

นิพนธ์ต้นฉบับ

การประเมินคุณภาพน้ำประปาหมู่บ้าน ตำบลสวะถี จังหวัดขอนแก่น

วรินทร์ มะโนวร⁽¹⁾ ยรรยงค์ อินทร์ม่วง⁽²⁾ และอุไรวรรณ อินทร์ม่วง⁽³⁾

วันที่ได้รับต้นฉบับ : 1 มิถุนายน 2555
วันที่ตอบรับการตีพิมพ์ : 24 กันยายน 2555

⁽¹⁾ ผู้รับผิดชอบบทความ : นักศึกษาหลักสูตร
สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต สาขานามัย
สิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
(โทรศัพท์: 084-7432551, E-mail address:
jewelry_ploypailin@hotmail.com)
⁽²⁾ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์
อนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
⁽³⁾ รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์
อนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพน้ำด้านกายภาพ เคมี และแบคทีเรีย ของประปาหมู่บ้านตำบลสวะถี อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น โดยระบบประปาหมู่บ้านในตำบลสวะถี ประกอบด้วย ระบบประปาหมู่บ้านผิวดิน 12 แห่ง และระบบประปาหมู่บ้านบาดาล 1 แห่ง รวม 13 แห่ง ดำเนินการวิจัยระหว่างเดือนมิถุนายน 2554 ถึง เดือนมีนาคม 2555 โดยเก็บตัวอย่างน้ำจากระบบประปาหมู่บ้านผิวดินแห่งละ 3 ตัวอย่าง ได้แก่ น้ำดิบเพื่อการประปา น้ำประปา ณ ต้นท่อระบบจ่ายน้ำ และน้ำประปาจากปลายท่อระบบเส้นท่อ และเก็บตัวอย่างน้ำจากระบบประปาหมู่บ้านบาดาลแห่งละ 2 ตัวอย่าง ได้แก่ น้ำประปา ณ ต้นท่อระบบจ่ายน้ำ และน้ำประปาจากปลายท่อระบบเส้นท่อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพน้ำดิบ ที่ทำการประเมินเฉพาะ ส่วนของระบบประปาผิวดิน 12 แห่ง จัดอยู่ในคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน ประเภทที่ 3 ซึ่งเหมาะสมในการใช้เป็นแหล่งน้ำดิบเพื่อการประปา ทั้งด้านกายภาพ เคมี และแบคทีเรีย จำนวน 10 แห่ง ส่วนอีก 2 แห่ง จัดอยู่ในคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน ประเภทที่ 4 และในส่วนของคุณภาพน้ำประปา ณ ต้นท่อระบบจ่ายน้ำ และน้ำประปาจากปลายท่อระบบเส้นท่อ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาของกรมอนามัย พ.ศ. 2553 พบว่า ดัชนีคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพที่ไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน คือ ความขุ่น ค่าเฉลี่ย 6.38 (พิสัย 23-1=22) ดัชนีคุณภาพน้ำทางด้านเคมีที่ไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ได้แก่ ฟิเอช ค่าเฉลี่ย 6.78 (พิสัย 7.9-5.5=2.4) เหล็ก ค่าเฉลี่ย 1.02 (พิสัย 3.1-0.1=3.0) แมงกานีส ค่าเฉลี่ย 0.50 (พิสัย 2.5-0.0=2.5) ตะกั่ว ค่าเฉลี่ย 0.03 (พิสัย 0.08-0.00=0.08) และฟลูออไรด์ ค่าเฉลี่ย 0.82 (พิสัย 1.5-0.7=0.8) ส่วนดัชนีคุณภาพน้ำทางด้านแบคทีเรียดัชนีคุณภาพน้ำที่ไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ได้แก่ โคลิฟอร์มแบคทีเรียและฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ดังนั้นควรมีการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำประปาทุกแห่งอย่างสม่ำเสมอ โดยการเก็บตัวอย่างน้ำตรวจคุณภาพน้ำประปาทุกเดือน และการให้ความรู้เกี่ยวกับการดูแลระบบประปาและการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำแก่ผู้ดูแลระบบประปาของหมู่บ้าน

คำสำคัญ: คุณภาพน้ำประปา, ระบบประปาหมู่บ้าน, ผู้ดูแลระบบประปา

Original Article

Assessment of Water Quality at Water Supply Plant in Sawathee Sub-district, Khon Kaen Province

Warintorn Manoworn⁽¹⁾ Yanyong Inmuong⁽²⁾ and Uraiwan Inmuong⁽³⁾

Received Date : June 1, 2012
Accepted Date : September 24, 2012

Abstract

⁽¹⁾ Corresponding author : Master student of Faculty of Public Health, Khon Kaen University (Tel.084-7432551, E-mail address : jewelry_ploypallin@hotmail.com)
⁽²⁾ Assistant Professor, Department of Environmental Health Sciences, Faculty of Public Health, Khon Kaen University
⁽³⁾ Associate Professor, Department of Environmental Health Sciences, Faculty of Public Health, Khon Kaen University

A research survey was conducted at 13 water supply plants in Sawathee sub-district, Khon Kaen from June 2011 to March 2012. Twelve plants use surface water as the raw water source; the remaining plant uses water from a deep well. The water supply plants were tested about the water quality. Water samples were collected from the raw water sources, supply pipes and consumer taps. However, the ground water plant only had samples taken from the supply pipe and consumer tap. These samples underwent physical, chemical and bacterial examinations which were compared with the required water standard of the Department of Health (2010), Ministry of Public Health. The data was analyzed and presented as average, standard deviation and percentage statistics. The results show that water from only 10 out of 12 water plants were suitable for consumption before treatment according to the physical, chemical and bacterial conditions. Generally the raw water quality was found to be of Class 3. The water quality in the distribution systems failed a number of tests. Firstly, it did not meet water clarity index, which is one of the many physical parameters. The turbidity of the water with an average of 6.38 (range, 23-1=22) was substandard. Secondly, the chemical properties were tested and it was found that the pH averaged at 6.78 (range, 7.9-5.5=2.4), Fe averaged 1.02 (range, 3.1-0.1=3.0), Mn averaged 0.50 (range, 2.5-0.0=2.5), Pb averaged 0.03 (range, 0.08-0.00=0.08) and fluoride averaged 0.82 (range, 1.5-0.7=0.8). All these indices did not comply with the standard. Finally, coliform bacteria and fecal coliform bacteria were found in the distribution systems. It is recommended to regularly monitor the quality of water supply plants. This monitoring should include taking regular water samples and training of operators of the water treatment system as well as maintain the system regularly and also test the water quality often.

Keyword: water quality, water supply plant, performance of water supply plant

บทนำ

น้ำเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อชีวิตของมนุษย์ ทั้งการใช้อุปโภคและบริโภค ดังนั้นในการดำรงชีวิตของมนุษย์ต้องมีน้ำอุปโภคบริโภคอย่างเพียงพอ โดยเฉพาะในการบริโภคนั้นจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะในร่างกายนของมนุษย์นั้นประกอบด้วยน้ำเป็นสัดส่วนถึง 2 ใน 3 ของน้ำหนักตัว (Guyton, 1991) ซึ่งน้ำจะทำหน้าที่ในการรักษาสมดุลต่างๆ ในร่างกาย และโดยปกติแล้วเพื่อให้ร่างกายเกิดความสมดุลมากที่สุด ควรจะได้ดื่มน้ำสะอาดอย่างน้อยวันละ 8 แก้ว นอกจากนี้ปริมาณน้ำที่ร่างกายควรจะได้รับแล้ว น้ำที่บริโภค หรืออุปโภคก็ควรจะเป็นน้ำที่สะอาดด้วย เพื่อป้องกันการได้รับเชื้อโรคหรือสิ่งผิดปกติต่างๆ ในน้ำที่ใช้อุปโภคบริโภคนั้นเข้าสู่ร่างกาย เช่น อหิวาตกโรค บิดไทฟอยด์ พิษจากสารเคมีในน้ำนั้นสามารถก่อให้เกิดการเจ็บป่วยได้ ระบบน้ำประปาตามแบบมาตรฐานระบบประปาหมู่บ้าน ในปัจจุบันแบ่งเป็น 7 ระบบ (กรมทรัพยากรน้ำ, 2548) ซึ่งเป็นการจำแนกตามลักษณะแหล่งน้ำที่นำมาผลิตน้ำประปาและจำนวนครัวเรือนที่ใช้น้ำ โดยที่ในบางหมู่บ้านหรือบางชุมชนมีครัวเรือนจำนวนมาก แต่ระบบน้ำประปาที่มีในหมู่บ้านนั้นเป็นระบบขนาดเล็ก ทำให้ไม่สามารถจ่ายน้ำให้กับคนในหมู่บ้านได้อย่างเพียงพอ ซึ่งปัญหาอาจเกิดจากการที่ไม่มีแหล่งน้ำขนาดใหญ่เพียงพอที่จะทำระบบประปาขนาดใหญ่กว่านั้นหรือบางที่ยังขาดงบประมาณในการก่อสร้างประปาให้มีขนาดเพียงพอกับความต้องการได้ ในขณะที่เดียวกันระบบประปามีอยู่นั้นก็ไม่ได้มาตรฐาน ขาดการดูแลบำรุงรักษา ให้สามารถผลิตน้ำประปาที่สะอาดเหมาะสมสำหรับการอุปโภค และบริโภค ส่งผลให้ยังเกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภค ซึ่งปัญหาการขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภคนั้น ในบางพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำเพียงพอก็ยังเกิดปัญหาขึ้นได้ เนื่องจากระบบน้ำประปาที่ไม่ได้มาตรฐานนั่นเอง ตำบลสวาะดี อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ทุกหมู่บ้านมีระบบผลิตน้ำประปาภายในหมู่บ้าน โดยทั้ง 24 หมู่บ้านมีระบบประปาจำนวน 13 แห่ง ประกอบด้วย ระบบประปาหมู่บ้านผิวดิน 12 แห่ง และระบบประปาหมู่บ้านบาดาล 1 แห่ง ซึ่งบางแห่งใช้สำหรับจ่ายน้ำประปาให้มากกว่า 1 หมู่บ้าน จากข้อมูลจำนวนผู้ป่วยสะสมด้วยโรค/สาเหตุต่างๆ 10 อันดับแรกของตำบล

สวาะดี ปี 2542-2553 พบว่า อุจจาระร่วง ซึ่งเป็นโรคที่เกี่ยวข้องเนื่องมาจากน้ำเป็นสื่อ เป็นสาเหตุให้เจ็บป่วยของตำบลสวาะดี (โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสวาะดี, 2554) จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพน้ำประปา โดยสำรวมน้ำดิบเพื่อการประปา น้ำประปา ณ ต้นท่อระบบจ่ายน้ำ และน้ำประปาจากปลายท่อระบบเส้นท่อ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาระบบประปาของตำบลสวาะดีต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อตรวจประเมินคุณภาพน้ำประปาด้านกายภาพ เคมี และแบคทีเรีย ของตำบลสวาะดี อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

วิธีการดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

(1) จุดเก็บตัวอย่างน้ำจากระบบประปา ทั้งหมด 13 แห่ง ประกอบด้วย ระบบประปาหมู่บ้านผิวดิน 12 แห่ง และระบบประปาหมู่บ้านบาดาล 1 แห่ง ทำการเก็บข้อมูลและประเมินคุณภาพน้ำทั้งทางด้านกายภาพ เคมี และแบคทีเรีย โดยเก็บในระบบประปาหมู่บ้านผิวดิน 3 จุด และระบบประปาหมู่บ้านบาดาล 2 จุด ได้แก่ น้ำดิบเพื่อการประปา ซึ่งเก็บเฉพาะระบบประปาผิวดิน น้ำประปา ณ ต้นท่อระบบจ่ายน้ำ และน้ำประปาจากปลายท่อระบบเส้นท่อ

(2) ดัชนีคุณภาพน้ำ วิธีการประเมินคุณภาพน้ำ และการเก็บรักษาตัวอย่าง การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดดัชนีคุณภาพน้ำประปาหมู่บ้าน ตาม WHO. Guidelines for Drinking Water Quality 2nd Edition Volume 3: Surveillance and control of community supplies. Geneva, 1997 ประเมินคุณภาพน้ำตามวิธีของหนังสือ "Standard Method for The Examination of Water and Wastewater" (APHA, AWWA, and WEF, 2005) และวิธีการเก็บรักษาตัวอย่าง (ดังตารางที่ 1)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ประกอบด้วย

- (1) แบบบันทึกการเก็บตัวอย่างน้ำ
- (2) อุปกรณ์ เครื่องมือและสารเคมีในการตรวจประเมินคุณภาพน้ำ อุปกรณ์ เครื่องมือในการตรวจประเมินคุณภาพน้ำ ซึ่งได้ปรับความเที่ยงตรงเทียบตามมาตรฐาน

(calibration) ก่อนใช้งานทุกครั้ง ส่วนสารเคมีที่ใช้ในการตรวจประเมินคุณภาพน้ำใช้ A.R. Grade

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บตัวอย่างน้ำ ทั้งระบบประปาหมู่บ้านผิวดิน และระบบประปาหมู่บ้านบาดาล โดยทำการเก็บ 1 ครั้ง ระหว่างวันที่ 21 มกราคม 2555 ถึง 24 มกราคม 2555 เพื่อตรวจประเมินคุณภาพน้ำด้านกายภาพ เคมีและแบคทีเรีย ณ ห้องปฏิบัติการกลางคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เก็บเงินค่าความชุ่ม พีเอช และไนเตรท ที่ทำการตรวจวิเคราะห์ทันที ณ จุดเก็บ

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ค่าดัชนีคุณภาพน้ำ โดยใช้ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าร้อยละ เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปา กรมอนามัย (2553)

ผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปของระบบประปา

แหล่งน้ำดิบตามธรรมชาติที่นำมาปรับปรุงคุณภาพน้ำเพื่อใช้ผลิตเป็นน้ำประปาหมู่บ้านทั้ง 13 แห่ง ในตำบลสาวะถี มีอยู่ 2 แห่ง คือ แหล่งน้ำผิวดิน และแหล่งน้ำใต้ดิน เมื่อสอบถามข้อมูลผู้ระบบประปาหมู่บ้านผิวดิน 12 แห่ง พบว่า ผู้ดูแลระบบเคยผ่านการอบรมเกี่ยวกับการดูแลระบบการผลิตน้ำประปา 9 แห่ง (ร้อยละ 75.00) ในส่วนของการปรับปรุงคุณภาพน้ำในการผลิตน้ำประปาส่วนใหญ่มีการเติมสารส้ม และมีการเติมคลอรีนเท่ากัน 7 แห่ง (ร้อยละ 91.67) แต่ระบบประปาทุกแห่งไม่มีการตรวจวัดปริมาณคลอรีนตกค้าง เนื่องจากไม่มีเครื่องมืออุปกรณ์ในการตรวจวัด 8 แห่ง (ร้อยละ 66.67) ทั้งยังพบว่า ส่วนใหญ่ไม่เคยตรวจสอบคุณภาพน้ำประปามากถึง 11 แห่ง (ร้อยละ 91.67) และระบบประปาทุกแห่งยังไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานประปาดื่มได้ในด้านระบบประปาหมู่บ้านบาดาล ทุกคนไม่เคยผ่านการอบรมเกี่ยวกับการดูแลระบบการผลิตน้ำประปา ในด้านการปรับปรุงคุณภาพน้ำในการผลิตน้ำประปาไม่มีการเติมคลอรีน และระบบประปายังไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานประปาดื่มได้

คุณภาพน้ำจากระบบประปา

(1) ผลการประเมินคุณภาพน้ำดิบ

น้ำดิบเพื่อการประปา การประเมินน้ำดิบจะทำการประเมินเฉพาะส่วนของระบบประปาผิวดิน 12 แห่ง เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ประเภทที่ 3 ซึ่งเหมาะสมในการใช้เป็นแหล่งน้ำดิบเพื่อการประปา พบว่า มีระบบประปา 2 แห่ง ที่มีปริมาณตะกั่ว (ร้อยละ 16.67) ไม่เหมาะสมในการใช้เป็นแหล่งน้ำดิบเพื่อการประปา และระบบประปาทุกแห่งมีค่าพีเอช แมงกานีส ทองแดง สังกะสี ไนเตรท ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียและปริมาณ ฟิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียเหมาะสมในการใช้เป็นแหล่งน้ำดิบเพื่อการประปา รายละเอียดการประเมินคุณภาพน้ำดิบแสดง (ดังรูปที่ 1)

(2) ผลการประเมินคุณภาพน้ำประปา

น้ำประปา ณ ต้นท่อระบบจ่ายน้ำ ทำการประเมินน้ำประปาทั้ง 13 แห่ง เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาของกรมอนามัย พ.ศ. 2553 ด้านกายภาพ พบว่า ระบบประปาทุกแห่งมีค่าสีอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ความขุ่นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 61.54 ด้านเคมี พบว่า พีเอช อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 76.92 ปริมาณเหล็กอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 38.46 ปริมาณแมงกานีสและปริมาณตะกั่วอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเท่ากันที่ ร้อยละ 53.85 ปริมาณฟลูออไรด์อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 84.62 และระบบประปาทุกแห่งมีปริมาณทองแดง สังกะสี ไนเตรท สารละลายทั้งหมด และความกระด้างรวมอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ด้านแบคทีเรีย พบว่า ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียและปริมาณฟิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 23.08

น้ำประปาจากปลายท่อระบบเส้นท่อ ทำการประเมินน้ำประปาทั้ง 13 แห่ง เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาของกรมอนามัย พ.ศ. 2553 ด้านกายภาพ พบว่า ระบบประปาทุกแห่งมีค่าสีอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน และความขุ่นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 61.54 ด้านเคมี พบว่า พีเอชอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 84.62 ปริมาณเหล็กอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 38.46 ปริมาณแมงกานีสและปริมาณตะกั่วอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเท่ากันที่ ร้อยละ 46.15 ปริมาณฟลูออไรด์อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 84.62 และระบบประปาทุกแห่งมีปริมาณทองแดง สังกะสี ไนเตรท สารละลายทั้งหมด และความกระด้างรวม อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ด้านแบคทีเรีย พบว่า ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

และปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 23.08 รายละเอียดการประเมินคุณภาพน้ำประปา (ดังรูปที่ 2)

คุณภาพน้ำเมื่อพิจารณารายหมู่บ้าน พบว่า คุณภาพน้ำทางด้านกายภาพพบ 8 แห่ง ที่มีความขุ่นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานทั้งน้ำประปา ณ ต้นท่อระบบจ่ายน้ำและน้ำประปาปลายทางที่ระบบเส้นท่อ ร้อยละ 61.54 (≤ 5 NTU) มีค่าเฉลี่ย 6.38 ส่วนด้านเคมีส่วนใหญ่มีปัญหาปริมาณเหล็ก ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเพียง 5 แห่ง ร้อยละ 38.46 (≤ 0.5 mg/l) โดยมีค่าเฉลี่ย 1.02 รองลงมาคือ ปริมาณตะกั่วและแมงกานีส ที่มีน้ำประปา ณ ต้นท่อระบบจ่ายน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน 7 แห่ง และน้ำประปาปลายทางที่ระบบเส้นท่ออยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน 6 แห่ง ค่าพีเอชมีน้ำประปา ณ ต้นท่อระบบจ่ายน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน 10 แห่ง และน้ำประปาปลายทางที่ระบบเส้นท่ออยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน 11 แห่ง และปริมาณฟลูออไรด์ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานทั้งน้ำประปา ณ ต้นท่อระบบจ่ายน้ำและน้ำประปาปลายทางที่ระบบเส้นท่อ ร้อยละ 84.62 (≤ 0.7 mg/l) ค่าเฉลี่ย 0.82 มี 2 หมู่บ้านที่ไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคือ บ้านหนองตาไก่และบ้านหนองปิง(บาดาล) ส่วนคุณภาพน้ำด้านแบคทีเรีย พบว่า ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียและฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียมีเพียง 3 หมู่บ้าน ที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานทั้งน้ำประปา ณ ต้นท่อระบบจ่ายน้ำและน้ำประปาปลายทางที่ระบบเส้นท่อ ได้แก่ บ้านสาวะถี บ้านโนนรัง และบ้านเพี้ยพาน รายละเอียดการประเมินคุณภาพน้ำ (ดังตารางที่ 2)

บทสรุปและอภิปรายผล

ผลการศึกษาในภาพรวม พบว่า คุณภาพน้ำดิบที่ทำการประเมินเฉพาะส่วนของระบบประปาผิวดิน 12 แห่งนั้น จัดอยู่ในคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน ประเภทที่ 3 ซึ่งเหมาะสมในการใช้เป็นแหล่งน้ำดิบเพื่อการประปา ทั้งด้านกายภาพ เคมี และแบคทีเรีย จำนวน 10 แห่ง ส่วนอีก 2 แห่ง จัดอยู่ในคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน ประเภทที่ 4 และในส่วนของคุณภาพน้ำประปาทั้ง 13 แห่ง พบว่า น้ำประปา ณ ต้นท่อระบบจ่ายน้ำ และน้ำประปาจากปลายทางที่ระบบเส้นท่อ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาของกรม

อนามัย พ.ศ. 2553 ดัชนีคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพที่ไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน คือ ความขุ่น ดัชนีคุณภาพน้ำทางด้านเคมีที่ไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ได้แก่ พีเอช เหล็ก แมงกานีส ตะกั่ว และฟลูออไรด์ ส่วนดัชนีคุณภาพน้ำทางด้านแบคทีเรีย ดัชนีคุณภาพน้ำที่ไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ได้แก่ โคลิฟอร์มแบคทีเรียและฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

ผลการตรวจประเมินคุณภาพน้ำดิบที่ทำการประเมินเฉพาะส่วนของระบบประปาผิวดิน 12 แห่งนั้น ระบบประปา 2 แห่ง ที่จัดอยู่ในคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน ประเภทที่ 4 การอุปโภคบริโภคต้องผ่านการฆ่าเชื้อตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน ได้แก่ แหล่งน้ำห้วยขมิ้นซึ่งใช้เป็นแหล่งน้ำดิบเพื่อการประปาบ้านเพี้ยพาน และแหล่งน้ำลำห้วยหินลาดซึ่งใช้เป็นแหล่งน้ำดิบเพื่อการประปาบ้านลาดนาเพียง จากการสำรวจสภาพทั่วไปบริเวณแหล่งน้ำ ไม่มีการล้อมรั้ว หรือก่าจัดวัชพืชรอบบริเวณแหล่งน้ำผิวดินที่ใช้ในการผลิตน้ำประปา เป็นสาเหตุให้เกิดการปนเปื้อนได้ง่าย ไม่ว่าจะจากการทิ้งขยะลงแหล่งน้ำ ตะกอนดินจากฝน หรือสารเคมีทางการเกษตรที่ชะล้างลงแหล่งน้ำ ทั้งยังมีการปล่อยสัตว์เข้าไปภายในแหล่งน้ำอีกด้วย

คุณภาพน้ำประปา ณ ต้นท่อระบบจ่ายน้ำ และน้ำประปาจากปลายทางที่ระบบเส้นท่อ ปัญหาทางด้านกายภาพคือ ความขุ่น จากการสำรวจและสัมภาษณ์ผู้ดูแลระบบประปาหมู่บ้าน พบว่า ผู้ดูแลระบบเคยผ่านการอบรม แต่ผ่านการอบรมมานานแล้ว และผู้ดูแลระบบที่ไม่เคยผ่านการอบรม ยังขาดความรู้ ความชำนาญด้านการผลิต การทำความสะอาดระบบผลิต มีผลให้ผู้ดูแลระบบประปามีการปฏิบัติงานไม่ตรงตามรอบระยะเวลาในการบำรุงรักษาระบบผลิตน้ำประปา ทำให้ค่าความขุ่นของน้ำในระบบประปาไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

ปัญหาทางด้านเคมีและโลหะหนักในน้ำประปา ได้แก่ ค่าพีเอช ซึ่งอาจเกิดเนื่องมาจากการเติมสารส้มยังไม่เพียงพอ ตะกั่ว สาเหตุที่ไม่สามารถกำจัดตะกั่วในระบบประปาได้ เนื่องจาก ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำมีการเติมสารส้มเพื่อช่วยตกตะกอนในระบบประปา และสารส้มช่วยตกตะกอนที่พีเอชเป็นกลาง แต่ตะกั่วตกตะกอนที่พีเอชเป็นด่าง ดังนั้นจึงไม่สามารถกำจัดตะกั่วออกจากน้ำประปาได้ ปริมาณเหล็ก จากการ

สำรวจและสัมภาษณ์ผู้ดูแลระบบประปาทั้งระบบประปาผิวดิน และระบบประปาบาดาล สาเหตุเกิดจากระบบท่อจ่ายน้ำที่ให้บริการไปยังครัวเรือนของประชาชนส่วนใหญ่เป็นท่อเหล็กแมงกานีส กำจัดไม่ได้ด้วยสารส้ม แต่อาจกำจัดได้ด้วยวิธีการปรับพีเอชให้ได้ไม่น้อยกว่า 9 ด้วยปูนขาว หรือการใช้คลอรีนออกซิเดชัน ซึ่งยังเป็นปัญหาในระบบประปายังรอการแก้ไข ผลการศึกษาสอดคล้องกับการศึกษาของธนาวัฒน์ รักกมล และคณะ (2553) ที่ศึกษาเพื่อประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ: กรณีศึกษาระบบผลิตน้ำประปาหมู่บ้านถ้ำลา ตำบลลานข่อย พบว่า มีการปนเปื้อนของเหล็กและแมงกานีส และฟลูออไรด์ เนื่องจากวิธีการตรวจวัดนั้น ใช้ชุดทดสอบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภค (อ 35) อาจทำให้ได้ผลการตรวจประเมินคลาดเคลื่อนไปบ้าง ส่วนปัญหาคุณภาพน้ำทางด้านแบคทีเรียส่วนใหญ่ยังพบการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ผลการศึกษาสอดคล้องกับการศึกษาของ วรางคณา สังสิทธิ์สวัสดิ์ (2552) ที่ศึกษาเรื่องสถานการณ์คุณภาพน้ำประปาและความพึงพอใจของผู้ใช้น้ำจากระบบประปาหมู่บ้านบาดาล ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาห้วยสามหมอก จังหวัดขอนแก่น ที่พบว่า ระบบประปามีปัญหาในด้านแบคทีเรีย ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเพียงร้อยละ 31.82 จากการสัมภาษณ์และสำรวจ พบว่า อาจเกิดจากสาเหตุ เช่น ท่อประปาเก่ารั่วระหว่างการขนส่งน้ำ ผู้ดูแลระบบประปาไม่เห็นความสำคัญของการฆ่าเชื้อโรค ไม่มีการคำนวณปริมาณคลอรีนที่เติมในระบบการผลิตน้ำประปา มีผลให้การเติมคลอรีนไม่เพียงพอในการฆ่าเชื้อ นอกจากนี้ยังพบว่าไม่มีการระบายตะกอนในระบบการผลิตตามรอบระยะเวลาในการบำรุงรักษา ทำให้ประสบปัญหาตะกอนคั่งในเส้นท่อ เป็นอาหารของแบคทีเรีย เป็นต้น ซึ่งการปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียและฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียนี้ถือได้ว่ามีความเสี่ยงต่อสุขภาพ และมีความเสี่ยงทางด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม ดังนั้นระบบประปาหมู่บ้านผิวดินบ้านโคกล่าม บ้านหนองตาไก่ บ้านหนองเม็ก บ้านม่วงโป้ บ้านโนนกุ้ บ้านหินขาว บ้านจิว บ้านหนองปิง บ้านลาดนาเพียง และระบบประปาบาดาลบ้านหนองปิง ควรให้ความสำคัญในการเติมคลอรีนในสัดส่วนที่เหมาะสม เพื่อให้ น้ำมีคลอรีนตามปริมาณที่กำหนดได้ นอกจากนี้ปริมาณคลอรีนที่เตรียมได้ควรใช้หมดใน 2 วัน เพื่อไม่ให้ปริมาณของคลอรีนอิสระตกค้างในสารละลายลดต่ำลง จนไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอต่อการฆ่าเชื้อ และที่สำคัญควรมีการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำโดยการตรวจวัดปริมาณคลอรีนอิสระตกค้างด้วย

ในการพิจารณาทางด้านคุณภาพของน้ำมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ในส่วนของการเลือกแหล่งน้ำดิบ นอกจากต้องพิจารณาในด้านปริมาณของน้ำต้องเพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำแล้ว ยังต้องพิจารณาทางด้านคุณภาพน้ำควบคู่ไปด้วย เนื่องจากคุณภาพน้ำจะเป็นปัจจัยซึ่งกำหนดระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำว่าจะต้องใช้กระบวนการอะไรบ้าง และมีจำนวนมากน้อยเพียงใด ดังนั้นโดยทั่วไปจึงต้องมีการเก็บน้ำตัวอย่างจากแหล่งน้ำดิบนั้นไปตรวจประเมินคุณภาพ ก่อนตัดสินใจเลือกระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ (ปราโมทย์ เชี่ยวชาญ, 2551) แต่เนื่องด้วยระบบประปาหมู่บ้านภายในตำบลสระดีไม่สามารถพิจารณาทางด้านคุณภาพน้ำร่วมกับการพิจารณาในด้านปริมาณความเพียงพอของน้ำ เนื่องจากไม่สามารถเลือกแหล่งน้ำดิบที่จะนำมาใช้ในการผลิตน้ำในระบบประปาได้ ด้วยสาเหตุของปริมาณแหล่งน้ำดิบที่มีอยู่อย่างจำกัด นับเป็นปัญหาที่สำคัญของคุณภาพน้ำในเขตภาคอีสาน ถึงแม้จะพบว่าคุณภาพน้ำไม่เหมาะสม ก็จำเป็นต้องใช้เพื่อแก้ไขปัญหาความแห้งแล้ง ประกอบกับบุคลากรมีความรู้ในเรื่องการดูแลระบบน้ำประปาไม่มากนัก ทำให้คุณภาพน้ำประปาหมู่บ้านที่ผลิตได้ยังไม่เหมาะสมในการบริโภค และจากข้อมูลการตรวจประเมินด้านคุณภาพน้ำประปา จะเห็นได้ว่าคุณภาพน้ำประปา ณ ต้นท่อระบบจ่ายน้ำ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานไม่ต่างกับน้ำประปาจากปลายท่อระบบเส้นท่อ มีเพียงค่า พีเอช แมงกานีส และตะกั่ว ที่ต่างกันเล็กน้อย คือ ค่าพีเอช ณ ต้นท่อระบบจ่ายน้ำ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้อยกว่าน้ำประปาจากปลายท่อระบบเส้นท่อ 1 แห่ง ค่าแมงกานีสและตะกั่ว ณ ต้นท่อระบบจ่ายน้ำ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานมากกว่าน้ำประปาจากปลายท่อระบบเส้นท่อ 1 แห่ง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

(1) ควรมีการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำประปาทุกแห่งอย่างสม่ำเสมอ โดยการเก็บตัวอย่างน้ำตรวจคุณภาพน้ำประปาทุกเดือน และการให้ความรู้เกี่ยวกับการดูแลระบบประปาและการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำแก่ผู้ดูแลระบบประปาของหมู่บ้าน

(2) ควรมีการสนับสนุนทั้งงบประมาณ และบุคลากรที่มีความสามารถแก่ชุมชนในการดูแลบำรุงรักษา ระบบประปาอย่างเร่งด่วน โดยเฉพาะคุณภาพน้ำประปาทั้งด้านกายภาพ เคมี และแบคทีเรีย ที่ไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานหลายดัชนี

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้ทำการวิจัยขอขอบพระคุณทุนอุดหนุนและส่งเสริมการทำวิทยานิพนธ์จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปีการศึกษา 2554 และศูนย์วิจัยและพัฒนาการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้

ทุนอุดหนุนการทำวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบพระคุณกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม เทศบาลตำบลสวະดีที่ช่วยประสานงานการเก็บข้อมูล และขอขอบพระคุณผู้ดูแลระบบประปาหมู่บ้านตำบลสวະดีทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสัมภาษณ์และแบบสำรวจเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

- คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. (2537). ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา, **111**(16ง), 73-81.
- ธนาวัฒน์ รีกมล และคณะ. (2553). การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพในการบริโภคน้ำประปาที่ปนเปื้อนโลหะหนัก: กรณีศึกษาระบบผลิตน้ำประปาหมู่บ้านถ้ำลา ตำบลลานข่อย อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง. วารสารสาธารณสุขและการพัฒนา, **8**(2), 159-171.
- นฤมล ประภาสมุทร. (2549). การดูแลระบบการผลิตและคุณภาพน้ำประปาของระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดินในเขตจังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ปราโมทย์ เขียวชาญ. (2551). ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ. จุลสารสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิราวุฒวิทยาลัยและสิ่งแวดล้อม, **1**, 1.
- โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสวະดี. (2553). รายงาน **506** ลักษณะข้อมูล: ผู้ป่วยที่มีภูมิลาเนาในเขตตำบลสวະดีที่เข้ารับการรักษาในสถานพยาบาลทุกแห่งในจังหวัดขอนแก่น. ขอนแก่น: โรงพยาบาล.
- วางคณา สังสิทธิ์สวัสดิ์, ชัชวาล กิรติวรสกุล, และกฤษณชัย เรืองจาบ. (2552). สถานการณ์คุณภาพน้ำประปาและความพึงพอใจของผู้ใช้น้ำจากระบบประปาหมู่บ้านบาดาลในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาห้วยสามหมอก จังหวัดขอนแก่น. วารสารวิจัย มข, **14**(10), 961-974.
- ศูนย์ห้องปฏิบัติการกรมอนามัย กรมอนามัย. (2553). เกณฑ์คุณภาพน้ำประปากรมอนามัย. นนทบุรี: กรมอนามัย.
- สำนักบริหารจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2548). คู่มือมาตรฐานการดูแลและบำรุงรักษาระบบประปา. กรุงเทพฯ: สำนัก.

American Public Health Association, American Water Work Association, and World Economic Forum. (2005). **Standard Method for the Examination of Water and Wastewater** (21st ed.). Washington, DC: American Public Health ASS.

Guyton, A.C. (1991). **Textbook of medical physiology** (8th ed.). Philadelphia: Saunders.

World Health Organization. (1997). **Guidelines for Drinking Water Quality: Volume 3 surveillance and control of community supplies** (2nd ed.). Geneva: The Organization.

ตารางที่ 1 มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาตามเกณฑ์คุณภาพน้ำประปา

ดัชนีคุณภาพน้ำ*	หน่วยวัด	ค่าที่กำหนด	วิธีการตรวจประเมิน**	การเก็บรักษาตัวอย่าง
สี (Color)	แพลตตินัมโคบอลท์	≤ 15	Visual Comparison Method	แช่เย็นที่ 4°C
ความขุ่น (Turbidity)	เอ็นทียู	≤ 5	Nephelometric Method	วัดทันที ด้วย Turbidity Meter
พีเอช (pH)	-	6.5-8.5	การไตเตรท โดย Indicator Method	วัดทันที ณ จุดเก็บ
สารละลายทั้งหมด (TDS)		≤ 1,000	Gravimetric method (Total Dissolved Solids Dried at 180 °C)	แช่เย็นที่ 4°C
ความกระด้างรวม (Hardness)		≤ 500	EDTA Titrimetric Method	เติมกรดไนตริกเข้มข้น จน pH < 2
ฟลูออไรด์ (F)	มิลลิกรัม/ลิตร	≤ 0.7	ชุดทดสอบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบริโภค (อ 35)	แช่เย็นที่ 4°C
ไนเตรท (NO ₃)	ลิตร	≤ 50	Nitrate Field Test Kit	วัดทันที ณ จุดเก็บ
ตะกั่ว (Pb)		≤ 0.01	Flame AAS (Nitric Acid Digestion Method)	เติมกรดไนตริกเข้มข้น จน pH < 2
เหล็ก (Fe)		≤ 0.5		
แมงกานีส (Mn)		≤ 0.3		
ทองแดง (Cu)		≤ 1.0		
สังกะสี (Zn)		≤ 3.0		
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Total Coliform Bacteria) และ	เอ็มพีเอ็น/100	0	วิธี Standard Multiple Tube Fermentation Technique (MPN Tests)	แช่เย็นที่ 4°C
ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Faecal Coliform Bacteria)	มิลลิลิตร			

หมายเหตุ * WHO (1997)

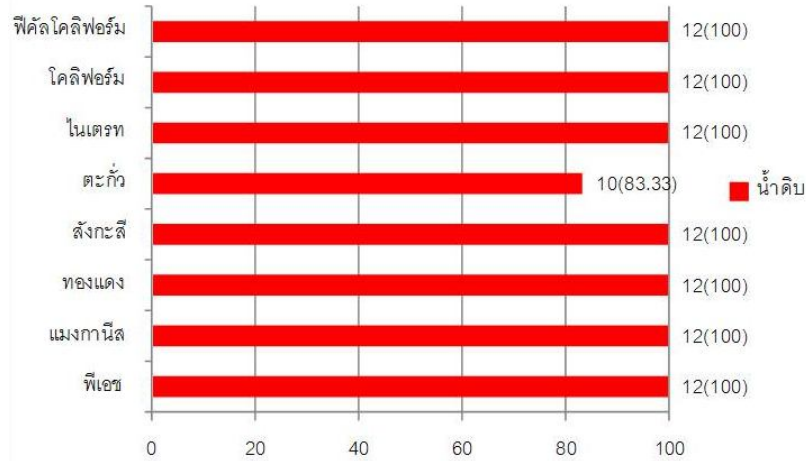
** APHA, AWWA and WEF (2005)

ที่มา: กรมอนามัย (2553)

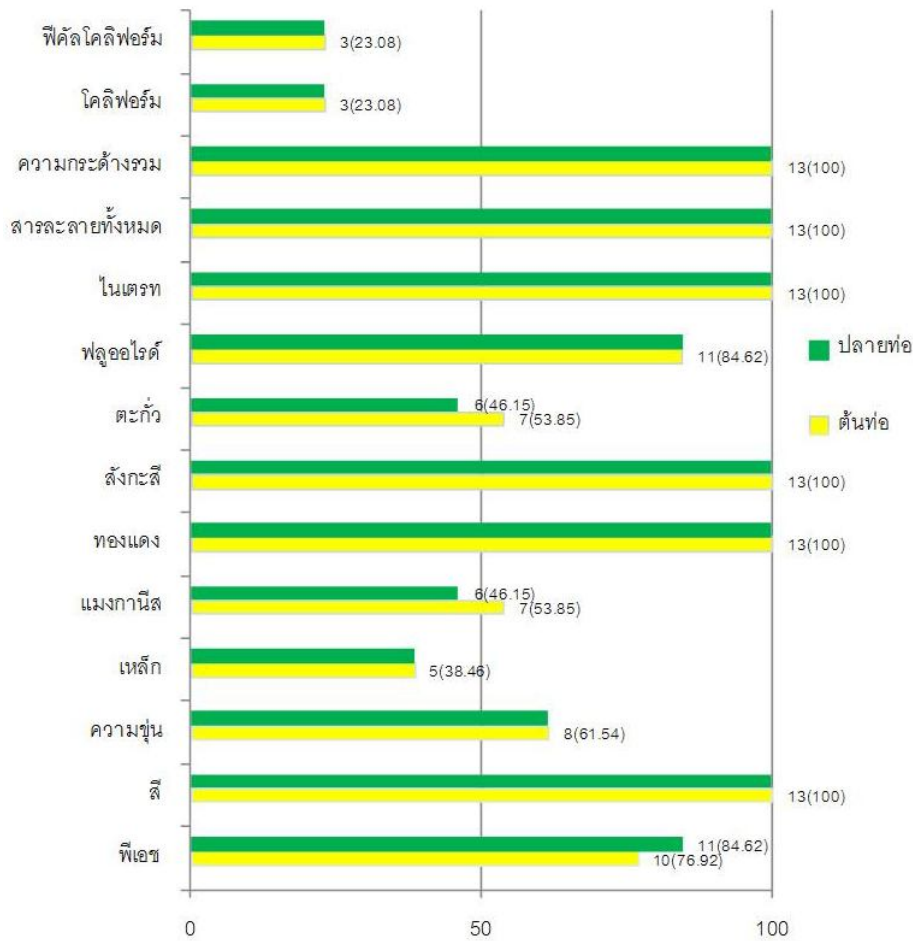
ตารางที่ 2 คุณภาพน้ำประปาจำแนกตามระบบประปาหมู่บ้าน

ระบบประปา	กายภาพ	เคมี					แบคทีเรีย		
		ความขุ่น (แพลตตินัม โคบอลท์)	pH	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Pb (mg/l)	Fluo ride (mg/l)	โคลิฟอร์ม (MPN/ 100 ml)	ฟิคัล (MPN/ 100 ml)
1. โศกล่าม	ต้นท่อ	15	7.2	3.1	0.5	0.0	0.7	13	23
	ปลายท่อ	15	7.2	3.1	0.5	0.0	0.7	13	23
2. หอนงตาไก่	ต้นท่อ	1	7.0	0.8	1.0	0.0	1.5	34	6.8
	ปลายท่อ	1	7.3	0.8	1.0	0.0	1.5	34	6.8
3. หอนงเม็ก	ต้นท่อ	23	7.9	3.1	0.0	0.0	0.7	4.5	4.5
	ปลายท่อ	23	7.3	3.1	0.0	0.0	0.7	4.5	4.5
4. ม่วงโป้	ต้นท่อ	4	7.0	0.8	0.7	0.0	0.7	540	6.1
	ปลายท่อ	4	7.0	0.8	0.6	0.0	0.7	>1,600	6.1
5. โนนกู่	ต้นท่อ	7	7.0	1.0	0.5	0.0	0.7	7.8	<1.8
	ปลายท่อ	7	7.1	1.0	0.5	0.0	0.7	7.8	<1.8
6. หินขาว	ต้นท่อ	8	7.2	0.6	0.0	0.01	0.7	13	13
	ปลายท่อ	8	7.1	0.6	0.0	0.02	0.7	17	11
7. สวาะถึ	ต้นท่อ	10	6.7	0.3	0.6	0.01	0.7	-	-
	ปลายท่อ	10	6.7	0.3	0.7	0.01	0.7	-	-
8. จิ้ว	ต้นท่อ	2	6.5	0.5	0.3	0.04	0.7	2	2
	ปลายท่อ	2	6.8	0.5	0.4	0.04	0.7	2	2
9. หอนงปิง (บาดาล)	ต้นท่อ	3	6.1	0.7	0.0	0.03	1.5	2	2
	ปลายท่อ	3	5.8	0.7	0.0	0.04	1.5	2	2
10. หอนงปิง	ต้นท่อ	1	6.7	0.3	0.2	0.04	0.7	14	11
	ปลายท่อ	1	6.5	0.3	0.1	0.04	0.7	79	17
11. โนนรัง	ต้นท่อ	2	5.5	0.3	0.1	0.07	0.7	-	-
	ปลายท่อ	2	6.3	0.33	0.0	0.05	0.7	-	-
12. เพี้ยฟาน	ต้นท่อ	3	6.6	1.3	2.5	0.06	0.7	-	-
	ปลายท่อ	3	6.7	1.3	2.5	0.06	0.7	-	-
13. ลาดนา เพียง	ต้นท่อ	4	6.3	0.5	0.1	0.06	0.7	23	17
	ปลายท่อ	4	6.8	0.5	0.1	0.08	0.7	23	17
- Mean		6.38	6.78	1.02	0.50	0.03	0.82	X	X
- SD		6.31	0.51	0.95	0.67	0.03	0.29	X	X
- Min		1	5.5	0.1	0.0	0.0	0.7	X	X
- Max		23	7.9	3.1	2.5	0.08	1.5	X	X
- เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำ		≤5	6.5- 8.5	≤0.5	≤0.3	≤0.01	≤0.7	0	0

หมายเหตุ ผลการวิเคราะห์ทางด้านแบคทีเรียยึดผลการวิเคราะห์ที่เหมือนกัน 2 ใน 3 ซ้ำ



รูปที่ 1 ร้อยละของดัชนีคุณภาพน้ำที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน
ประเภทที่ 3 จำแนกตามดัชนีคุณภาพน้ำที่ตรวจวัด



รูปที่ 2 ร้อยละของดัชนีคุณภาพน้ำที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปา
กรมอนามัย พ.ศ.2553 จำแนกตามดัชนีคุณภาพน้ำที่ตรวจวัด