# การสำรวจเบื้องต้น: ปัญหาของคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของคุณภาพน้ำอุปโภคบริโภคชุมชน
# A preliminary survey: Problems of physical and chemical properties of community consumption water quality

สุภาพร โค้วนฤมิตร[1*], อังสนา ฉั่วสุวรรณ์[1], พิชญาภา ราชธรรมมา[1], อังค์วรา พูลเกษม[1], อรุณ คงแก้ว[1]
Supaporn Kownarumit[1*], Aungsana Chuasuwan1, Phitchayapa Ratchathumma[1], Angwara Poolkasem[1], Arun Kongkaew[1]

## บทคัดย่อ

การสำรวจปัญหาเบื้องต้นของคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของคุณภาพน้ำอุปโภคบริโภคในชุมชนจากจังหวัดต่าง ๆ ในประเทศไทย จำนวน 5 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดแพร่ จังหวัดหนองบัวลำภู จังหวัดนครพนม จังหวัดบึงกาฬ และ จังหวัดสงขลา โดยสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำอุปโภคบริโภค เพื่อทดสอบคุณภาพน้ำตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ.2524) และฉบับที่ 135 (พ.ศ.2534) ซึ่งเป็นมาตรฐานที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ใช้เป็นเกณฑ์ในการจดทะเบียนน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุปิดสนิทที่วางจำหน่ายในประเทศไทย วัตถุประสงค์ของการตรวจสอบคุณภาพน้ำในครั้งนี้เพื่อสำรวจปัญหาคุณภาพน้ำดิบ (น้ำบ่อ น้ำบาดาล น้ำจากบ่อน้ำตื้น และน้ำแม่น้ำ) คุณภาพน้ำประปาทั้งประปาผิวดินและประปาบาดาล เฉพาะคุณสมบัติทางกายภาพและเคมี โดยมีรายการทดสอบ จำนวน 26 รายการ เพื่อใช้ข้อมูลเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพน้ำให้บริโภคได้ รวมถึงเป็นข้อมูลพื้นฐานในการเลือกซื้อเครื่องกรองน้ำดื่มให้เหมาะสมกับคุณภาพแหล่งน้ำ และเพื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำดื่มว่ามีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำบริโภคหรือไม่ จากผลการสำรวจคุณภาพของตัวอย่างน้ำอุปโภคบริโภค พบว่า ตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวด และน้ำฝนซึ่งเป็นแหล่งน้ำบริโภคในชีวิตประจำวันของชุมชน ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำบริโภคทุกตัวอย่าง แต่น้ำผ่านเครื่องกรองซึ่งชุมชนใช้เป็นน้ำอุปโภคบริโภคในชีวิตประจำวัน ส่วนใหญ่ยังไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำบริโภค ส่วนน้ำประปาและน้ำดิบ ส่วนใหญ่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำบริโภค อย่างไรก็ตามน้ำเหล่านี้ชุมชนมิได้นำมาบริโภคโดยตรง ปัญหาของน้ำอุปโภคบริโภคชุมชนที่พบในการสำรวจครั้งนี้ มีจำนวน 14 รายการ ได้แก่ สี กลิ่น ความขุ่น ค่าความเป็นกรด-เบส ปริมาณสารทั้งหมด ความกระด้างทั้งหมด ซัลเฟต คลอไรด์ ไนเทรต เหล็ก แมงกานีส แบเรียม อะลูมิเนียม และเงิน

## Abstract

Problems of physical and chemical quality of consumption water in requested communities in Thailand were a preliminary survey. The consumption water samples of the communities in Phrae, Nong Bua Lam Phu, Nakhon Phanom, Bungkarn and Songkha province were collected for testing the physical and chemical properties (26 items) of the water according to Thai drinking water standards: Notification No. 61 (2524) and No. 135 (2534). The standards were approved by the Food and Drug Administration (FDA), used as the regulation for bottled drinking water that is available in Thailand. The purpose of the survey was to explore the quality problems of raw water (well water, deep well water, shallow well water

and river water), also the tap water from both groundwater and deep well water. The obtained information will be used as guidance for improvement of the water quality to meet the standard of consumption water, as well as for choosing a proper drinking water filter system to fit the existing water source quality. Results showed that all the bottled drinking water and rain water consuming in the community daily lives were met the quality standards. Most of the tap water, and raw water did not meet the drinking water standard; however, these types of water were not consumed directly. The problems of community consumption water quality found in this survey comprised 14 items, namely color, odor, turbidity, pH, total solids, total hardness, sulfate, chloride, barium, nitrate, iron, manganese, aluminium and silver.concerned with comparison of the estimation of measurement uncertainty of determination of mercury in drinking water by using ISO/GUM approach and method validation approach.

There were many sources of uncertainties when using ISO/GUM approach such as precision, volumes of samples, volumes of blank and concentration of samples. Meanwhile method validation approach had only precision and bias. It was found that the expanded uncertainties were 8.5 % and 11%, respectively. The estimation of measurement uncertainty in this paper can be applied to other measurement methods that using calibration curves.

**คำสำคัญ :** การสำรวจเบื้องต้น, คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมี, น้ำอุปโภคบริโภค, แหล่งน้ำชุมชน
**Keywords :** Preliminary water survey, physical and chemical water quality, consumption water

[1]กรมวิทยาศาสตร์บริการ
*Corresponding author E-mail address : ksupaporn@dss.go.th

## 1. บทนำ (Introduction

จากการสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติ (1, 2) พบว่าคนไทยมีน้ำอุปโภคบริโภคมาจากน้ำ 4 ประเภท ได้แก่ น้ำดื่มบรรจุขวด น้ำฝน น้ำประปา และน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น น้ำบ่อ น้ำบาดาล น้ำจากแม่น้ำ ซึ่งมีปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยต่อวันเพิ่มจาก 36 ลิตรต่อวัน ในปี 2549 เป็น 48 ลิตรต่อวัน ในปี 2555 น้ำอุปโภคบริโภคมีสิ่งต่าง ๆละลายหรือเจือปนอยู่มากมาย ทั้งมองเห็นและไม่เห็นด้วยตาเปล่า สิ่งเจือปนในน้ำอาจมีคุณประโยชน์หรือเป็นโทษต่อผู้บริโภคได้ขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณ น้ำที่มองด้วยตาเปล่าว่าใสอาจมีสารบางชนิดอยู่ในเกณฑ์ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภคได้ จึงต้องทำการตรวจสอบคุณภาพของน้ำเหล่านี้ก่อนที่จะบริโภค หากคุณภาพน้ำไม่เป็นไปตามมาตรฐานควรทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยการใช้สารเคมีบางตัว หรือผ่านเครื่องกรองน้ำที่เหมาะสมให้คุณภาพน้ำได้มาตรฐานน้ำบริโภคก่อนนำไปบริโภค มาตรฐานน้ำบริโภคของประเทศไทยมีหลายมาตรฐาน แต่มาตรฐานที่นิยมและจำเป็นต้องขอเครื่องหมาย อย. ถ้าจะผลิตน้ำดื่มเพื่อจำหน่าย ได้แก่ มาตรฐานคุณภาพน้ำดื่ม ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ. 2524) เรื่องน้ำบริโภคในภาชนะที่ปิดสนิท (3) ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา ซึ่งได้แก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 135 (พ.ศ. 2534) (4) ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ควบคุมคุณภาพน้ำทั้งทางด้านกายภาพ เคมี และคุณสมบัติเกี่ยวกับจุลินทรีย์ ในบทความนี้จะกล่าวถึงเฉพาะการตรวจสอบทางกายภาพและเคมี จำนวน 26 รายการ ได้แก่ สี กลิ่น ความขุ่น ค่าความเป็นกรด-เบส ปริมาณสารทั้งหมด ความกระด้างทั้งหมด ฟลูออไรด์ คลอไรด์ ไนเทรต เหล็ก แมงกานีส สังกะสี ทองแดง สารหนู แบเรียม แคดเมียม โครเมียม ปรอท ฟีนอล ซีลีเนียม เงิน ซัลเฟต อะลูมิเนียม อัลคิลเบนซีนซัลโฟเนต ไซยาไนด์ และตะกั่วการผลิตน้ำจะมีคุณภาพได้มาตรฐานหรือไม่ นอกจากเทคนิคของกระบวนการผลิตแล้ว ยังขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น คุณภาพของน้ำดิบก่อนผ่านเครื่องกรองน้ำ การดูแลบำรุงรักษาระบบกรองน้ำ และการที่จะทราบคุณภาพน้ำบริโภคว่าได้มาตรฐานหรือไม่ต้องตรวจสอบคุณภาพน้ำเท่านั้น (5) ดังนั้นจากปัญหาและอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับประชาชน และปัจจัยที่มีผลทำให้น้ำบริโภคไม่ได้มาตรฐาน กลุ่มทดสอบน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคและอุตสาหกรรม โครงการเคมี และสำนักเทคโนโลยีชุมชน กรมวิทยาศาสตร์บริการจึงทำการสำรวจและตรวจสอบคุณภาพน้ำอุปโภคบริโภคของชุมชน โดยใช้มาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 และฉบับที่ 135 (ตารางที่1) เป็นมาตรฐานอ้างอิงในการสำรวจครั้งนี้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเลือกใช้และดูแลรักษาระบบกรองน้ำและพัฒนากระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำ รวมทั้งแนะนำและให้ความรู้ประชาชนในด้านคุณภาพน้ำบริโภค และหาแนวทางแก้ไขในเรื่องสารปนเปื้อนในน้ำที่มีผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนเพื่อให้ประชาชนมั่นใจว่าได้ดื่มน้ำสะอาดและได้มาตรฐาน ทำให้คุณภาพชีวิตดีขึ้นรวมทั้งประหยัดงบประมาณในด้านการรักษาพยาบาลของรัฐได้

ตารางที่ 1 มาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (3) และฉบับที่ 135 (4) เฉพาะรายการทางกายภาพและเคมี

| ลำดับที่ | รายการทดสอบ | เกณฑ์มาตรฐาน | |
|---|---|---|---|
| 1 | สี | ไม่เกิน 20 | แพลตินัมโคบอลต์ยูนิต* |
| 2 | กลิ่น | ไม่มีกลิ่น ไม่รวมกลิ่นคลอรีน | |
| 3 | ความขุ่น | ไม่เกิน 5.0 | เอ็น ที ยู** |
| 4 | ความเป็นกรด-เบส ที่ 25 °ซ | 6.5-8.5 | |
| 5 | ปริมาณสารทั้งหมด (Total solids) | ไม่เกิน 500 | มิลลิกรัมต่อลิตร |
| 6 | เหล็ก (Fe) | ไม่เกิน 0.3 | มิลลิกรัมต่อลิตร |
| 7 | แมงกานีส (Mn) | ไม่เกิน 0.05 | มิลลิกรัมต่อลิตร |
| 8 | ทองแดง (Cu) | ไม่เกิน 1.0 | มิลลิกรัมต่อลิตร |
| 9 | สังกะสี (Zn) | ไม่เกิน 5.0 | มิลลิกรัมต่อลิตร |
| 10 | ความกระด้างทั้งหมด (คำนวณเป็น $CaCO_3$) | ไม่เกิน 100 | มิลลิกรัมต่อลิตร |
| 11 | ซัลเฟต ($SO_4$) | ไม่เกิน 250 | มิลลิกรัมต่อลิตร |
| 12 | คลอไรด์ (Cl) | ไม่เกิน 250 ในรูป $Cl_2$ | มิลลิกรัมต่อลิตร |
| 13 | ฟลูออไรด์ (F) | ไม่เกิน 1.5 ในรูป $F_2$ | มิลลิกรัมต่อลิตร |
| 14 | ไนเทรต (คำนวณเป็น N) | ไม่เกิน 4.0 | มิลลิกรัมต่อลิตร |
| 15 | อัลคิลเบนซีนซัลโฟเนต | ไม่เกิน 0.2 | มิลลิกรัมต่อลิตร |
| 16 | สารประกอบฟีนอล | ไม่เกิน 0.001 | มิลลิกรัมต่อลิตร |
| 17 | ปรอท (Hg) | ไม่เกิน 0.002 | มิลลิกรัมต่อลิตร |
| 18 | ตะกั่ว (Pb) | ไม่เกิน 0.05 | มิลลิกรัมต่อลิตร |
| 19 | สารหนู (As) | ไม่เกิน 0.05 | มิลลิกรัมต่อลิตร |
| 20 | แคดเมียม (Cd) | ไม่เกิน 0.005 | มิลลิกรัมต่อลิตร |
| 21 | ซีลีเนียม (Se) | ไม่เกิน 0.01 | มิลลิกรัมต่อลิตร |
| 22 | โครเมียม (Cr) | ไม่เกิน 0.05 | มิลลิกรัมต่อลิตร |
| 23 | แบเรียม (Ba) | ไม่เกิน 1.0 | มิลลิกรัมต่อลิตร |
| 24 | ไซยาไนด์ (CN) | ไม่เกิน 0.1 | มิลลิกรัมต่อลิตร |
| 25 | อะลูมิเนียม (Al) | ไม่เกิน 0.2 | มิลลิกรัมต่อลิตร |
| 26 | เงิน (Ag) | ไม่เกิน 0.05 | มิลลิกรัมต่อลิตร |

หมายเหตุ *แพลตินัมโคบอลต์ยูนิต หมายถึง หน่วยวัดระดับความเข้มสีของน้ำ โดยเปรียบเทียบกับสีของสารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมคลอโรแพลติเนตกับโคบอลต์ (II) คลอไรด์

**เอ็น ที ยู (Nephelometric turbidity unit, NTU) หมายถึง หน่วยวัดความขุ่นในน้ำโดยวิธีเนฟีโลเมตรี

## 2. วิธีการวิจัย (Experimental)

### 2.1 พื้นที่ในการสำรวจ

พื้นที่ในการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อการสำรวจเบื้องต้นในครั้งนี้เป็นชุมชนในจังหวัดต่าง ๆ ในประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดแพร่ จังหวัดหนองบัวลำภู จังหวัดนครพนม จังหวัดบึงกาฬ และ จังหวัดสงขลา

### 2.2 ตัวอย่างน้ำ

2.2.1 ตัวอย่างน้ำ ได้แก่ น้ำดิบ (น้ำบ่อ น้ำบาดาล น้ำจากบ่อน้ำตื้น และน้ำแม่น้ำ) น้ำประปา (ประปาผิวดินและประปาบาดาล) น้ำฝน น้ำผ่านเครื่องกรองน้ำ และน้ำดื่มบรรจุขวด เก็บในขวดพลาสติกที่ล้างด้วยกรดไนตริก (1+1) และน้ำบริสุทธิ์ จากนั้นก่อนเก็บตัวอย่างกลั้วด้วยน้ำตัวอย่าง 2-3 ครั้งก่อนเก็บน้ำตัวอย่างให้เต็มภาชนะขนาดประมาณ 5 ลิตร โดยสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำอุปโภคบริโภค ตามสถานที่ วันเดือนปี และจำนวนตัวอย่าง ดังแสดงใน ตารางที่ 2 และรูปการเก็บตัวอย่างน้ำ แสดงใน รูปที่ 1-2

ตารางที่ 2 วันเดือนปีและสถานที่ที่ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำอุปโภคบริโภค และจำนวนตัวอย่าง

| ครั้งที่ | วันเดือนปี | จังหวัด | จำนวนตัวอย่าง |
|---|---|---|---|
| 1 | 18 มกราคม 2556 | หนองบัวลำภู | 22 |
| 2 | 22 มีนาคม 2556 | แพร่ | 18 |
| 3 | 6 เมษายน 2556 | บึงกาฬ | 23 |
| 4 | 18 พฤษภาคม 2556 | สงขลา | 21 |
| 5 | 10 มิถุนายน 2556 | นครพนม | 20 |

รูปที่ 1 การเก็บตัวอย่างน้ำอุปโภคบริโภคจากแหล่งน้ำต่างๆ

รูปที่ 2 ตัวอย่างน้ำอุปโภคบริโภคสำหรับการทดสอบทางกายภาพและเคมี

### 2.3 วิธีการทดสอบ

ทดสอบตาม Standard methods for the examination of water and wastewater, 22nd edition, 2012 (6) รายละเอียดแสดงใน ตารางที่ 3

ตารางที่ 3 วิธีทดสอบ/เครื่องมือ ที่ใช้ในการทดสอบคุณภาพน้ำอุปโภคบริโภค

| ลำดับที่ | รายการทดสอบ | วิธีการทดสอบ/เครื่องมือ |
|---|---|---|
| 1 | สี แพลตินัมโคบอลต์ยูนิต | Colorimeter |
| 2 | กลิ่น | Sniffing |
| 3 | ความขุ่น | Nephelometric method |
| 4 | ความเป็นกรด-เบส ที่ 25 องศาเซลเซียส | pH meter |
| 5 | ปริมาณสารทั้งหมด (Total solids) | Dried at 103-105 °C |
| 6 | เหล็ก (Fe) | Flame atomic absorption spectrophotometric method |
| 7 | ความกระด้างทั้งหมด (คำนวณเป็น $CaCO_3$) | EDTA titrimetric method |
| 8 | ซัลเฟต ($SO_4$) | Turbidimetric method |
| 9 | คลอไรด์ (Cl) | Argentometric method |
| 10 | ฟลูออไรด์ (F) | Ion selective electrode |
| 11 | ไนเทรต (คำนวณเป็น N) | Ion chromatographic method |
| 12 | อัลคิลเบนซีนซัลโฟเนต | UV-VIS Spectrophotometric method |
| 13 | สารประกอบฟีนอล | UV-VIS Spectrophotometric method |
| 14 | ปรอท (Hg) | Mercury analyzer |
| 15 | โลหะหนัก (แมงกานีส ทองแดง สังกะสี ตะกั่ว สารหนู แคดเมียม ซีลีเนียม โครเมียม แบเรียม อะลูมิเนียม และเงิน) | Inductively coupled plasma-mass spectrophotometric method |
| 16 | ไซยาไนด์ (CN) | Flow injection analyzer for cyanide |

## 3. ผลและวิจารณ์ (Results and Discussion)

### 3.1 ผลการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและเคมีของตัวอย่างน้ำอุปโภคบริโภค

จากการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและเคมีของตัวอย่างน้ำอุปโภคบริโภค จังหวัดแพร่ จังหวัดหนองบัวลำภู จังหวัดนครพนม จังหวัดบึงกาฬ และจังหวัดสงขลา (ผลสรุปแสดงดัง ตารางที่ 4, 5, 6, 7 และ 8 ตามลำดับ)

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและเคมีของตัวอย่างน้ำอุปโภคบริโภค จังหวัดแพร่

| ประเภทตัวอย่างน้ำ | จำนวนตัวอย่าง | ผลการทดสอบตามมาตรฐานน้ำบริโภค | | รายการที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน |
|---|---|---|---|---|
| | | ผ่าน | ไม่ผ่าน | |
| 1. น้ำดื่มบรรจุขวด | 1 | 1 | - | - |
| 2. น้ำผ่านเครื่องกรองน้ำ | 5 | 2 | 3 | ความขุ่น ความกระด้างทั้งหมด เหล็ก และไนเทรต |
| 3. น้ำประปา | 7 | - | 7 | สี ความขุ่น เหล็ก แมงกานีส และความกระด้างทั้งหมด |
| 4. น้ำดิบ | 5 | - | 5 | สี ความขุ่น ความกระด้างทั้งหมด เหล็ก แมงกานีส ไนเทรต และอะลูมิเนียม |

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและเคมีของตัวอย่างน้ำอุปโภคบริโภค จังหวัดหนองบัวลำภูบึงกาฬ

| ประเภทตัวอย่างน้ำ | จำนวนตัวอย่าง | ผลการทดสอบตามมาตรฐานน้ำบริโภค | | รายการที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน |
|---|---|---|---|---|
| | | ผ่าน | ไม่ผ่าน | |
| 1. น้ำดื่มบรรจุขวด/น้ำฝน | 2 | 2 | - | - |
| 2. น้ำผ่านเครื่องกรองน้ำ | 6 | 2 | 4 | ความขุ่น ความเป็นกรด-เบส ปริมาณสารทั้งหมด ความกระด้างทั้งหมด และซัลเฟต |
| 3. น้ำประปา | 7 | - | 7 | ความขุ่น ความเป็นกรด-เบส แมงกานีส ความกระด้างทั้งหมด แบเรียม อะลูมิเนียม และเงิน |
| 4. น้ำดิบ | 7 | - | 7 | กลิ่น สี ความขุ่น ปริมาณสารทั้งหมด ความกระด้างทั้งหมด เหล็ก แมงกานีส แบเรียม และซัลเฟต |

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและเคมีของตัวอย่างน้ำอุปโภคบริโภค จังหวัดบึงกาฬ

| ประเภทตัวอย่างน้ำ | จำนวนตัวอย่าง | ผลการทดสอบตามมาตรฐานน้ำบริโภค | | รายการที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน |
|---|---|---|---|---|
| | | ผ่าน | ไม่ผ่าน | |
| 1. น้ำผ่านเครื่องกรองน้ำ | 9 | 6 | 3 | ปริมาณสารทั้งหมด ความกระด้างทั้งหมด คลอไรด์ และซัลเฟต |
| 2. น้ำประปา | 10 | 3 | 7 | สี ความขุ่น ความเป็นกรด-เบส เหล็ก แมงกานีส ความกระด้างทั้งหมด คลอไรด์ อะลูมิเนียม และซัลเฟต |
| 3. น้ำดิบ | 4 | 2 | 2 | ความกระด้างทั้งหมด |

ตารางที่ 7 ผลการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและเคมีของตัวอย่างน้ำอุปโภคบริโภค จังหวัดสงขลา

| ประเภทตัวอย่างน้ำ | จำนวนตัวอย่าง | ผลการทดสอบตามมาตรฐานน้ำบริโภค | | รายการที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน |
|---|---|---|---|---|
| | | ผ่าน | ไม่ผ่าน | |
| 1. น้ำผ่านเครื่องกรองน้ำ | 12 | 1 | 11 | ความเป็นกรด-เบส ปริมาณสารทั้งหมด แมงกานีส ความกระด้างทั้งหมด และซัลเฟต |
| 2. น้ำประปา | 7 | - | 7 | สี ความขุ่น ความเป็นกรด-เบส ปริมาณสารทั้งหมด เหล็ก แมงกานีส ความกระด้างทั้งหมด อะลูมิเนียม และซัลเฟต |
| 3. น้ำดิบ | 2 | -- | 2 | ความเป็นกรด-เบส ความขุ่น เหล็ก แมงกานีส ความกระด้างทั้งหมด และซัลเฟต |

ตารางที่ 8 ผลการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและเคมีของตัวอย่างน้ำอุปโภคบริโภค จังหวัดนครพนม

| ประเภทตัวอย่างน้ำ | จำนวนตัวอย่าง | ผลการทดสอบตามมาตรฐานน้ำบริโภค | | รายการที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน |
|---|---|---|---|---|
| | | ผ่าน | ไม่ผ่าน | |
| 1. น้ำดื่มจากเครื่องหยอดเหรียญ | 4 | 1 | 3 | ปริมาณสารทั้งหมด และความกระด้างทั้งหมด |
| 2. น้ำผ่านเครื่องกรองน้ำ | 6 | 3 | 3 | ปริมาณสารทั้งหมด และซัลเฟต |
| 3. น้ำประปา | 8 | 1 | 7 | ความขุ่น ความเป็นกรด-เบส ปริมาณสารทั้งหมด เหล็ก แมงกานีส ความกระด้างทั้งหมด เงิน และซัลเฟต |
| 4. น้ำดิบ | 2 | -- | 2 | ความกระด้างทั้งหมด |

ตารางที่ 9 ผลสรุปคุณภาพทางกายภาพและเคมีของน้ำอุปโภคบริโภค รวมทั้ง 5 จังหวัด

| ประเภทตัวอย่างน้ำ | จำนวนตัวอย่าง | ผลการทดสอบ | | รายการที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน |
|---|---|---|---|---|
| | | ผ่าน | ไม่ผ่าน | |
| 1. น้ำดื่มบรรจุขวด/น้ำฝน | 3 | 3 | - | - |
| 2. น้ำผ่านเครื่องกรองน้ำ/ น้ำดื่มจากเครื่องหยอดเหรียญ | 42 | 15 | 27 | ความขุ่น ความเป็นกรด-เบส ปริมาณสารทั้งหมด ความกระด้างทั้งหมด คลอไรด์ เหล็ก แมงกานีส ไนเทรต และซัลเฟต |
| 3. น้ำประปา | 39 | 4 | 35 | สี ความขุ่น ความเป็นกรด-เบส เหล็ก แมงกานีส ปริมาณสารทั้งหมด ความกระด้างทั้งหมด คลอไรด์ ซัลเฟต แบเรียม อะลูมิเนียม และเงิน |
| 4. น้ำดิบ | 20 | 2 | 18 | กลิ่น สี ความขุ่น ความเป็นกรด-เบส ปริมาณสารทั้งหมด ความกระด้างทั้งหมด เหล็ก แมงกานีส ไนเทรต แบเรียม ซัลเฟต และอะลูมิเนียม |
| รวมน้ำอุปโภคบริโภคทุกประเภท | 104 | 24 | 80 | กลิ่น สี ความขุ่น ความเป็นกรด-เบส ปริมาณสารทั้งหมด ความกระด้างทั้งหมด คลอไรด์ เหล็ก แมงกานีส ไนเทรต แบเรียม ซัลเฟต อะลูมิเนียม และเงิน |

จาก ตารางที่ 9 ผลสรุปคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำอุปโภคบริโภค รวมทั้ง 5 จังหวัด จำนวน 104 ตัวอย่าง พบว่า

1. น้ำดื่มบรรจุในภาชนะบรรจุปิดสนิท (ผลิตโดยบริษัทเอกชนและมีเครื่องหมาย อย.) และน้ำฝน ซึ่งเป็นน้ำที่ชุมชนใช้ในการบริโภคประจำวัน มีคุณภาพทางกายภาพและเคมีผ่านเกณฑ์มาตรฐานทุกตัวอย่าง

2. น้ำผ่านเครื่องกรองน้ำรวมน้ำตู้หยอดเหรียญเป็นน้ำที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยเทคนิคต่าง ๆ เพื่อใช้ในการอุปโภคบริโภค ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 15 ตัวอย่าง และไม่ผ่านเกณฑ์ 27 ตัวอย่าง ส่วนใหญ่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จึงควรหาสาเหตุที่ทำให้ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน เช่น เครื่องกรองน้ำอาจมีระบบที่ไม่เหมาะสมกับคุณภาพน้ำก่อนเข้าเครื่องกรองน้ำ ไม่มีการดูแลบำรุงรักษาเครื่องกรองน้ำ หรือมีการบำรุงรักษาแต่ยังไม่เหมาะสม

3. น้ำประปาเป็นน้ำที่ผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเบื้องต้นชุมชนส่วนใหญ่มิได้นำมาบริโภคโดยตรงผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 4 ตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์ทั้ง 35 ตัวอย่าง ทั้งนี้ระบบประปาอาจยังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอสำหรับผลิตเป็นน้ำเพื่อบริโภค หรือการบำรุงรักษาระบบอาจยังไม่เหมาะสม

4. น้ำดิบเป็นน้ำธรรมชาติที่ยังไม่ผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพชุมชนมิได้ใช้บริโภคโดยตรง ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 2 ตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์ 18 ตัวอย่าง โดยน้ำดิบที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้ง 2 ตัวอย่าง เป็นน้ำบาดาลที่ใช้เป็นแหล่งน้ำดิบสำหรับระบบประปาหมู่บ้าน โดยทั่วไปน้ำบาดาลซึ่งเป็นน้ำผิวดินที่ซึมลงไปแทรกตัวอยู่ในช่องว่างหรือโพรงของชั้นหินใต้ดินจะมีคุณสมบัติทางกายภาพและจุลินทรีย์อยู่ในเกณฑ์ดี คือ มีความใสปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค ทั้งนี้เนื่องจากชั้นของดิน กรวดและทรายจะเป็นตัวกรองที่สกัดกั้นความขุ่นของเชื้อจุลินทรีย์ไว้ขณะที่น้ำซึมผ่านลงไป แต่คุณสมบัติทางเคมีจะมีปริมาณไม่แน่นอนเนื่องจากน้ำเป็นตัวทำละลายที่ดี ในขณะที่ซึมผ่านลงไปก็จะละลายเอาแร่ธาตุและสารในชั้นดินและหินปะปนลงไปในน้ำบาดาลด้วย น้ำบาดาลแต่ละแหล่งจึงมีคุณภาพแตกต่างกัน (7)

5. น้ำอุปโภคบริโภคที่สุ่มมาจาก 5 จังหวัด มีทั้งหมด 104 ตัวอย่าง ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 24 ตัวอย่าง ไม่ผ่านเกณฑ์ 80 ตัวอย่าง โดยมีรายการไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานตาม จำนวน 14 รายการ ได้แก่ กลิ่น สี ความขุ่น ความเป็นกรด-เบส ปริมาณสารทั้งหมด ความกระด้างทั้งหมด คลอไรด์ เหล็ก แมงกานีส ไนเทรต แบเรียม ซัลเฟต อะลูมิเนียม และเงิน

## 4. สรุป (Conclusions)

การทดสอบคุณภาพทางกายภาพและเคมีของตัวอย่างน้ำอุปโภคบริโภคที่สุ่มเก็บมาจากชุมชนต่าง ๆ ในจังหวัดแพร่ จังหวัดหนองบัวลำภู จังหวัดนครพนม จังหวัดบึงกาฬ และ จังหวัดสงขลา พบว่าตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวด และน้ำฝนซึ่งเป็นแหล่งน้ำบริโภคในชีวิตประจำวันของชุมชน ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำบริโภคทุกตัวอย่าง น้ำผ่านเครื่องกรองซึ่งชุมชนใช้เป็นน้ำอุปโภคบริโภคในชีวิตประจำวันแต่คุณภาพน้ำส่วนใหญ่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำบริโภค ส่วนน้ำประปาทั้งประปาผิวดินและน้ำประปาบาดาล และน้ำดิบ (น้ำบ่อ น้ำบาดาล น้ำจากบ่อน้ำตื้น และน้ำแม่น้ำ) ส่วนใหญ่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำบริโภค ทั้งนี้น้ำเหล่านี้ชุมชนมิได้นำมาบริโภคโดยตรง แต่ในการสำรวจนี้ต้องการทราบคุณภาพน้ำเหล่านี้เพื่อเป็นข้อมูลในการเลือกกระบวนการ/เทคนิคในการปรับปรุงคุณภาพน้ำให้เป็นน้ำบริโภค ปัญหาของคุณภาพทางกายภาพและเคมีของน้ำอุปโภคบริโภคชุมชนที่พบในการสำรวจครั้งนี้ มีจำนวน 14 รายการ ได้แก่ สี กลิ่น ความขุ่น ค่าความเป็นกรด-เบส ปริมาณสารทั้งหมด ความกระด้างทั้งหมด ซัลเฟต คลอไรด์ ไนเทรต เหล็ก แมงกานีส แบเรียม อะลูมิเนียม และเงิน

## 5. กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

ขอขอบคุณกรมวิทยาศาสตร์บริการที่สนับสนุนงบประมาณในการวิจัย

## 6. เอกสารอ้างอิง (References)

(1) สำนักงานสถิติแห่งชาติ. กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. น้ำ....สิ่งสำคัญ แต่คนมักมองข้าม.(ออนไลน์) 2552. (วันที่อ้างถึง 13 สิงหาคม 2556). เข้าถึงจาก: http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/citizen/news/news_water.jsp.

(2) สำนักงานสถิติแห่งชาติ. กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. โลกนี้.มีน้ำให้ใช้ไม่มาก. (ออนไลน์) 2555. (วันที่อ้างถึง 13 สิงหาคม 2556). เข้าถึงจาก: http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/citizen/news/news_57.jsp.

(3) สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 61 (พ.ศ. 2524). เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุปิดสนิท. ราชกิจจานุเบกษา. 24 กันยายน 2524. 98 ร.จ. 52 ตอนที่ 157 (ฉบับพิเศษ).

(4) สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 135 (พ.ศ. 2534). เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุปิดสนิท (ฉบับที่ 2). ราชกิจจานุเบกษา. 2 เมษายน 2534. 107 ร.จ.3041 ตอนที่ 61.

(5) ชัยวัฒน์ ธานีรัตน์. ประปาหมู่บ้านปัญหาคุณภาพน้ำ. สาระน่ารู้ กรมวิทยาศาสตร์บริการ เดือนพฤศจิกายน 2549 (ออนไลน์). (วันที่อ้างถึง 13 สิงหาคม 2556). เข้าถึงจาก: http://www.dss.go.th/dssweb/st-articles/files/ct_11_2549_water_supply.pdf.

(6) AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION, WATER ENVIRONMENT FEDERATION. Standard methods for the examination of water and wastewater, 22nd ed. Maryland: American Public Health Association, 2012.

(7) สุกัญญา อรุณส่ง. ฝ่ายวิเคราะห์น้ำ กองวิเคราะห์ กรมทรัพยากรน้ำ. ความแตกต่างระหว่างน้ำบาดาล น้ำผิวดิน และน้ำประปา (ออนไลน์). (วันที่อ้างถึง 6 มิถุนายน 2557) เข้าถึงจาก: http://www.dgr.go.th/water2006/technique18.html.