

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำของน้ำประปาภูเขาหมู่บ้านนางแลใน ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

Water Quality Analysis of Mountain Water Supply at Nanglae Nai Village, Nanglae Subdistrict, Muang District, Chiang Rai Province

ทิพวรรณ ประเสริฐสินธุ์¹, ประเสริฐ ไวยะกา¹, สุนทรี กรโอชาเลิศ¹ และวิภาวรรณ ปุ่คำปวง¹
Tippawan Prasertsin¹, Prasert Waiyaka¹, Soonthree Kornochalert¹ and Wipawan Pukumpuang¹



บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำประปาภูเขาด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพของหมู่บ้านนางแลใน และเปรียบเทียบกับเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ.2553 เก็บตัวอย่างน้ำจำนวน 6 จุดศึกษา โดยตรวจสอบคุณภาพน้ำทั้งหมด 3 ครั้ง ได้แก่ เดือนมีนาคม มิถุนายน และกรกฎาคม พ.ศ.2559 ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพน้ำด้านกายภาพ ได้แก่ ความขุ่น มีค่าอยู่ระหว่าง $3.13 \pm 1.83 - 8.32 \pm 9.75$ NTU และความเป็นกรด-ด่างมีค่าอยู่ระหว่าง $7.69 \pm 0.61 - 7.82 \pm 0.81$ การตรวจสอบคุณภาพน้ำประปาภูเขาด้านกายภาพผ่านเกณฑ์ ยกเว้นค่าความขุ่นไม่ผ่านเกณฑ์ ด้านเคมี ความกระด้างมีค่าอยู่ระหว่าง $47.00 \pm 16.52 - 53.00 \pm 6.28$ มิลลิกรัมต่อลิตร ฟลูออไรด์มีค่าอยู่ระหว่าง $0.36 \pm 0.18 - 0.62 \pm 0.24$ มิลลิกรัมต่อลิตร แอมโมเนียมีค่าอยู่ระหว่าง $0.50 \pm 0.27 - 0.80 \pm 0.42$ มิลลิกรัมต่อลิตร เหล็กมีค่าอยู่ระหว่าง $0.04 \pm 0.03 - 0.11 \pm 0.05$ มิลลิกรัมต่อลิตร และไนเตรทไนโตรเจนมีค่าอยู่ระหว่าง $0.40 \pm 0.10 - 0.70 \pm 0.31$ มิลลิกรัมต่อลิตร การตรวจสอบคุณภาพน้ำประปาภูเขาด้านเคมีผ่านเกณฑ์ ยกเว้นปริมาณแอมโมเนียไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ.2553 ด้านชีวภาพ ได้แก่ ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย มีค่าอยู่ระหว่าง $2.2 - >23$ MPN/100 มิลลิตร และปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย มีค่าอยู่ระหว่าง $1.1 - >23$ MPN/100 มิลลิตร โดยพบว่าทั้ง 2 ค่าของทุกจุดเก็บตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ.2553 ดังนั้นก่อนที่จะนำน้ำประปาภูเขามาใช้ในการอุปโภคและบริโภคควรกรองน้ำ และต้มน้ำก่อนเพื่อให้น้ำใสขึ้น และช่วยฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำเพื่อความปลอดภัยต่อสุขภาพ

คำสำคัญ: คุณภาพน้ำ น้ำประปาภูเขา บ้านนางแลใน

¹ โปรแกรมวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

¹ Program in Biology, Faculty of Science and Technology, Chiang Rai Rajabhat University

^{*} Corresponding author. Tel. 085-4594633 E-mail: tippawan_pra@hotmail.com



Abstract

This research aimed to analyze water quality on physical, chemical and biological parameters of mountain tap water in Nanglae Nai village in comparison to Drinking Water Quality Criteria of Department of Health, 2010. Water samples were collected three times in March, June and July 2016 at 6 sampling sites. It was found that the physical parameters, including turbidity and pH were between $3.13 \pm 1.83 - 8.32 \pm 9.75$ NTU and $7.69 \pm 0.61 - 7.82 \pm 0.81$, respectively. The pH of tap water from all sampling sites did not exceed the standard level while turbidity value was higher than the standard level. The chemical parameters including hardness, fluoride, manganese, iron and nitrate nitrogen were between $47.00 \pm 16.52 - 53.00 \pm 6.28$ mg/L, $0.36 \pm 0.18 - 0.62 \pm 0.24$ mg/L, $0.50 \pm 0.27 - 0.80 \pm 0.42$ mg/L, $0.04 \pm 0.03 - 0.11 \pm 0.05$ mg/L and $0.40 \pm 0.10 - 0.70 \pm 0.31$ mg/L, respectively. All the chemical parameters, except manganese content, of tap water from all sampling sites did not exceed the standard level. Furthermore, the biological assessment was conducted and founded that quantities of total coliform bacteria and fecal coliform bacteria were $2.2 - >23$ MPN/100 ml and $1.1 - >23$ MPN/100 ml, respectively. Both parameter values failed to meet the quality standard of Drinking Water Quality Criteria of Department of Health, 2010. Therefore, the study suggested that mountain tap water of Nanglae Nai village should be filtered and boiled in order to generally kill microorganisms before consumption for health safety.

Keywords: water quality, mountain tap water, Nanglae Nai village



ที่มาและความสำคัญของปัญหา

น้ำเป็นทรัพยากรที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ และเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต มนุษย์มีการใช้น้ำเพื่อประโยชน์ในด้านต่างๆ ทั้งการอุปโภค บริโภค เกษตรกรรม และอุตสาหกรรม ซึ่งปัจจุบันชุมชนเมืองมีการขยายตัวมากขึ้น ความต้องการใช้น้ำสำหรับอุปโภค บริโภคก็มากขึ้นตามไปด้วย น้ำประปาเป็นปัจจัยหลักที่ถูกนำมาใช้สำหรับอุปโภคบริโภค การผลิตน้ำประปาจึงต้องมีปริมาณที่มากพอต่อความต้องการของผู้ใช้น้ำ น้ำประปาเป็นการนำน้ำจากแหล่งน้ำตามธรรมชาติ เช่น น้ำผิวดินหรือน้ำใต้ดินมาผ่านขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพน้ำให้มีความใสสะอาดมากขึ้น แต่อาจจะมีเชื้อโรคเจือปนมากับน้ำได้ ซึ่งน้ำประปาที่ดีมีคุณภาพจะต้องสะอาดปราศจากสารมลพิษหรือเชื้อโรคปนเปื้อนที่จะทำให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค ดังนั้นน้ำประปาที่จะนำมาใช้อุปโภคบริโภค ควรนำมาตรวจสอบคุณภาพ เพื่อทราบถึงปริมาณมลพิษที่ปนเปื้อนอยู่ และหากพบว่ามีปริมาณสารมลพิษปนเปื้อนสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานน้ำประปาดื่มได้ จำเป็นต้องมีการกำจัดออกหรือปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนนำมาใช้ (นัยนา นิยมวัน, 2548) ในการตรวจสอบคุณภาพน้ำจำเป็นต้องมีการตรวจสอบทั้งด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพร่วมกัน มีรายงานการศึกษาเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพน้ำประปาหลายฉบับทั้งในประเทศและต่างประเทศ เช่น ในปี 2010 Nielsen *et al.* ทำการติดตามตรวจสอบหาสารหนู และไนเตรทในน้ำประปาหมู่บ้านในประเทศสหรัฐอเมริกา เก็บตัวอย่างน้ำจากที่พักอาศัยทั้งหมด 107 ตัวอย่าง ผลการศึกษาจากตัวอย่างทั้งหมดตรวจพบสารหนู และไนเตรทคิดเป็นร้อยละ 91 และ 72 ตามลำดับ แต่ปริมาณที่พบอยู่ในระดับที่ต่ำ ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ส่วนการศึกษาประเทศไทย ในปี 2547

(ปริญา มุลสิน, 2549) ได้ตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำประปาทางด้านกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยาของน้ำประปา จำนวน 10 หมู่บ้าน ในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี ในช่วงเดือนมิถุนายน กรกฎาคม และเดือนตุลาคม พ.ศ.2547 โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานกระทรวงสาธารณสุข (2535) และมาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภคขององค์การอนามัยโลก (WHO) ผลการตรวจวิเคราะห์ทางด้านกายภาพ พบว่าน้ำประปาไม่มีกลิ่น เป็นที่น่ารังเกียจ มีค่าการนำไฟฟ้าผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (ร้อยละ 90) ทางเคมีพบว่าค่าความเป็นกรด-เบสของน้ำประปาผ่านเกณฑ์มาตรฐานของน้ำประปาร้อยละ (43.33) ความกระด้างของน้ำประปาผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (ร้อยละ 80) ส่วนผลการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา พบว่า ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (ร้อยละ 63.33) ส่วนฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียไม่ผ่านเกณฑ์ มาตรฐาน (ร้อยละ 63.33) จากผลการตรวจวิเคราะห์พบว่า น้ำประปาไม่ได้มาตรฐานอาจเนื่องมาจากความไม่สะอาดของก๊อกน้ำท่อ หรือสายยางภาชนะที่รองรับน้ำประปา รวมทั้งสถานที่ผลิตอาจขาดสุขลักษณะในการผลิตน้ำประปาที่ดี ต่อมาในปี 2552 (กัญญา เกิดศิริ, 2554) ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำประปาหมู่บ้านในอำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี ได้แก่ การตรวจวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ 3 พารามิเตอร์ ได้แก่ ความเป็นกรด-เบส การนำไฟฟ้า ความขุ่น การตรวจวิเคราะห์ลักษณะทางเคมี 13 พารามิเตอร์ ได้แก่ ของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด สารแขวนลอยทั้งหมด ความกระด้างทั้งหมด คลอไรด์ ซัลเฟต ไนเตรท เหล็ก ทองแดง แมงกานีส สังกะสี ตะกั่ว แคดเมียม และการตรวจวิเคราะห์ลักษณะทางจุลชีววิทยา 2 พารามิเตอร์ ได้แก่ ปริมาณ *E. coli* และโคลิฟอร์มแบคทีเรีย โดยเก็บตัวอย่างในเดือนกุมภาพันธ์ พฤษภาคม และสิงหาคม พ.ศ.2552 จำนวน 20 จุดเก็บ ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำด้านกายภาพและเคมีพบว่าน้ำประปาหมู่บ้านส่วนมากมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานการประปาส่วนภูมิภาค ยกเว้นความเป็นกรด-เบส ในหลายแหล่งไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำด้านจุลชีววิทยาพบว่าโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน และปริมาณ *E. coli* ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 3 จุดเก็บ จากผลการวิจัยสรุปได้ว่า คุณภาพน้ำประปาหมู่บ้านในอำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานีเหมาะสำหรับการอุปโภคเท่านั้น ไม่เหมาะต่อการนำมาบริโภค

จากการค้นคว้างานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าการตรวจสอบคุณภาพน้ำประปาในหลายพื้นที่ โดยแต่ละพื้นที่ก็ให้ผลการตรวจสอบที่ต่างกัน มีทั้งที่ผ่านเกณฑ์เหมาะสำหรับการนำมาอุปโภคและบริโภค และไม่ผ่านเกณฑ์ ไม่เหมาะแก่การนำมาบริโภค ซึ่งทำให้คณะผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาคุณภาพน้ำประปาของหมู่บ้านนางแลในตำบลนางแลใน อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ซึ่งเป็นหมู่บ้านที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในตำบลนางแล มีประชาชนทั้งพื้นราบและพื้นที่สูงรวม 700 หลังคาเรือน ลักษณะภูมิประเทศเป็นเทือกเขาสูงและมีลำห้วยที่สำคัญไหลผ่านตลอดความยาวของหมู่บ้าน คือ ลำห้วยนางแลใน พื้นที่ของหมู่บ้านอยู่ติดกับเขตป่าสงวนแห่งชาติ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง จึงเป็นแหล่งต้นกำเนิดของตาน้ำซึ่งเป็นแหล่งน้ำดิบที่ชาวบ้านนำมาใช้ในการผลิตน้ำประปาภูเขา เพื่อใช้ในการอุปโภค และบริโภค มีกระบวนการผลิตน้ำอย่างง่าย โดยน้ำจากฝายชะลอน้ำจะถูกส่งต่อมายังประตูระบายทราย จากนั้นน้ำจะถูกส่งไปตามท่อส่งน้ำซึ่งเป็นท่อ พี.วี.ซี ไปยังถังเก็บน้ำก่อนจ่ายน้ำให้กับครัวเรือน ซึ่งภายในถังเก็บน้ำนี้ไม่มีวัสดุกรองใดๆ รวมถึงไม่มีการตรวจสอบคุณภาพน้ำประปาอย่างสม่ำเสมอ อาจทำให้เกิดการปนเปื้อนของสารเคมีและเชื้อโรคได้ ซึ่งน้ำประปาที่ดีมีคุณภาพจะต้องสะอาดปราศจากสารมลพิษหรือเชื้อโรคปนเปื้อนที่จะทำให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค โดยน้ำประปาที่ไม่ได้มาตรฐานก็จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชากรในท้องถิ่น งานวิจัยนี้จึงเล็งเห็นความสำคัญของคุณภาพน้ำสำหรับการอุปโภคและบริโภค โดยทำการตรวจสอบคุณภาพน้ำประปา ด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ เพื่อทราบถึงปริมาณมลพิษและเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อน หากพบว่ามีปริมาณสารมลพิษปนเปื้อนสูงเกินเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ.2553 จำเป็นต้องปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนนำมาใช้สำหรับการอุปโภคบริโภคที่สะอาดและปลอดภัยส่งผลให้สุขภาพของคนในชุมชนดีขึ้น



วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำประปาภูเขาด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ ของหมู่บ้านนางแลใน ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย
2. เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพน้ำประปาภูเขาของหมู่บ้านนางแลใน ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย กับเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ.2553



วิธีดำเนินการวิจัย

1. ลงพื้นที่สำรวจจุดเก็บตัวอย่างก่อนการเก็บตัวอย่างจริง โดยสำรวจพื้นที่โดยรอบของแหล่งน้ำที่นำมาผลิตน้ำประปาภูเขา ว่ามีการใช้ประโยชน์ในด้านใดบ้าง เช่น การเกษตรกรรม เลี้ยงสัตว์ เพื่อกำหนดปัจจัยในการศึกษาคุณภาพน้ำได้อย่างเหมาะสม
2. กำหนดจุดเก็บตัวอย่างให้ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดของการผลิตและส่งจ่ายน้ำประปาภูเขา หมู่บ้านนางแลใน หมู่ 7 ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย จำนวน 6 จุดศึกษา (ภาพที่ 1) โดยเก็บตัวอย่างทั้งหมด 3 ครั้ง ได้แก่ เดือนมีนาคม มิถุนายน และกรกฎาคม พ.ศ.2559
3. เก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียเป็นลำดับแรกโดยใช้เทคนิคปลอดเชื้อ (Aseptic technique) และเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำด้านกายภาพ และเคมีบางประการโดยใช้ขวดโพลีเอทิลีน ขนาด 1,000 มิลลิลิตร และรักษาตัวอย่างน้ำที่อุณหภูมิประมาณ 4 องศาเซลเซียส โดยเก็บใส่ในถังน้ำแข็งก่อนนำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ





- ภาพที่ 1 แสดงจุดเก็บตัวอย่างน้ำประปาภูเขาหมู่บ้านนางแลใน
จุดที่ 1 ตาน้ำที่นำมาผลิตน้ำประปาภูเขาหมู่บ้านนางแลใน สาย 1 (ก)
จุดที่ 2 ถังพักน้ำประปาสาย 1 (ข)
จุดที่ 3 จุดสิ้นสุดท่อส่งน้ำประปา สาย 1 (ค)
จุดที่ 4 ตาน้ำที่นำมาผลิตน้ำประปาภูเขาหมู่บ้านนางแลใน สาย 2 (ง)
จุดที่ 5 ถังพักน้ำประปาสาย 2 (จ)
จุดที่ 6 จุดสิ้นสุดท่อส่งน้ำประปาสาย 2 (ฉ)

4. วิเคราะห์คุณภาพน้ำด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ

- 4.1 วัดค่าความขุ่น โดยใช้เครื่อง Turbidity meter ยี่ห้อ HACH รุ่น 2100P
- 4.2 วัดค่าความเป็นกรด-เบส ของน้ำ โดยใช้ pH meter ยี่ห้อ Schott รุ่น Lab860 set
- 4.3 ตรวจวิเคราะห์ค่าความกระด้าง ด้วยวิธี EDTA Titrimetric Method (Greenberg *et al.*, 2005)
- 4.4 วัดปริมาณฟลูออไรด์ ด้วยวิธี SPADNS method โดยใช้เครื่อง Spectrophotometer รุ่น DR/2500 ของบริษัท HACH
- 4.5 วัดปริมาณแมงกานีส ด้วยวิธี Colorimetric method โดยใช้เครื่อง Spectrophotometer รุ่น DR/2500 ของบริษัท HACH
- 4.6 วัดปริมาณเหล็ก Spectrophotometric methods of iron โดยใช้เครื่อง Spectrophotometer รุ่น DR/2500 ของบริษัท HACH

4.7 วัดปริมาณไนเตรทไนโตรเจน ด้วยวิธี Cadmium reduction โดยใช้ Spectrophotometer รุ่น DR/2500 ของบริษัท HACH ซึ่งดำเนินการตาม Greenberg *et al.* (2005)

4.8 วิธีการตรวจหาโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย โดยวิธี Multiple tube fermentation technique (MPN) American public Health Association (2005)

5. เปรียบเทียบคุณภาพน้ำประปาภูเขาของหมู่บ้านนางแลใน ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย กับเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ.2553



ผลการวิจัย

คุณภาพน้ำด้านกายภาพและเคมีของน้ำประปาภูเขา หมู่บ้านนางแลใน ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

การตรวจสอบคุณภาพน้ำด้านกายภาพ ได้แก่ ความขุ่น และค่าความเป็นกรด-เบส ด้านเคมี ได้แก่ ค่าความกระด้าง ปริมาณฟลูออไรด์ ปริมาณแมงกานีส ปริมาณเหล็ก และปริมาณไนเตรทไนโตรเจน ของน้ำประปาภูเขา หมู่บ้านนางแลใน แสดงผลในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณภาพน้ำด้านกายภาพและเคมีของน้ำประปาภูเขา หมู่บ้านนางแลใน ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

คุณภาพน้ำ	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5	จุดที่ 6
ด้านกายภาพ						
- ความขุ่น (NTU)	4.34±3.34	5.79±5.25	8.32±9.75	3.13±1.83	4.11±3.66	6.29±6.08
- ความเป็นกรด-ด่าง	7.77±0.48	7.75±0.67	7.69±0.61	7.82±0.81	7.78±0.60	7.82±0.61
ด้านเคมี						
- ความกระด้าง (มิลลิกรัมต่อลิตร)	49.00±16.62	49.00±20.66	48.00±13.97	47.00±16.52	53.00±6.28	51.00±7.23
- ฟลูออไรด์ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.36±0.18	0.49±0.24	0.36±0.19	0.58±0.01	0.62±0.24	0.37±0.16
- แมงกานีส (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.70±0.40	0.70±0.24	0.80±0.42	0.50±0.27	0.60±0.37	0.80±0.42
- เหล็ก (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.05±0.01	0.04±0.03	0.06±0.02	0.05±0.05	0.08±0.02	0.11±0.05
- ไนเตรทไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.50±0.10	0.50±0.23	0.40±0.14	0.40±0.34	0.40±0.10	0.70±0.31

ผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำด้านกายภาพ

ค่าความขุ่นมีค่าอยู่ระหว่าง 3.13 ± 1.83 – 8.32 ± 9.75 NTU โดยจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 มีค่าความขุ่นสูงที่สุดเท่ากับ 8.32 ± 9.75 NTU ส่วนจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 มีค่าความขุ่นต่ำที่สุดเท่ากับ 3.13 ± 1.83 NTU

ค่าความเป็นกรด-เบสมีค่าอยู่ระหว่าง 7.69 ± 0.61 – 7.82 ± 0.81 โดยจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 และจุดเก็บตัวอย่างที่ 6 มีค่าความเป็นกรด-เบสสูงที่สุดเท่ากับ 7.82 ± 0.81 ส่วนจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 มีค่าความเป็นกรด-เบสต่ำที่สุดเท่ากับ 7.69 ± 0.61

ผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำด้านเคมี

ค่าความกระด้างมีค่าอยู่ระหว่าง 47.00 ± 16.52 – 53.00 ± 6.28 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยจุดเก็บตัวอย่างที่ 5 มีค่าความกระด้างสูงที่สุดเท่ากับ 53.00 ± 6.28 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 มีค่าความกระด้างต่ำที่สุดเท่ากับ 47.00 ± 16.52 มิลลิกรัมต่อลิตร

ปริมาณฟลูออไรด์มีค่าอยู่ระหว่าง 0.36 ± 0.18 – 0.62 ± 0.24 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยจุดเก็บตัวอย่างที่ 5 มีปริมาณฟลูออไรด์สูงที่สุดเท่ากับ 0.62 ± 0.24 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 และจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 มีปริมาณฟลูออไรด์ต่ำที่สุดเท่ากับ 0.36 ± 0.18 มิลลิกรัมต่อลิตร

ปริมาณแมงกานีสมีค่าอยู่ระหว่าง 0.50 ± 0.27 – 0.80 ± 0.42 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 และจุดเก็บตัวอย่างที่ 6 มีปริมาณแมงกานีสสูงที่สุดเท่ากับ 0.80 ± 0.42 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 มีปริมาณแมงกานีสต่ำที่สุดเท่ากับ 0.50 ± 0.27 มิลลิกรัมต่อลิตร

ปริมาณเหล็กมีค่าอยู่ระหว่าง 0.04 ± 0.03 – 0.11 ± 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยจุดเก็บตัวอย่างที่ 6 มีปริมาณเหล็กสูงที่สุดเท่ากับ 0.11 ± 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนจุดเก็บตัวอย่างที่ 2 มีปริมาณเหล็กต่ำที่สุดเท่ากับ 0.04 ± 0.03 มิลลิกรัมต่อลิตร

ปริมาณไนเตรทไนโตรเจนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.40 ± 0.10 – 0.70 ± 0.31 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยจุดเก็บตัวอย่างที่ 6 มีปริมาณไนเตรทไนโตรเจนสูงที่สุดเท่ากับ 0.70 ± 0.31 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนจุดเก็บตัวอย่างที่ 3, 4 และ 5 มีปริมาณไนเตรทไนโตรเจนต่ำที่สุดเท่ากับ 0.40 ± 0.10 มิลลิกรัมต่อลิตร

คุณภาพน้ำด้านชีวภาพของน้ำประปาภูเขา หมู่บ้านนางแลใน ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

การตรวจสอบคุณภาพน้ำด้านชีวภาพ ได้แก่ ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียของน้ำประปาภูเขา หมู่บ้านนางแลใน ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย แสดงผลใน ตารางที่ 2 และ ตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียของน้ำประปาภูเขา หมู่บ้านนางแลใน ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัด เชียงราย

จุดเก็บตัวอย่าง	ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย MPN/100 มิลลิลิตร		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
จุดที่ 1	16	23	>23
จุดที่ 2	2.2	23	>23
จุดที่ 3	5.1	>23	>23
จุดที่ 4	5.1	9.2	>23
จุดที่ 5	5.1	23	>23
จุดที่ 6	6.9	>23	>23

จากการตรวจหาปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียของน้ำประปาภูเขา หมู่บ้านนางแลใน พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 2.2 – >23 MPN/100 มิลลิลิตร โดยจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 และจุดเก็บตัวอย่างที่ 6 ของการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 และจุดเก็บตัวอย่างที่ 1-6 ของการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 มีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียสูงที่สุดคือ >23 MPN/100 มิลลิลิตร ส่วนจุดที่ 2 ของการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 มีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียต่ำที่สุดเท่ากับ 2.2 MPN/100 มิลลิลิตร

ตารางที่ 3 ปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียของน้ำประปาภูเขา หมู่บ้านนางแลใน ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัด เชียงราย

จุดเก็บตัวอย่าง	ปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย MPN/100 ml		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
จุดที่ 1	9.2	23	>23
จุดที่ 2	1.1	23	23
จุดที่ 3	5.1	16	16
จุดที่ 4	3.6	6.9	>23
จุดที่ 5	3.6	16	>23
จุดที่ 6	5.1	>23	>23

ปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียของน้ำประปาภูเขาหมู่บ้านนางแลใน มีค่าอยู่ระหว่าง 1.1 – >23 MPN/100 มิลลิลิตร โดยจุดเก็บตัวอย่างที่ 6 ของการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 2 จุดเก็บตัวอย่างที่ 1, 4, 5 และ 6 ของการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 มีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียสูงที่สุดคือ >23 MPN/100 มิลลิลิตร ส่วนจุดเก็บตัวอย่างที่ 2 ของการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 มีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียต่ำที่สุดเท่ากับ 1.1 MPN/100 มิลลิลิตร

ตารางที่ 4 การประเมินคุณภาพน้ำประปาภูเขาด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพบางประการของหมู่บ้านนางแลใน ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

คุณภาพน้ำ	เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5	จุดที่ 6
ด้านกายภาพ							
- ความขุ่น	ไม่เกิน 5 NTU	✓	✗	✗	✓	✓	✗
- ความเป็นกรด-ด่าง	6.5-8.5	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ด้านเคมี							
- ค่าความกระด้าง	ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อลิตร	✓	✓	✓	✓	✓	✓
- ปริมาณฟลูออไรด์	ไม่เกิน 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร	✓	✓	✓	✓	✓	✓
- ปริมาณแมงกานีส	ไม่เกิน 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร	✗	✗	✗	✗	✗	✗
- ปริมาณเหล็ก	ไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	✓	✓	✓	✓	✓	✓
- ปริมาณไนเตรทไนโตรเจน	ไม่เกิน 50 จุดเก็บตัวอย่างที่จุดเก็บตัวอย่างที่มิลลิกรัมต่อลิตร	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ด้านชีวภาพ							
- โคลิฟอร์มแบคทีเรีย	ต้องตรวจไม่พบ	✗	✗	✗	✗	✗	✗
- ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย	ต้องตรวจไม่พบ	✗	✗	✗	✗	✗	✗
พิจารณาโดยรวม		✗	✗	✗	✗	✗	✗

หมายเหตุ ✓ หมายถึง ผ่าน เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ.2553

✗ หมายถึง ไม่ผ่าน เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ.2553

จากการตรวจสอบคุณภาพน้ำด้านกายภาพ และนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ.2553 พบว่าค่าความขุ่นผ่านเกณฑ์ 3 จุด คือจุดเก็บตัวอย่างที่ 1, 4 และ 5 ส่วนจุดเก็บตัวอย่างที่ 2, 3 และ 6 ไม่ผ่านเกณฑ์ ส่วนค่าความเป็นกรด-เบส พบว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ.2553 ทุกจุดเก็บตัวอย่าง

ด้านเคมี พบว่า ค่าความกระด้าง ปริมาณฟลูออไรด์ ปริมาณเหล็ก และปริมาณไนเตรทไนโตรเจน ทุกจุดเก็บตัวอย่างผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ.2553 ส่วนปริมาณแมงกานีสทุกจุดเก็บตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ.2553

ด้านชีวภาพ พบว่า ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียของทุกจุดเก็บตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ.2553

ผลการประเมินคุณภาพน้ำประปาภูเขาของหมู่บ้านนางแลใน ด้านกายภาพ ด้านเคมี และด้านชีวภาพ โดยรวม เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ.2553 พบว่าทุกจุดเก็บตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ.2553



สรุปผลการวิจัย

จากการตรวจสอบคุณภาพน้ำประปาภูเขาของหมู่บ้านนางแลใน ด้านกายภาพ ด้านเคมี และด้านชีวภาพ แล้วนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ.2553 เพื่อประเมินคุณภาพน้ำ พบว่า ค่าความขุ่น ค่าความกระด้าง ปริมาณฟลูออไรด์ ปริมาณเหล็ก และปริมาณไนเตรทไนโตรเจน ผ่านเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ.2553 ส่วนค่าความขุ่น ปริมาณแมงกานีส ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ.2553



อภิปรายผล

จากการตรวจสอบคุณภาพน้ำด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ พบว่าค่าความขุ่นของการเก็บตัวอย่าง ครั้งที่ 1 และ 2 ผ่านเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ.2553 ทั้ง 6 จุด ส่วนการเก็บตัวอย่าง ครั้งที่ 3 ทุกจุดมีค่าความขุ่นเกินเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ.2553 เนื่องจากก่อนที่จะทำการเก็บตัวอย่างพื้นที่ดังกล่าวมีฝนตก ทำให้น้ำฝนชะเอาตะกอนดินลงสู่ฝ่ายชะลอน้ำซึ่งเป็นบริเวณที่ต้องส่งน้ำไปตามจุดอื่นๆ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของมนัสสิน ตันทุลเวศน์ และมันรักษ์ ตันทุลเวศน์ (2545) ที่กล่าวว่าความขุ่นของแหล่งน้ำผิวดินจะมีค่าสูงและแปรปรวนไปตามฤดูกาล โดยมีค่าสูงสุดในฤดูฝนและต่ำในช่วงฤดูร้อนและฤดูหนาว ซึ่งค่าความขุ่นของน้ำเกิดจากการที่มีของแข็งแขวนลอยต่างๆ เช่น ดินเหนียว สารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ เป็นต้น ซึ่งอนุภาคเหล่านี้มีผลทำให้แสงส่องผ่านลงในแหล่งน้ำลดลง (Wetzel, 2001) ความขุ่นมีความสำคัญต่อการผลิตน้ำประปาในแง่ความน่าดื่มใช้ โดยน้ำประปาจะต้องมีความใส และปราศจากความขุ่น นอกจากนี้ความขุ่นยังทำให้การฆ่าเชื้อโรคไม่ได้ประสิทธิภาพเท่าที่ควรเพราะเชื้อโรคอาจแฝงตัวหรือหลบซ่อนอยู่กับตะกอนต่างๆ (ศูนย์ห้องปฏิบัติการ กรมอนามัย, 2553) ส่วนค่าความเป็นกรด-เบส พบว่าผ่านเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ.2553 โดยค่าความเป็นกรด-เบส สามารถบอกถึงความเหมาะสมของการนำน้ำประปามาใช้ประโยชน์ได้ (วิไลลักษณ์ กิจจนะพานิช, 2553) ส่วนค่าความกระด้างของน้ำประปาภูเขาหมู่บ้านนางแลในผ่านเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ.2553 ทุกจุด โดยค่าความกระด้างไม่ได้เป็นอันตรายต่อการบริโภค แต่น้ำที่มีความกระด้างมากเกินไปไม่เหมาะสมที่จะใช้ในการอุปโภคบริโภค เนื่องจากทำให้เกิดฟองในสบู่บ่อยลง และเกิดตะกอนในภาชนะ (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธยา รัตนพานนท์, 2533) เมื่อพิจารณาปริมาณฟลูออไรด์พบว่าผ่านเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ.2553 ทุกจุดโดยปริมาณฟลูออไรด์เฉลี่ยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.36-0.62 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเหมาะสมสำหรับการนำน้ำมาใช้ในการอุปโภคบริโภค มีรายงานว่าถ้าได้รับฟลูออไรด์ในปริมาณที่พอเหมาะจะช่วยให้กระดูกและฟันแข็งแรง แต่หากได้รับมากเกินไปจะก่อให้เกิดสารสะสมฟลูออไรด์ที่กระดูกและฟัน (มนัสสิน ตันทุลเวศน์ และมันรักษ์ ตันทุลเวศน์, 2551) การตรวจสอบปริมาณเหล็กพบว่าผ่านเกณฑ์คุณภาพ

น้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ.2553 ทุกจุดซึ่งปริมาณเหล็กของน้ำประปาภูเขาของหมู่บ้านนางแลในมีค่าค่อนข้างต่ำ คือ 0.04–0.11 มิลลิกรัมต่อลิตร สอดคล้องกับรายงานของวิไลลักษณ์ กิจจะพานิช (2553) ซึ่งรายงานว่าเหล็กที่ละลายในน้ำผิวดินมีอยู่น้อยกว่าเมื่อเทียบกับน้ำใต้ดิน โดยเหล็กที่พบในน้ำผิวดินอาจเป็นเหล็กอินทรีย์ซึ่งเป็นสารประกอบของเหล็กที่อยู่รวมกับสารอินทรีย์ ซึ่งเกิดจากการเน่าเปื่อยของพืชในน้ำ เหล็กชนิดนี้ให้สีเข้มแต่สามารถกำจัดออกจากน้ำได้ง่าย น้ำดื่มที่มีเหล็กมากเกินไปจะไม่เหมาะสำหรับการนำมาบริโภค เพราะมีกลิ่นและรสชาติที่ไม่พึงประสงค์ เมื่อพิจารณาปริมาณไนเตรทไนโตรเจนพบว่ามีค่าผ่านเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ.2553 ซึ่งปริมาณไนเตรทของน้ำประปาภูเขาของหมู่บ้านนางแลในมีค่าค่อนข้างต่ำ สอดคล้องกับรายงานของ วิไลลักษณ์ กิจจะพานิช (2553) ที่กล่าวว่าโดยปกติระดับของไนเตรทไนโตรเจนที่พบในแหล่งน้ำธรรมชาติมีค่าค่อนข้างต่ำ (น้อยกว่า 1 ส่วนในล้านส่วนของไนโตรเจนในรูปของไนเตรท) ส่วนการตรวจสอบปริมาณแอมโมเนีย พบว่าทุกจุดเก็บตัวอย่างมีค่าเกินเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ.2553 เนื่องจากจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 และจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 เป็นตาน้ำที่ไหลผ่านชั้นหินก่อนที่จะมารวมที่ฝายชะลอน้ำแล้วส่งต่อไปยังถึงพักน้ำและจ่ายไปยังบ้านเรือนของชาวบ้าน ซึ่งแหล่งที่พบแอมโมเนียคือ ในดิน หิน (วิไลลักษณ์ กิจจะพานิช, 2553) และบริเวณพื้นที่ของฝายชะลอน้ำ ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปตะกอน โดยปริมาณแอมโมเนียที่พบในน้ำมีความสำคัญต่อกระบวนการผลิตน้ำประปา กล่าวคือถ้าในน้ำที่มีแอมโมเนียอยู่ในปริมาณสูงจะส่งผลต่อคุณลักษณะของน้ำ คือ ทำให้เกิด สี กลิ่น และรสโลหะในน้ำ ทำให้เกิดสีเหลืองปนน้ำตาลหรือเทา และรอยต่างบนเสื้อผ้าและเครื่องสุขภัณฑ์ และยังส่งผลให้ท่อน้ำอุดตันได้อีกด้วย ในกรณีที่น้ำดิบที่จะนำมาใช้ในการผลิตน้ำประปามีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐาน จะต้องนำน้ำดิบไปแอมโมเนียออกก่อนที่จะนำมาใช้ประโยชน์ (วิไลลักษณ์ กิจจะพานิช, 2553) ส่วนการตรวจสอบคุณภาพน้ำด้านชีวภาพ พบว่าปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทุกจุดเก็บตัวอย่างเกินเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ.2553 โดยเฉพาะการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 มีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียมากกว่าครั้งอื่นๆ อาจเนื่องมาจากก่อนที่จะทำการเก็บตัวอย่างมีฝนตก โดยน้ำฝนได้ชะเอาจุลินทรีย์ในดิน อากาศ และจุลินทรีย์ที่ติดตามพืชลงสู่แหล่งน้ำ สอดคล้องกับการรายงานของดวงพร คันทโชติ (2545) ที่กล่าวว่า การปนเปื้อนของโคลิฟอร์มแบคทีเรียเกิดจากหลายสาเหตุ ได้แก่ ปนเปื้อนมาจากอุจจาระของสัตว์เลื้อยคลาน และปนเปื้อนมาจากแหล่งอื่น เช่น น้ำ อากาศ และติดตามพืช เช่น *Enterobacter aerogenes* โดยทั่วไปจะไม่ทำให้เกิดโรคแก่คนและสัตว์ แต่ถ้าพบการปนเปื้อนในปริมาณที่สูง แสดงว่าแหล่งน้ำนั้นไม่สะอาด ไม่เหมาะสมที่จะนำไปบริโภค นอกจากนี้การปนเปื้อนอาจมาจากกระบวนการส่งจ่ายน้ำ เนื่องจากมีการวางท่อน้ำประปาเป็นระยะเวลาหลายปี ทำให้ท่อน้ำมีสภาพเก่า เกิดตะไคร่น้ำในเส้นท่อน้ำ สภาพท่อน้ำไม่สะอาด พบเมื่อเก็บบริเวณท่อน้ำ และสายยางที่รองรับน้ำมีการเกิดตะไคร่น้ำ ซึ่งแบคทีเรียบางชนิดอาศัยอยู่กับตะไคร่น้ำ พืช และสิ่งมีชีวิตอื่น จึงทำให้เป็นแหล่งอาศัยของจุลินทรีย์ต่างๆ รวมถึงท่อน้ำประปาบางบริเวณมีรอยแตกรั่วทำให้สิ่งสกปรกที่อยู่ภายนอกท่อสามารถเข้ามาปะปนกับน้ำประปาได้ ซึ่งดินเป็นแหล่งสะสมของจุลินทรีย์จำนวนมาก โดยที่ชนิดและจำนวนจุลินทรีย์แตกต่างกันตามชนิดของดิน อินทรีย์วัตถุ และสภาพแวดล้อมในดิน เช่น ความชื้น pH และอุณหภูมิ (รังสิณี โสธรวิทย์, 2550) ส่วนการปนเปื้อนปริมาณ ฟิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย พบว่าทุกจุดเก็บตัวอย่างมีค่าเกินเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ.2553 โดยเฉพาะการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 3 มีปริมาณฟิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียมากกว่าครั้งอื่นๆ เนื่องจากก่อนทำการเก็บตัวอย่างครั้งนี้มีฝนตก ทำให้มีการชะปริมาณฟิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียลงสู่ตาน้ำซึ่งเป็นแอ่งเก็บน้ำขนาดเล็กที่ไม่มีสิ่งปกคลุม (จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 และจุดเก็บตัวอย่างที่ 4) และพื้นที่ของหมู่บ้านนางแลในมีการเลี้ยงสัตว์ เช่น วัว และหมู ซึ่งชาวบ้านมีการเลี้ยงวัวแบบปล่อย รวมถึงพื้นที่ดังกล่าวมีการทำเกษตรกรรม ซึ่งบริเวณที่ชาวบ้านเข้าไปใช้ประโยชน์ในการทำเกษตรไม่ได้มีห้องน้ำที่ถูกสุขลักษณะจึงง่ายต่อการปนเปื้อน ฟิคัลโคลิฟอร์มเป็น

แบคทีเรียกลุ่มที่อาศัยอยู่ในลำไส้ของคนและสัตว์เลื้อยคืบอยู่ในอุจจาระ หากพบแบคทีเรียนี้ในน้ำจะเป็นการบ่งชี้ให้ทราบว่าน้ำนั้นได้รับการปนเปื้อนจากอุจจาระ



ข้อเสนอแนะ

เมื่อนำผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำประปาด้านกายภาพ ด้านเคมี และด้านชีวภาพบางประการไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ.2553 พบว่า ค่าความขุ่น ปริมาณแอมโมเนีย ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และปริมาณฟิเคิลโคลิฟอร์มแบคทีเรียเกินเกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้ของกรมอนามัย พ.ศ.2553 ดังนั้นก่อนที่จะนำน้ำไปใช้ในการอุปโภค และบริโภคควรที่จะทำการตกตะกอน โดยอาจจะเปิดน้ำใส่ถังและตั้งทิ้งไว้ หรือใช้สารส้มในการช่วยตกตะกอน หรืออาจจะทำการกรองอย่างง่ายผ่านชั้นของหิน ททราย และถ่านเพื่อช่วยให้น้ำใสขึ้น นอกจากนี้ควรทำลายเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และฟิเคิลโคลิฟอร์มแบคทีเรียโดยการต้มน้ำให้เดือด เพราะเชื่อกันว่าถูกทำลายได้ด้วยความร้อนที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 65 องศาเซลเซียส



เอกสารอ้างอิง

- กรมอนามัย. (2553). *เกณฑ์คุณภาพน้ำประปาดื่มได้*. สืบค้นเมื่อ 26 กรกฎาคม 2559, จาก http://rldc.anamai.moph.go.th/index.php?option=com_content&view=article&id=29&Itemid=512
- กัญญา เกิดศิริ. (2554). *การติดตามคุณภาพน้ำประปาหมู่บ้านในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี*. วารสารศรีวนาลัยวิจัย. 1(1): 62-75.
- ดวงพร คันธโชติ. (2545). *อนุกรมวิธานของแบคทีเรียและปฏิบัติการ*. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- ชนาภรณ์ ตุ่นแก้ว และวนิดา ท้ายนา. (2556). *การตรวจสอบคุณภาพน้ำประปาบ้านป่าบงหลวง ตำบลจันทน์ใต้ และบ้านหนองร่อง ตำบลจันทน์ อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย*. (รายงานวิจัยวิทยาศาสตร์บัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย. เชียงราย.
- นัยนา นิยมวัน. (2548). *วิถีแห่งน้ำ: ธารชีวิตแห่งโลก*. กรุงเทพมหานคร: ประพันธ์สาส์น.
- ปริญญ์ มุลสิน. (2549). *คุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยาของน้ำประปาหมู่บ้านจำนวน 10 ตัวอย่างในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี*. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนพานนท์. (2533). *ความกระด้างของน้ำ*. สืบค้นเมื่อ 26 กรกฎาคม 2559, จาก <http://www.Foodnetworksolution.com/wiki/word/2006/water-hardness>
- มันสิน ตันทุลเทศม์ และมันรัช ตันทุลเทศม์. (2545). *เคมีวิทยาของน้ำและน้ำเสีย*. ภาควิชาวิศวกรรมสภาพแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร.
- _____. (2551). *เคมีวิทยาของน้ำและน้ำเสีย*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รังสิณี ไสรวรวิทย์. (2551). *เคมีและจุลชีววิทยาเบื้องต้นของอาหาร*. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วรารคณา สังสิทธิสวัสดิ์. (2542). *การวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางด้านกายภาพและเคมี*. (รายงานวิจัยวิทยาศาสตร์บัณฑิต). มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.

วิไลลักษณ์ กิจจนะพานิช. (2553). *ลักษณะน้ำและการตรวจวัด*. ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ศูนย์ห้องปฏิบัติการกรมอนามัย. (2553). *ความกระด้าง*. สืบค้นเมื่อ 26 กรกฎาคม 2558, จาก <http://www.rldc.anamai.moph.go.th/>

American public Health Association. (2005). *Standard Methods for the Examination of water and Wastewater*. 21st Edition. American Public Health Association.

Goldman, C.R. and Horne, A.J. (1983). *Limnology*. McGraw-Hill Book Company: New York.

Greenberg, A.E., Clescerri, L.S. and Eaton, A.D. (2005). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 20th edition. American Public Health Association (APHA): Washington DC.

Searles N. S, Kuehn C. M and Mueller B. A. (2010). *Water quality monitoring records for estimating tap water arsenic and nitrate: a validation study*. Environmental Health. 9(4): 1-10.

Wetzel, R.G. (2001). *Limnology*. Lake and River Ecosystems, Academic Perss: New York.