหะได้

3.2 ข้อมูลทั่วไป

กลุ่มตัวอย่างชาวบ้านที่เป็นตัวแทนหลังคาเรือนของบ้านสว่างหมู่ที่ 4 และบ้านซำโองหมู่ที่ 6 ตำบลห้วยเตย อำเภอซำสูง จังหวัดขอนแก่น ได้ตอบแบบสัมภาษณ์จำนวน 94 คน ทั้งสองหมู่บ้านตั้งห่างจากอำเภอเมืองขอนแก่นประมาณ 35 กิโลเมตร ผลการศึกษาพบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 61.70 อายุระหว่าง 61-70 ปี มากที่สุด ร้อยละ 30.85 อายุมัธยฐาน 60 ปี อายุมากที่สุด 86 ปี และอายุน้อยที่สุด 19 ปี เป็นหัวหน้าครอบครัว ร้อยละ 62.77 สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา ร้อยละ 77.66 โดยมีส่วนน้อยที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีเพียง ร้อยละ 3.19 ลักษณะที่พักอาศัยเป็นบ้านเดี่ยวสองชั้นร้อยละ 86.17 ตัวบ้านสร้างด้วยไม้ตามแบบบ้านชนบท มีบริเวณบ้านใช้ปลูกพืชผักสวนครัว บ้านตั้งอยู่รวมกันแบบหนาแน่นน้อย มีที่นาและการเกษตรกรรมอื่นๆ อยู่รอบนอกหมู่บ้าน สมาชิกในครัวเรือนเกือบครึ่งหนึ่งมีจำนวนระหว่าง 3-4 คนร้อยละ44.68 รองลงมามีสมาชิกระหว่าง 1-2 คนร้อยละ 26.60 และสมาชิกระหว่าง 5-6 คนร้อยละ 24.47 เกือบทั้งหมดพักอาศัยอยู่ในหมู่บ้านแห่งนี้ตั้งแต่เกิดร้อยละ 89.36 โดยมีส่วนน้อยที่ย้ายมาจากถิ่นอื่นและอาศัยอยู่ในหมู่บ้านนี้ น้อยกว่า 5 ปี เพียงร้อยละ 5.32 สำหรับการป่วยด้วยโรคอุจจาระร่วงในรอบ 3 เดือนที่ผ่านมา สมาชิกในครัวเรือนป่วยน้อยมากเพียงร้อยละ 6.38

3.3 สุขวิทยาส่วนบุคคลของผู้มีหน้าที่จัดหาน้ำดื่ม

น้ำดื่มของครัวเรือน ทุกหลังคาเรือนมีปริมาณเพียงพอตลอดทั้งปี แหล่งน้ำที่ใช้เป็นน้ำดื่มหลักส่วนใหญ่เป็นน้ำบาดาลร้อยละ 80.85 รองลงมาคือน้ำประปา 10.64 และน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทร้อยละ 6.38 สำหรับแหล่งน้ำที่ใช้ในการประกอบอาหารส่วนใหญ่เป็นน้ำบาดาลร้อยละ 84.04 รองลงมาคือ น้ำประปา 8.51 และน้ำดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทร้อยละ 4.26 เหตุผลที่สำคัญในการเลือกน้ำบาดาลจากบ่อทิพย์เป็นน้ำดื่มหลักคือ มั่นใจว่าสะอาด สะดวก ประหยัดและรสชาติดีร้อยละ 34.21 รองลงมาคือให้เหตุผลว่ามั่นใจว่าสะอาดและรสชาติดีร้อยละ 22.37 และมั่นใจว่าสะอาด ประหยัดและรสชาติดีร้อยละ 10.53 ปี ซึ่งเกือบครึ่งหนึ่งที่ทุกคนในบ้านจะช่วยกันไปขนน้ำบาดาลจากบ่อทิพย์ซึ่งอยู่ปากทางเข้าหมู่บ้าน (ร้อยละ 43.42) รองลงมาคือเป็นหน้าที่ของพ่อบ้านร้อยละ 26.32 แม่บ้านร้อยละ 19.74 และบุตรร้อยละ 10.53

การปรับปรุงคุณภาพน้ำดื่ม เกือบทั้งหมดไม่ปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนนำมาดื่ม ร้อยละ 91.49 มีชาวบ้านน้อยมากเพียงร้อยละ 8.51 ที่ปรับปรุงคุณภาพน้ำ ด้วยวิธีเก็บกักใส่ภาชนะตุ่ม แล้วตั้งทิ้งไว้ กรองผ่านเครื่องกรองน้ำและต้ม เหตุผลที่ปรับปรุงคุณภาพน้ำเพราะน้ำขุ่น มีสี กลิ่นเหม็นและรสเปรี้ยว

การนำน้ำในครัวเรือนมาดื่ม ส่วนใหญ่กรอกน้ำบาดาลใส่ขวดน้ำพลาสติกตั้งแต่ตอนไปขนน้ำแล้วทำให้เย็นก่อนนำมาดื่มร้อยละ 61.70 รองลงมาเทจากแกลลอนหรือถังน้ำร้อยละ 27.66 ตักจากโอ่งและกรอกใส่ขวด ร้อยละ 6.38 จากการสังเกตภาชนะกักเก็บน้ำดื่มส่วนใหญ่สะอาดร้อยละ 75.53 มีฝาปิดเพียงร้อยละ 30.85 เมื่อสมาชิกในครัวเรือนจะดื่มน้ำจะรินน้ำจากขวด เทใส่แก้วหรือขันร้อยละ 71.28 และตักน้ำจากถังน้ำด้วยภาชนะตักน้ำเฉพาะร้อยละ 12.77 ไม่แยกภาชนะใส่น้ำดื่มเฉพาะคน ใช้ภาชนะ เช่น แก้วน้ำ ขันน้ำร่วมกันร้อยละ 89.36 และล้างภาชนะใส่น้ำดื่มก่อนใช้ในมื้อต่อไปร้อยละ 62.77

การล้างมือ ในภาพรวมตามความคิดเห็นของชาวบ้านเกี่ยวกับการล้างมือก่อนทำกิจกรรมและ

เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมแล้ว ส่วนใหญ่ตอบว่าตนล้างมือร้อยละ 94.68 และไม่ล้างมือร้อยละ 5.32 ผู้จัดหาน้ำดื่มในครัวเรือนจะล้างมือก่อนเตรียมอาหาร โดยล้างด้วยน้ำสะอาดอย่างเดียวทุกครั้งร้อยละ 37.23 ล้างด้วยน้ำสะอาดอย่างเดียวบางครั้งร้อยละ 35.11 ล้างด้วยน้ำสะอาดและสบู่บางครั้งร้อยละ 23.40 และล้างด้วยน้ำสะอาดและสบู่ทุกครั้งร้อยละ 4.26 สำหรับการล้างมือก่อนรับประทานอาหาร ชาวบ้านรับประทานข้าวเหนียว โดยจะล้างมือด้วยน้ำสะอาดอย่างเดียวทุกครั้งร้อยละ 37.23 ล้างด้วยน้ำสะอาดอย่างเดียวบางครั้งร้อยละ 31.91 ล้างด้วยน้ำสะอาดและสบู่บางครั้งร้อยละ 26.60 และล้างด้วยน้ำสะอาดและสบู่ทุกครั้งร้อยละ 4.26 และสำหรับการล้างมือหลังใช้ส้วม จะล้างมือด้วยด้วยน้ำสะอาดและสบู่บางครั้งร้อยละ 30.85 ล้างด้วยน้ำสะอาดอย่างเดียวบางครั้งและล้างด้วยน้ำสะอาดและสบู่บางครั้ง มีจำนวนเท่าๆ กัน คือ ร้อยละ 26.60 และล้างด้วยน้ำสะอาดอย่างเดียวทุกครั้งร้อยละ15.96

3.4 การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

3.4.1 การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในมือผู้สัมผัสน้ำดื่มของครัวเรือน ในภาพรวมเกือบครึ่งหนึ่งของมือผู้สัมผัสน้ำดื่มปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (ร้อยละ 44.68) และเมื่อพิจารณาระดับการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย พบว่า มือปนเปื้อนสูงในระดับสองบวกร้อยละ 31.91 และระดับหนึ่งบวกร้อยละ 12.77 (ดังตารางที่ 1)

3.4.2 การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำดื่มของครัวเรือน ในภาพรวมตัวอย่างน้ำดื่มในครัวเรือนเกือบทั้งหมดตรวจพบเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียในระดับที่ไม่ควรใช้บริโภค (ร้อยละ 91.49) มีเพียงส่วนน้อยที่ตรวจไม่พบคือร้อยละ 8.51 เมื่อพิจารณาระดับการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย พบว่า น้ำดื่มปนเปื้อนสูงในระดับสามบวกร้อยละ 56.38 สองบวกร้อยละ 22.34 และระดับหนึ่งบวกร้อยละ 12.77 (ดังตารางที่ 2)

3.5 ความสัมพันธ์ระหว่างสุขวิทยาส่วนบุคคลกับการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

3.5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างสุขวิทยาส่วนบุคคลกับการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำดื่มของครัวเรือน พบความสัมพันธ์ระหว่างการล้างมือหลังใช้ส้วมกับการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำดื่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังใช้ส้วมหากล้างมือเป็นบางครั้งมีโอกาสพบการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำดื่มเป็น 11.24 เท่า ของการล้างมือทุกครั้ง (P-value= 0.01, OR= 11.24, 95%CI= 1.31 to 51.59) (ดังตารางที่ 3) และพบความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ภาชนะใส่น้ำดื่มร่วมกัน (ดื่มน้ำจากแก้วใบเดียวกัน) กับการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำดื่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value= 0.01, OR= 0.05, 95%CI= 0.01 to 0.38) (ดังตารางที่ 4) และการล้าง

ตารางที่ 1. การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในมือผู้สัมผัสน้ำดื่ม

ตัวอย่าง	การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (ร้อยละ)			
	ไม่มีการปนเปื้อน	ปนเปื้อนระดับ		
		+	++	รวม
ตัวอย่างมือผู้สัมผัสน้ำดื่ม	52 (55.32)	12 (12.77)	30 (31.91)	42 (44.68)

หมายเหตุ ระดับ + หมายถึง เมื่อตั้งอาหารตรวจเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย อ13 ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง อาหารเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีม่วงปนเหลือง มีความขุ่นและแก๊สปุดขึ้น เมื่อเขย่าเบาๆ แสดงว่ามือปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

ระดับ ++ หมายถึง เมื่อตั้งอาหารตรวจเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย อ13 ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง อาหารเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีเหลือง มีความขุ่นและแก๊สปุดขึ้นเมื่อเขย่าเบาๆ แสดงว่ามือปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

ตารางที่ 2. การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำดื่ม

ตัวอย่าง	การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (ร้อยละ)				
	ไม่มีการปนเปื้อน	ปนเปื้อนระดับ			
		+	++	+++	รวม
ตัวอย่างน้ำดื่ม	8 (8.51)	12 (12.77)	21 (22.34)	53 (56.38)	86 (91.49)

หมายเหตุ ระดับ + หมายถึง เมื่อตั้งอาหารตรวจเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย อ11 ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง อาหารเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีน้ำตาล หรือสีน้ำตาลอมส้ม มีความขุ่นและแก๊สปุดขึ้น เมื่อเขย่าเบาๆ ไม่ควรใช้บริโภค

ระดับ ++ หมายถึง เมื่อตั้งอาหารตรวจเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย อ11 ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง อาหารเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีส้ม หรือสีเหลืองอมส้ม มีความขุ่นและแก๊สปุดขึ้นเมื่อเขย่าเบาๆ ไม่ควรใช้บริโภค

ระดับ +++ หมายถึง เมื่อตั้งอาหารตรวจเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย อ11 ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง อาหารเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีเหลือง มีความขุ่นและแก๊สปุดขึ้นเมื่อเขย่าเบาๆ ไม่ควรใช้บริโภค

ตารางที่ 3. ความสัมพันธ์ระหว่างความสะอาดของมือกับการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ในน้ำดื่มของครัวเรือน (n = 94)

ปัจจัย	การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียของน้ำดื่ม				χ^2	P-value	OR	95%CI
	ปนเปื้อน		ไม่ปนเปื้อน					
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ				
ความสะอาดของมือ								
- มือพบเชื้อ	38	90.48	4	9.52	0.10	0.75	0.79	0.14 to 4.55
- มือไม่พบเชื้อ	48	92.31	4	7.69				
การล้างมือโดยรวม								
- ไม่ล้างมือ	4	80.00	1	20.00	0.90	0.34	0.34	0.28 to 19.19
- ล้างมือ	82	92.13	7	7.87				
การล้างมือหลังใช้ส้วม								
- ล้างบางครั้ง	53	98.15	1	1.85	7.23	0.01*	11.24	1.31 to 51.59
- ล้างทุกครั้ง	33	82.50	7	17.50				
วิธีการล้างมือหลังใช้ส้วม								
- ล้างด้วยน้ำสะอาดอย่างเดียว	38	95.00	2	5.00	1.10	0.29	2.38	0.39 to 25.14
- ล้างด้วยน้ำสะอาดและสบู่	48	88.89	6	11.11				

* Significant, $P < 0.05$.

มือหลังใช้ส้วมด้วยน้ำสะอาดอย่างเดียวเสี่ยงต่อการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำดื่มเป็น 2.38 เท่าของการล้างมือด้วยน้ำสะอาดและสบู่อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value= 0.29, OR= 2.38, 95%CI= 0.39 to 25.14) (ดังตารางที่ 3)

3.5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างการล้างมือกับการตรวจพบโคลิฟอร์มแบคทีเรียของมือผู้สัมผัส

ตารางที่ 4. ความสัมพันธ์ระหว่างความสะอาดของภาชนะกับการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ในน้ำดื่มของครัวเรือน (n = 94)

ปัจจัย	การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียของน้ำดื่ม				χ^2	P-value	OR	95%CI
	ปนเปื้อน		ไม่ปนเปื้อน					
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ				
ความสะอาดของภาชนะกักเก็บน้ำดื่ม								
- ไม่สะอาด	20	86.96	3	13.04	0.80	0.37	0.50	0.09 to 3.56
- สะอาด	66	92.96	5	7.04				
การใช้ภาชนะใส่น้ำดื่ม								
- ใช้ร่วมกัน	4	4.65	82	95.35	19.33	0.01*	0.05	0.01 to 0.38
- แยกเฉพาะคน	4	50.00	4	50.00				
การล้างภาชนะใส่น้ำดื่ม								
- ใช้ซ้ำ	2	5.71	33	94.29	0.56	0.45	0.54	0.05 to 3.24
- ใช้ครั้งเดียว	6	10.17	53	89.83				

* Significant, $P < 0.05$.

น้ำดื่มของครัวเรือน พบความ สัมพันธ์ระหว่างการล้างมือกับการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่มืออย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยไม่ล้างมือมีโอกาสที่มือจะปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียเป็น 1.92 เท่าของการล้างมือ (P-value= 0.50, OR= 1.92, 95%CI= 0.21 to 23.91) และสำหรับหลังการใช้ส้วม การล้างมือด้วยน้ำสะอาดอย่างเดียวมีโอกาสที่มือปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียเป็น 1.02 เท่าของการล้างมือด้วยน้ำสะอาดและสบู่ (P-value= 0.95, OR= 1.02, 95%CI= 0.41 to 2.52) (ดังตารางที่ 5)

3.5.3 ความสัมพันธ์ระหว่างการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียกับการป่วยด้วยโรคอุจจาระร่วงของสมาชิกในครัวเรือน ในช่วงสามเดือนที่ผ่านมา พบความสัมพันธ์ระหว่างการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำดื่ม กับการป่วยด้วยโรคอุจจาระร่วงของสมาชิกในครัวเรือน ในช่วงสามเดือนที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (χ^2= 5.07, P-value= 0.02, RR = 0.19, 95%CI= 0.04 to 0.86) (ดังตารางที่ 6)

4. สรุปและอภิปราย

คุณภาพน้ำบาดาลจากบ่อน้ำทิพย์ มีความปลอดภัยสามารถบริโภคได้ เกือบทุกดัชนีคุณภาพน้ำผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลที่ใช้บริโภค (2) ยกเว้นเพียงค่าพีเอชที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน น้ำมีพีเอชระหว่าง 4.7-5.5 สภาพที่น้ำมีฤทธิ์เป็นกรดอ่อน (weak acidic) แบคทีเรียไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ส่งผลให้คุณภาพน้ำทางแบคทีเรียผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ทั้งๆ ที่ชั้นน้ำบาดาล (water table) อยู่ตื้น ซึ่งอาจเสี่ยงต่อการปนเปื้อนจากมลพิษและแหล่งน้ำผิวดินได้

การศึกษาวิจัยนี้พบความสัมพันธ์ระหว่างการล้างมือหลังใช้ส้วม กับการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำดื่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังใช้ส้วมหากล้างมือเป็นบางครั้งมีโอกาสพบการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำดื่มเป็น 11.24 เท่าของการล้างมือทุกครั้ง และหลังใช้ส้วม หากล้างมือด้วยน้ำสะอาดอย่างเดียวมีโอกาสที่มือปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียเป็น 1.02 เท่า และเสี่ยงต่อน้ำดื่มปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียเป็น

ตารางที่ 5. ความสัมพันธ์ระหว่างการล้างมือกับการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียของมือผู้สัมผัสน้ำดื่มของครัวเรือน (n = 94)

ปัจจัย	การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียของมือ				χ^2	P-value	OR	95%CI
	ปนเปื้อน		ไม่ปนเปื้อน					
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ				
การล้างมือโดยรวม								
- ไม่ล้างมือ	3	60.00	2	40.00	0. 50	0.48	1.92	0.21 to 23.91
- ล้างมือ	39	43.82	50	56.18				
การล้างมือหลังใช้ส้วม								
- ล้างบางครั้ง	24	44.44	30	55.56	0.01	0.95	0.98	0.40 to 2.42
- ล้างทุกครั้ง	18	45.00	22	55.00				
วิธีการล้างมือหลังใช้ส้วม								
- ล้างด้วยน้ำสะอาด	18	45.00	22	55.00	0.01	0.95	1.02	0.41 to 2.52
- ล้างด้วยน้ำสะอาดและสบู่	24	44.44	30	55.56				

* Significant, $P < 0.05$.

ตารางที่ 6. ความสัมพันธ์ระหว่างการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียกับการป่วยด้วยโรคอุจจาระร่วงของสมาชิกในครัวเรือนในช่วงสามเดือนที่ผ่านมา (n = 94)

ปัจจัย	การป่วยด้วยโรคอุจจาระร่วง				χ^2	P-value	RR	95%CI
	ป่วย		ไม่ป่วย					
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ				
การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในมือผู้สัมผัสน้ำดื่ม								
- พบโคลิฟอร์มแบคทีเรีย	2	3.85	50	96.15	1.25	0.26	0.40	0.08 to 2.09
- ไม่พบโคลิฟอร์ม แบคทีเรีย	4	9.52	38	90.48				
การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำดื่ม								
- พบโคลิฟอร์มแบคทีเรีย	4	2.33	82	97.62	5.07	0.02*	0.19	0.04 to 0.86
- น้ำบริโภคได้ ไม่พบโคลิฟอร์มแบคทีเรีย	2	25.00	6	75.00				

* Significant, $P < 0.05$.

2.38 เท่าของการล้างมือด้วยน้ำสะอาดและสบู่อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งการล้างมือด้วยน้ำสะอาดและสบู่ ทำให้ใช้เวลาในการล้างนานขึ้นกว่าการล้างมือด้วยน้ำสะอาดเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้สบู่ยังเป็นสารยับยั้งโคลิฟอร์มแบคทีเรียได้ (5-6)

คุณภาพน้ำดื่มในครัวเรือนเกือบทั้งหมด (ร้อยละ 91.49) ตรวจพบการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในระดับที่ไม่ควรบริโภค การปนเปื้อนอาจเกิดจากภาชนะกักเก็บน้ำไม่มีฝาปิดมิดชิด ใช้ภาชนะใส่น้ำดื่มร่วมกัน การหยิบจับด้วยมือที่ไม่สะอาด และขาดการล้างมือที่ถูกวิธี ดังนั้น น้ำดื่มสำหรับครัวเรือนชนบท ควรผ่านการต้มให้เดือดนานหนึ่งนาที ทิ้งให้เย็น และใส่ภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด จึงจะปลอดภัยต่อการบริโภค (7-8) แต่อย่างไรก็ตามการปนเปื้อนแบคทีเรียจากน้ำดื่มมีความเสี่ยงต่อผู้บริโภคน้อยกว่าจากอาหารที่ปรุงไม่ผ่านความร้อน และโดยปกติคนสามารถต้านทานจุ

ลินทรีย์กลุ่มนี้ได้ดี เว้นแต่มีสาเหตุอื่นร่วมด้วย เช่น ได้รับการกระตุ้นจากเชื้อปกติในระบบทางเดินอาหารเช่น ไวรัส จึงทำให้สามารถก่อโรคได้ (9)

5. เอกสารอ้างอิง

(1) Bureau of food and water sanitation, Department of Health, Ministry of Public Health. Determination of Safety of drinking water in house-holds and schools [Internet]. 2005 [updated 2005; cited 2010 May 1]. Available from http: //www. foodsan.anamai.moph.go.th/ download/kpi2-3.doc. Thai.

(2) Ministry of Natural Resources and Environment. Technical criterias and measures to prevent public health and environment hazard B.E. 2551 (2008), issued under the Ground Water Act B.E. 2520 (1977), published in the Royal Gazette, Vol. 125, Special Part 85 D, dated May 21, B.E. 2551 (2008).

(3) Thai Industrial Standards Institute the Ministry of Industry. Industrial product standard act (No.257) B.E. 2549 (2006), published in the Royal Gazette, Vol. 123, Special Part 64 D, dated Jul 6, B.E. 2549 (2006).

(4) APHA, AWWA and WEF. Standard Method for the Examination of Water and Wastewater. 21th ed. Washington, DC: American Public Health ASS; 2005. p. 1000-3000.

(5) Y. Toshima, M. Ojima, H. Yamada, H.Mori, M. Tonomura. Observation of everyday hand-washing behavior of Japanese, and effects of antibacterial soap. Int J Food Microbiol. 2001; 68: 83-91.

(6) Petty WC. PACU-Why hand washing is vital. J Perianesth Nurs. 2009; 24(4): 250-53.

(7) US EPA. Ground water & drinking water: Emergency disinfection of drinking water[Internet]. 2009 [updated 2009; cited 2011 Sep 9]. Available from: http://www.epa.gov./ogwdw/fag/ emerg.html

(8) Centers for Disease Control and Prevention; CDC. 2011. Water treatment methods [Internet]. 2011. [updated 2011; cited 2011 Sep 9]. Available from http://wwwnc.cdc. gov./travel/page/water-treatment.htm

(9) Stine SW, Pepper IL, Gerba CP. Contribution of drinking water to the weekly intake of heterotrophic bacteria from diet in the United States. Water Res. 2005; 39: 257-63.