

การศึกษาวิเคราะห์คุณภาพน้ำประปาหมู่บ้านที่ใช้น้ำบาดาลเป็นแหล่งน้ำดิบของ 4 หมู่บ้าน ในสังกัดขององค์การบริหารส่วนตำบลบึงใหม่ อำเภวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ได้แก่ หมู่ 2 (บ้านยาง) หมู่ 4 (บ้านทุ่งนาคำ) หมู่ 6 (บ้านคำกลางใหญ่) และหมู่ 12 (บ้านทุ่งพัฒนา) โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำประปาหมู่บ้านในระหว่างเดือนมกราคม ถึง เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2551 รวมถึงการประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพในการดื่มน้ำประปาของกลุ่มประชากรในพื้นที่ศึกษา และการเสนอแนะให้มีการปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนอุปโภคและบริโภค ได้ผลดังนี้

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางจุลชีววิทยา พบว่า คุณภาพน้ำประปาของทั้ง 4 หมู่บ้านอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของกรมอนามัยและเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลที่ใช้อุปโภคและบริโภค ถึงแม้ว่าผลการวิเคราะห์น้ำประปาครั้งที่ 2 ของหมู่ 6 จะไม่เหมาะสมต่อการใช้อุปโภคและบริโภค ทั้งนี้มีสาเหตุจากท่อน้ำแตกก่อนวันเก็บตัวอย่าง 1 วัน และได้ทำการซ่อมแซมเรียบร้อยในวันเดียวกัน แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อมีการตรวจสอบซ้ำในครั้งที่ 3 (31 มีนาคม 2551) และครั้งที่ 4 (6 พฤษภาคม 2551) พบว่า คุณภาพน้ำของทั้ง 4 หมู่บ้านอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของกรมอนามัย ซึ่งเหมาะสำหรับการใช้ในการอุปโภคและบริโภค

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำด้านสารพิษ ในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม 2551 เป็นจำนวน 5 ครั้ง (1 ครั้ง / เดือน) พบว่า มีสารโลหะหนักบางชนิดปนเปื้อนในตัวอย่างน้ำประปา ได้แก่ สารหนูและเซเลเนียม โดยเฉพาะสารหนูหรืออาร์เซนิก (Arsenic) ตรวจพบในตัวอย่างน้ำประปาเกือบทุกครั้งที่มีการเก็บตัวอย่างมาตรวจวิเคราะห์ อย่างไรก็ตาม ปริมาณสารหนูในน้ำประปาหมู่บ้านที่ตรวจพบนั้น มีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานน้ำบาดาลบริโภคในเกณฑ์ที่อนุโลมสูงสุดค่อนข้างมาก ค่าสูงสุดของอาร์เซนิกที่ตรวจพบมีค่าเท่ากับ 0.0062 มก./ลิตร ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่ามาตรฐานประมาณ 8 เท่า และปริมาณเฉลี่ยของอาร์เซนิกที่ตรวจพบมีค่าเท่ากับ 0.0041 มก./ลิตร ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ปลอดภัยสำหรับผู้บริโภคและอุปโภคน้ำ

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมี ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนพฤศจิกายน 2551 พบว่า น้ำประปามีสีใส ไม่ขุ่น แต่น้ำประปาของหมู่ 4 และหมู่ 6 เมื่อตั้งทิ้งไว้ จะมีตะกอนสีแดง และเมื่อใช้ซักผ้าสีขาวจะเป็นสีเหลือง ค่าความเป็นกรด-ด่างของหมู่ 2 มีค่าอยู่ระหว่าง 5.0-7.2 หมู่ 4 มีค่าอยู่ระหว่าง 4.8-6.9 หมู่ 6 มีค่าอยู่ระหว่าง 4.6-7.4 และหมู่ 12 มีค่าอยู่ระหว่าง 5.9-6.9 สำหรับปริมาณธาตุเหล็กส่วนใหญ่จะสูงเกินเกณฑ์ที่กำหนด คือ หมู่ 2 ในการเก็บตัวอย่างเดือนกุมภาพันธ์ 2.35 mg/l หมู่ 4 ในการเก็บตัวอย่างเดือนมีนาคม 2.14 mg/l และเดือนมิถุนายน 1.09 mg/l และหมู่ 6 ในการเก็บตัวอย่างเดือนมีนาคม 2.13 mg/l จึงได้แนะนำทั้ง 4 หมู่บ้านทำการล้างถังกรองติดต่อกัน 6 เดือน แล้วทำการเก็บตัวอย่างในเดือนมิถุนายน และเดือนพฤศจิกายน ผล

การวิเคราะห์ พบปริมาณธาตุเหล็กของทั้ง 4 หมู่บ้านลดลง พร้อมกันนี้ ก็ได้เก็บตัวอย่างน้ำเพิ่มอีก 2 จุด คือ จุดน้ำก่อนที่จะเข้าสู่ถังกรอง และจุดก่อนที่จะออกจากถังกรองเฉพาะของหมู่ 4 และหมู่ 6 พบว่า ในแหล่งน้ำดิบที่ใช้ผลิตน้ำประปามีธาตุเหล็กในปริมาณสูง และปริมาณธาตุเหล็กทั้ง 2 จุดมีความแตกต่างกันมาก ซึ่งแสดงถึงประสิทธิภาพของถังกรองในการกรองน้ำสูง ส่วนดัชนีคุณภาพน้ำตัวอื่นๆ เช่น แมงกานีส ทองแดง สังกะสี ซัลเฟต คลอไรด์ ฟลูออไรด์ ไนเตรท ความกระด้างและปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ จะอยู่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลที่สามารถใช้บริโภคได้ ถึงแม้ปริมาณธาตุเหล็กจะลดลง แต่ก็ยังเกินเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม ซึ่งในระยะยาวอาจเป็นอันตรายต่อผู้อุปโภคและบริโภคได้ จึงควรมีการเฝ้าระวังแหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำประปามีให้มีการปนเปื้อนสารมลพิษต่างๆ ซึ่งอาจเป็นสาเหตุทำให้คุณภาพน้ำไม่เหมาะสม นอกจากนี้ ต้องทำการล้างถังกรองอย่างต่อเนื่อง อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง พร้อมทั้งมีการสุ่มตรวจตัวอย่างน้ำอย่างสม่ำเสมอ และหากเป็นไปได้ ให้เพิ่มขั้นตอนการกรองน้ำก่อนเข้าสู่ถังกรองโดยใช้วัสดุธรรมชาติ และหากต้องการใช้ดื่ม ควรจะมีการฆ่าเชื้อโรคหรือต้มให้เดือดเสียก่อน ก็จะเป็นการดียิ่งขึ้น เพื่อจะได้บริโภคน้ำประปาที่มีคุณภาพและปลอดภัยอย่างยั่งยืน

**การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพ** การประเมินความเสี่ยงของการได้รับสัมผัสสารหนู หรืออาร์เซนิกเฉลี่ยที่ตรวจพบในน้ำประปา คือ 0.0014 มก./ลิตร มาทำการศึกษา พบว่า ประชากรกลุ่มผู้ใหญ่ไม่มีความเสี่ยงต่อการได้รับสัมผัสสารหนูจากการดื่มน้ำประปาหมู่บ้านทั้งในด้านที่ก่อผลกระทบต่อร่างกายแบบไม่ก่อมะเร็ง (ค่าดัชนีอันตราย HI <1) และแบบที่ก่อให้เกิดมะเร็ง (ค่า chronic risk อยู่ในช่วง  $10^{-4}$ - $10^{-6}$ ) ส่วนในกลุ่มประชากรเด็ก อายุ 1-6 ปี พบว่า เด็กมีโอกาสเสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบต่อสุขภาพในลักษณะที่ไม่ก่อให้เกิดมะเร็ง ((ค่าดัชนีอันตราย HI = 1.7) เนื่องจากเด็กเป็นกลุ่มที่มีความไวต่อการรับสัมผัสสารเคมีมากกว่าผู้ใหญ่ แต่อย่างไรก็ตาม ยังไม่พบความเสี่ยงในกลุ่มประชากรเด็กที่มีต่อการตอบสนองที่ก่อให้เกิดมะเร็งจากการดื่มน้ำประปาหมู่บ้านของพื้นที่ศึกษา ซึ่งมีค่า chronic risk อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้

The research on villages tap water's quality that use ground water as their raw water supply was conducted in four villages in Boong Mai, Warinchamrab, Ubon Ratchathani, all of which include Moo 2 (Ban Yang), Moo 4 (Ban Tung Nakham), Moo 6 (Ban Khamklangyai, and Moo 12 (Ban Tungpattana). The research collected tap water samples from these villages during January to November, 2008. In addition, the research also evaluated health risk in water consumption in the studied area and suggested them to improve water quality before consuming water. The results are as follow:

The result of biological water quality test showed that the quality of tap water from all four villages meets the Department of Health's and the ground water quality standards for consumption. Despite the fact that Moo 6's water did not suitable for consumption in the second test due to an incident of the broken water tap line one day before water sampling, which was later fixed right on the day. However, the third quality test (March 31, 2008) and the forth quality test (May 6, 2008) indicated that water from all villages were in the safety range of the water quality standards of Health Department and suitable for consumption.

The result of toxic water quality test from January to May 2008 for 5 times (1 time/month) exhibited that there were some heavy metals contaminated in the tap waters' samples, namely, selenium and arsenic, especially arsenic. The arsenic was almost always found in the tap waters' samples when it was collected for analysis. Nevertheless, the amount of arsenic in the village's tap water examined showed extremely lower than the standard of tap water for consumption that can be accepted. The highest amount of arsenic examined was 0.0062 mg/l, which was 8 times lower than that of the standard level. In addition, the average arsenic found was 0.0041 mg/l, which was in the safety range that is appropriate for consumption.

The result of physical and chemical water quality test from January to November 2008 revealed that the color of the tap water was clear; nonetheless, if the tap water of Moo 4 and Moo 6 was placed, there was red sediment and the water turned yellow when used to wash white clothes. The pH value of Moo 2 is in the range of 5.0-7.2, 4.8-6.9 for Moo 4, 4.6-7.4 for Moo 6, and 5.9-6.9 for Moo 12 respectively. The amount of iron by and large was higher than that of the standard level, that is, Moo 2 found 2.35/l in February, Moo 4 found 2.14 mg/l in March and 1.09

mg/l in June, and Moo 6 found 2.13 mg/l in March respectively. For this high amount of iron, we suggested these four villages to clean the filter tanks for six consecutive months and then collected additional water samples in June and November. The result of analysis displayed the decrease of iron amount of these four villages. Simultaneously, we collected additional samples of 2 sites for only Moo 4 and Moo 6, namely, the site prior to the filtration tanks, and the site before getting out of the filtration tanks. The result revealed that the raw water supply used to produce tap water contained high amount of iron and the amount of iron in these two sites was tremendously different showing the high level of water filtration effectiveness. Regarding other water quality indices, such as, Manganese, copper, zinc, sulphate, chloride, fluoride, nitrate, hardness, and the total dissolved solids showed lower than the standard level of underground water for domestic consumption. In spite of the fact that the amount of iron was reduced, it was still above the standard level which to a certain extent might be harmful to the consumers in the long run. It is therefore recommended that there should be surveillance on the raw water used to produce the tap water in order to prevent polluted contamination that possibly leads to improper water quality. Besides, it is suggested that the filter tanks should be cleaned continuously, at least once a month and a random examination of sampled water should be conducted consistently. If possible, there should be a water filtration process prior to transferring to a filtration tank by using the natural materials. For drinking purpose, it should be boiled or disinfected and so that we can use a safe and quality tap water for sustainable consumption.

The health risk assessment of having arsenic found in the tap water in average was 0.0014 mg/l. Having undertaken the study, it was revealed that adult had no risk in getting arsenic from drinking tap water in both no cause of cancer (the dangerous index  $HI < 1$ ) and cause of cancer (chronic risk is in the range of  $10^{-4} - 10^{-6}$ ). In contrast, it was found out that children during 1-6 years old were tentatively risky to obtain health effect but no cancer effect (the dangerous index  $HI = 1.7$ ). This is due to the fact that children are more sensitive to the chemicals than adults. However, it was not found the risk in children in responding to the cancer from drinking tap water in the studied area, where the chronic risk was still in the acceptable range.