
บทความวิจัย

คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำเพื่อการประปา ของมหาวิทยาลัยทักษิณวิทยาเขตพัทลุง

The Water Quality for Tap Water Production of Thaksin University, Pattalung Campus

สัมพันธุ์ พลันสังเกตุ

กศ.ม.(เคมี)

Sampan Plansangkate

M.Ed.(Chemistry)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์, ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ อ.เมือง จ.สงขลา 90000

Assistant Professor, Department of Chemistry, Faculty of Science,
Thaksin University, Songkhla 90000

วรากร วิศพันธ์

วท.ม(เคมีวิเคราะห์)

Warakon Wisapan

M.Sc.(Analytical Chemistry)

อาจารย์ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ อ.เมือง จ.สงขลา 90000

Lecturer, Department of Chemistry, Faculty of Science, Thaksin University, Songkhla 90000

วิภา พลันสังเกตุ

ปร.ด.(อินทรีย์เคมี)

Wipa Plansangkate

Ph.D.(Organic Chemistry)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ อ.เมือง จ.สงขลา 90000

Assistant Professor, Department of Chemistry,
Faculty of Science, Thaksin University, Songkhla 90000

คำสำคัญ : คุณภาพน้ำ

(Key Word) : Water Quality

Abstract

The water quality for tap water production of Thaksin University, Pattalung Campus, has been investigated. The water samples were collected from 2 reservoirs, 7 stations, during April-August 2001. The properties of water and content of some anions were determined by chemical methods, Heavy metal contents were determined by atomic absorption spectroscopy using direct aspiration technique, except Arsenic was analyzed by hydride generation technique. It was found that range of values of

various parameters of water samples were : - temperature 29.4-32.4 °C; pH 5.72-7.49 ; dissolved oxygen 6.6-7.3 mg/l; total dissolved solid 120-700 mg/l; water hardness 6-20 mg/l. The concentrations of chloride, sulfide, sulfate, total phosphorus, and nitrate-nitrogen were ranged from 6-15 mg/l, 2.4-14.4 mg/l, 0.0175-0.8428 mg/l, 0.11-0.35 mg/l, and 0.3100-0.0995 mg/l respectively. The heavy metal contents in water sample were ranged from 0.2276-0.7866 mg/l, n.d.-0.4781 mg/l, 0.0006-0.0081 mg/l, and 0.00011-0.00749 μ g/l for Iron, Zinc, Copper, Cadmium and Arsenic respectively, Lead content was non-detectable in all samples. The result of the study revealed that the quality of water in the reservoirs is good for tap water production.

บทคัดย่อ

การศึกษาคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำเพื่อการประปาของมหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง เพื่อศึกษาข้อมูล เกี่ยวกับสภาพทั่วไปของน้ำปริมาณโลหะหนักและไอออนลบบางอย่างที่เจือปนอยู่ในน้ำว่ามีปริมาณเกินมาตรฐานที่จะนำไปใช้ในการผลิตน้ำประปาหรือไม่ โดยได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำในช่วงเดือนเมษายน-สิงหาคม 2544 จำนวน 5 ครั้งๆ ละ 7 จุด การวิเคราะห์สภาพทั่วไปและไอออนลบของน้ำตัวอย่างใช้วิธีการทางเคมี ส่วนการวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักทำด้วยเทคนิควิธีอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรโฟโตมิเตอร์แบบเปลวไฟ นอกจากสารหนูทำการวิเคราะห์แบบไฮโดรเจนเนอเรนเทคนิค ผลการศึกษาพบว่าค่าพิสัยของน้ำตัวอย่างที่วิเคราะห์ได้เป็นดังนี้ อุณหภูมิ 29.4-32.4 °C ความเป็นกรด-เบส 5.72-7.49 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายได้ 6.6-7.3 mg/l ของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ 120-700 mg/l ความกระด้างของน้ำ 6-20 mg/l และค่าพิสัยของปริมาณคลอไรด์ ซัลไฟด์ ซัลเฟต ฟอสฟอรัสทั้งหมด ไนเตรต-ไนโตรเจน อยู่ในช่วง 6-15 mg/l, 2.4-14.4 mg/l, 0.0175-0.8428 mg/l, และ 0.3100-0.0995 mg/l ตามลำดับ ส่วนปริมาณ โลหะหนักที่วัดได้ คือ เหล็ก สังกะสี ทองแดง และแคดเมียม มีค่าพิสัยอยู่ระหว่าง 0.2276-0.7866 mg/l, 0.0073-0.3280 mg/l, n.d.-0.4781 mg/l และ 0.0006-0.0081 mg/l ตามลำดับ และสารหนูมีค่าพิสัยระหว่าง 0.00011-0.00749 μ g/l สำหรับตะกั่วตรวจไม่พบ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าคุณภาพน้ำในแหล่งเก็บน้ำอยู่ในสภาพดี สามารถนำไปใช้ในการผลิตน้ำประปาได้

บทนำ

น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความจำเป็นต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตทุกชนิดในสิ่งมีชีวิตทั้งหลายไม่ว่าจะเป็นมนุษย์ พืช และสัตว์จะมีน้ำเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ส่วนหนึ่งน้ำยังเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์ ถึงแม้ว่าในโลกนี้มีพื้นน้ำเป็นส่วนใหญ่ คือ ประมาณเศษสามส่วนสี่ของพื้นโลก แต่น้ำส่วนใหญ่เป็นน้ำเค็มที่มีอยู่ในทะเลและมหาสมุทรและเป็นน้ำแข็งแถบขั้วโลก ปริมาณน้ำจืดที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้จะมีเพียงเล็กน้อย คือ ประมาณร้อยละ 0.004 ของปริมาณน้ำ

ทั้งหมดเท่านั้นน้ำจืดมีเพียงเล็กน้อยเหล่านี้ส่วนมากจะมีสิ่งเจือปนที่อาจก่อให้เกิดอันตรายแก่มนุษย์ในการบริโภค ได้ ดังนั้นน้ำจืดที่สามารถใช้บริโภคได้ก็จะเหลือน้อยยิ่งขึ้นไปอีก ในขณะที่ปริมาณน้ำของโลกมีปริมาณคงที่ตามวัฏจักรของน้ำแต่การที่จำนวนประชากรของโลกเพิ่มมากขึ้น ทุกปี ทำให้ความต้องการใช้น้ำการบริโภคและอุปโภคของมนุษย์ยังเพิ่มมากขึ้นทุกวัน มนุษย์จึงจำเป็นต้องเสาะหาแหล่งน้ำที่ดีและเหมาะสมในการใช้อุปโภคบริโภคเพิ่มขึ้น

มหาวิทยาลัยทักษิณ ได้รับงบประมาณในการขุดแหล่งน้ำเพื่อการประปาสำหรับวิทยาเขตพัทลุงในปี

งบประมาณ 2542 แหล่งน้ำเพื่อการประปามีเนื้อที่ประมาณ 74 ไร่ โดยแบ่งออกเป็นอ่างเก็บน้ำ 2 อ่าง ที่มีคลองเชื่อมต่อกัน อ่างทั้งสองมีความลึกเป็นระดับต่างๆ ส่วนที่ลึกที่สุดประมาณ 9 เมตร จากระดับขอบอ่างความจุของอ่างน้ำที่หนึ่งประมาณ 675,100 ลูกบาศก์เมตร ความจุของอ่างน้ำที่สองประมาณ 491,511 ลูกบาศก์เมตร รวมปริมาณน้ำทั้งหมดประมาณ 1,166,611 ลูกบาศก์เมตร แหล่งน้ำนี้จะใช้ในการผลิตประปา เพื่อใช้ในการบริโภคและอุปโภคสำหรับบุคลากรของมหาวิทยาลัยในปี พ.ศ.2546 จำนวนไม่น้อยกว่า 2000 คน (แผนแม่บททางวิชาการโครงการพัฒนามหาวิทยาลัยทักษิณพื้นที่จังหวัดพัทลุง ระยะที่ 1 ปี พ.ศ.2543-2547)

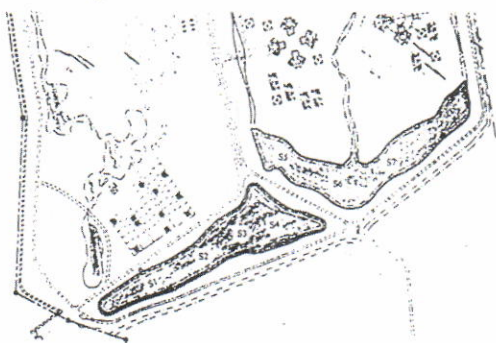
การศึกษาเรื่องคุณภาพของน้ำในแหล่งน้ำจึงจำเป็นอย่างยิ่ง ก่อนที่จะนำไปใช้ในการผลิตน้ำประปา เนื่องจากอ่างเก็บน้ำทั้งสองอ่างเป็นอ่างที่ขุดขึ้นใหม่และขุดลงไปในพื้นที่ดินค่อนข้างลึก คือ จากระดับดินเดิมประมาณ 7.50 เมตร พื้นที่ทำการขุดเป็นที่ราบลุ่มใกล้เชิงเขาเป็นพื้นที่ที่มีการทำนาปลูกข้าวมาก่อน ลักษณะดินเป็นดินเหนียวปนทราย สีน้ำตาลเหลือง เนื้อดินละเอียด การศึกษาคุณภาพน้ำในครั้งนี้เพื่อต้องการทราบว่าเมื่อมีการเก็บกักน้ำไว้ในอ่างเก็บน้ำแล้ว คุณภาพน้ำเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการผลิตน้ำประปาหรือไม่ เนื่องจากน้ำเป็นตัวทำละลายที่ดีมากสามารถละลายแร่ธาตุต่างๆ ได้เกือบทุกชนิด ดังนั้น น้ำในอ่างเก็บน้ำจึงมีสมบัติต่างๆ เป็นไปตามชนิดและปริมาณของแร่ธาตุที่ละลายอยู่ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาสภาพความเป็นกรดเบสของน้ำ ปริมาณโลหะหนักและไอออนบางชนิดที่ละลายน้ำ ซึ่งสิ่งเหล่านี้อาจจะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของบุคลากรของมหาวิทยาลัยได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของปริมาณโลหะหนักที่มีอยู่ในน้ำ เนื่องจากในกระบวนการผลิตน้ำประปาจะไม่มีขั้นตอนการกำจัดโลหะหนักออกจากน้ำ นอกจากการตรวจสอบเมื่อได้น้ำประปาแล้วเท่านั้นมีรายงานการวิจัยที่ทำให้ทราบว่ามีการมีแหล่งแร่อาร์เซนไนด์ (arsenite) ในบริเวณใกล้เคียง คือ ที่อำเภอธำมพิบูลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราช และทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของ

ประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น สาเหตุจากการมีสารหนูละลายปนอยู่ในแหล่งน้ำกินน้ำใช้ และในพืช ผัก ผลไม้ ซึ่งเป็นการตรวจสอบพบภายหลังเมื่อประชาชน ได้รับพิษจากสารหนูแล้ว ดังนั้นการตรวจสอบปริมาณสารหนูและโลหะหนักรวมทั้งไอออนอื่นๆ ในแหล่งน้ำจึงควรกระทำก่อนที่จะนำเอาน้ำดิบไปผลิตน้ำประปา

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการขุดอ่างเก็บน้ำของมหาวิทยาลัยทักษิณ อ.ป่าพะยอม จ.พัทลุง ทั้งจากเอกสารที่เกี่ยวข้องและการสำรวจสภาพทั่วไปของดินในบริเวณที่ขุดอ่างเก็บน้ำ

2. ได้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำจากอ่างเก็บน้ำ 2 อ่าง ทั้งสองจะมีคลองเชื่อมต่อกัน อ่างที่หนึ่งเก็บจำนวน 4 จุด อ่างที่สองเก็บจำนวน 3 จุด รวมเป็น 7 จุด โดยทำการเก็บทั้งหมด 5 ครั้ง ตั้งแต่เดือนเมษายน-สิงหาคม 2544 การเก็บตัวอย่างน้ำแต่ละจุดใช้อุปกรณ์เก็บตัวอย่างน้ำภาวสุณามขนาด 1.5 ลิตร เก็บที่ความลึก 1 เมตร โดยใช้วิธีการแบ่งพื้นที่เพื่อกำหนดจุดที่บริเวณกึ่งกลางอ่างเก็บน้ำ โดยแต่ละจุดจะมีระยะห่างใกล้เคียงกันประมาณ 200 เมตร โดยพิจารณาความกว้างของอ่างเก็บน้ำประกอบด้วยดังรูป



รูปแสดงอ่างเก็บน้ำและจุดเก็บน้ำตัวอย่าง

3. ทำการวัดอุณหภูมิ และความเป็นกรด-เบส ณ จุดเก็บตัวอย่าง โดยใช้เครื่อง pH meter 320 WTW และเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อนำมาวิเคราะห์พารามิเตอร์อื่นในห้องปฏิบัติการ โดยเก็บรักษาตัวอย่างน้ำตามสมบัติของแต่ละพารามิเตอร์ คือ การวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนัก โดยการเติมกรดไนตริกเข้มข้นจนค่า pH ต่ำกว่า 2 ในเตรด-ไนโตรเจน โดยการเติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 2 มล.ต่อตัวอย่าง 1 ลิตร ฟอสฟอรัสทั้งหมด โดยการเติมกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 1 มล. ต่อตัวอย่าง 1 ลิตร และซัลเฟต โดยการเก็บน้ำตัวอย่างไว้ในขวดสีชา ออกซิเจนที่ละลายได้เก็บโดยใช้ขวดบีโอดี

4. การวิเคราะห์หาพารามิเตอร์ที่สำคัญบางประการ ในห้องปฏิบัติการ(APHA,1992) ดังนี้

- ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลาย(TDS) โดยวิธีทำให้แห้งที่ 103-105 °c
- การหาความกระด้างของน้ำใช้วิธีไทเทรชันด้วย EDTA
- ปริมาณออกซิเจนละลาย โดยวิธีเฮไลด์แบบปรับปรุง
- ปริมาณคลอไรด์โดยวิธีเมอร์คิวรี(II) ในเตรด
- ปริมาณซัลไฟด์ โดยวิธีไอโอโดเมตริก
- ปริมาณซัลเฟต โดยวิธีความขุ่น
- ปริมาณฟอสฟอรัส โดยวิธีกรดแอสคอร์บิก
- ปริมาณไนเตรด-ไนโตรเจนโดยวิธีบรูซัน
- ปริมาณโลหะหนัก ศึกษาปริมาณโลหะหนัก คือ เหล็ก สังกะสี ทองแดง ตะกั่ว และแคดเมียม โดยใช้เทคนิคอะตอมมิกสเปกโตรโฟโตเมตริกแบบเปลวไฟ (Flame Atomization Technique) โดยใช้อะตอมมิกสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ รุ่น AAS-680 ของบริษัท Shimadzu
- ปริมาณสารหนู วิเคราะห์โดยแบบไฮไดรด์-เจนเนอเรชันเทคนิค (Hydride generation Technique) โดยใช้อะตอมมิกสเปกโตร-

โฟโตมิเตอร์ รุ่น AAS-680 และ HVG-1 ของบริษัท Shimadzu

5. วิเคราะห์และประเมินผลการศึกษา รวบรวมข้อมูลเพื่อหาค่าเฉลี่ยและค่าพิสัยของพารามิเตอร์ต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบค่าที่ได้กับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน มาตรฐานน้ำดื่มของการประปานครหลวง และมาตรฐานน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลก

ผลการศึกษาและการอภิปรายผล

ผลการศึกษาสภาพทั่วไปของน้ำ ปรากฏว่าน้ำมีสภาพค่อนข้างดี คือ อุณหภูมิของน้ำมีค่าพิสัยซึ่งถือเป็นปกติตามธรรมชาติ คือ ระหว่าง 29.4-32.4 °c อุณหภูมิเฉลี่ยของจุดเก็บตัวอย่างน้ำมีค่าเท่ากับ 30.4 °c เนื่องจากอ่างเก็บน้ำเป็นอ่างที่ขุดขึ้นใหม่ ตั้งอยู่ในที่โล่งแจ้งและไม่มีต้นไม้ในบริเวณใกล้เคียงเลย จึงได้รับแสงแดดอย่างเต็มที่ ประกอบกับเวลาในการเก็บตัวอย่างน้ำเป็นเวลาใกล้เคียงวัน ตลอดทำการศึกษา ความเป็นกรด-เบสของน้ำมีค่าพิสัยระหว่าง pH 5.72-7.49 และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.59ซึ่งยังอยู่ในช่วงมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2537) ส่วนปริมาณออกซิเจนละลาย ในน้ำมีค่าพิสัยระหว่าง 6.6-7.3 mg/l และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.0 mg/l ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำค่อนข้างจะละลายได้อย่างสมบูรณ์ที่อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 30 °c คือ มีค่าประมาณ 7 mg/l เนื่องจากอ่างเก็บน้ำเป็นอ่างที่ขุดขึ้นใหม่จึงไม่มีสิ่งมีชีวิตในน้ำที่ต้องใช้ออกซิเจนและยังไม่มี การย่อยสลายที่ต้องใช้ออกซิเจนเกิดขึ้นในแหล่งน้ำ ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำมีค่าพิสัยระหว่าง 120-700 mg/l และมีค่าเฉลี่ยของตัวอย่างน้ำเท่ากับ 348 mg/l เนื่องจากอ่างเก็บน้ำเป็นอ่างที่ขุดใหม่และเพิ่งรองรับน้ำประมาณครึ่งหนึ่งของความจุทั้งหมด อย่างไรก็ตามค่าเฉลี่ยของปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำยังเป็นค่าที่ต่ำกว่าค่ามาตรฐานขององค์การอนามัยโลกที่ยอมรับได้ในน้ำดื่ม ความกระด้างของน้ำคิดเป็นปริมาณ mg/l CaCO₃ มีค่าพิสัยระหว่าง 6-20 mg/l และมีค่า

เฉลี่ยของตัวอย่างน้ำเท่ากับ 11.7 mg/l ระดับความกระด้างของน้ำในอ่างเก็บน้ำจัดเป็นประเภทน้ำอ่อนมาตรฐานของน้ำดื่มของการประปานครหลวงยอมให้มีความกระด้างทั้งหมดได้ถึง 300 mg/l

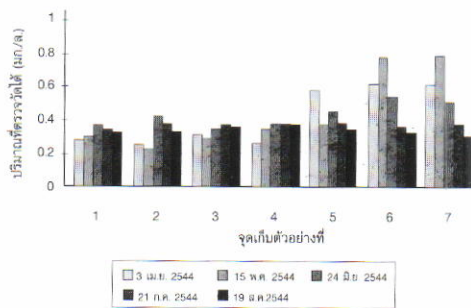
ในด้านของไอออนลบในน้ำที่เกิดจากการละลายของสารที่มีอยู่ในดิน พบว่า ปริมาณคลอไรด์ที่พบในอ่างเก็บน้ำทั้งสองมีค่าพิสัยระหว่าง 6-15 mg/l ปริมาณคลอไรด์ในตัวอย่างน้ำมีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก และมีจำนวนน้อย มาตรฐานของน้ำดื่มของการประปานครหลวงยอมให้มีปริมาณคลอไรด์ได้ไม่เกิน 250 mg/l ดังนั้นปริมาณคลอไรด์ที่มีอยู่ไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของน้ำที่จะใช้การทำน้ำประปา ปริมาณซัลไฟด์ทั้งหมดในตัวอย่างน้ำมีค่าพิสัยระหว่าง 2.4-14.4 mg/l และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.9 mg/l ซึ่งเป็นค่าที่ค่อนข้างสูงสำหรับปริมาณซัลไฟด์ที่มีได้ในแหล่งน้ำ อาจทำให้เกิดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่มีกลิ่นเหม็นและเป็นพิษได้ มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินตาม ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2537) ไม่ได้กำหนดในเรื่องปริมาณซัลไฟด์ทั้งหมดเอาไว้ ปริมาณซัลเฟตในน้ำที่มีค่าพิสัยระหว่าง 0.0175-0.8428 mg/l และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.3407 mg/l ปริมาณซัลเฟตที่มีในแหล่งน้ำนั้นมีค่าน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มของการประปานครหลวงที่กำหนดให้มีปริมาณซัลเฟตได้ไม่เกิน 250 gm/l ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในน้ำมีค่าพิสัยระหว่าง 0.11-0.35 mg/l ซึ่งอยู่ในปริมาณที่น้อยมาก และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.20 mg/l มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2537) ไม่ได้กำหนดปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดเอาไว้ ปริมาณไนเตรด-ไนโตรเจนในตัวอย่างน้ำมีค่าพิสัยระหว่าง 0.310-0.995 mg/l และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.485 mg/l ปริมาณไนเตรด-ไนโตรเจน ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งผิวดินให้มีค่าไม่เกิน 5.0 mg/l และมาตรฐานน้ำดื่ม ของการประปานครหลวงกำหนดให้มีไนเตรดได้ไม่เกิน 1.5 ppm หรือ 1.5 mg/l ถือว่ายังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

สำหรับปริมาณโลหะหนักซึ่งทำการวิเคราะห์ 6 ธาตุ คือ เหล็ก สังกะสี ทองแดง ตะกั่ว แคดเมียม และ สารหนู พบว่า เหล็กในน้ำตัวอย่างมีค่าพิสัยระหว่าง 0.2276-0.7866 mg/l และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.3986 mg/l ซึ่งเป็นโลหะหนักที่พบมากที่สุดในทั้งหมด มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2537) ไม่ได้กำหนดปริมาณเหล็กเอาไว้ ส่วนมาตรฐานน้ำดื่มของการประปานครหลวงกำหนดให้มีเหล็กได้ในน้ำดื่ม 0.5 mg/l ผลการวิเคราะห์ปริมาณเหล็กจะเป็นดังรูปที่ 1

ปริมาณสังกะสีในน้ำมีค่าพิสัยระหว่าง 0.0073-0.3280 mg/l โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0723 mg/l มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2537) ได้กำหนดให้มี สังกะสีได้ไม่เกิน 1.0 mg/l ซึ่งปริมาณสังกะสีที่มีอยู่ไม่เกินค่ามาตรฐานปริมาณทองแดงในน้ำมีค่าพิสัยระหว่าง n.d.-0.4781 mg/l มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0832 mg/l มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2537) ได้กำหนดให้มีปริมาณทองแดงได้ไม่เกิน 0.1 mg/l ดังนั้นปริมาณของทองแดงที่มีอยู่ในปริมาณที่ต่ำกว่ามาตรฐาน ปริมาณแคดเมียมในน้ำจะพบน้อยมาก จาก 35 ตัวอย่าง จะตรวจไม่พบแคดเมียม 28 ตัวอย่าง ที่ตรวจพบมีเพียง 7 ตัวอย่างเท่านั้น จากค่าที่ตรวจพบมีค่าพิสัยระหว่าง 0.0006-0.0081 mg/l ค่าเฉลี่ยของปริมาณแคดเมียมในตัวอย่างน้ำทั้งหมดจะเท่ากับ 0.0032 mg/l มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2537) ได้กำหนดให้มีปริมาณแคดเมียมได้ไม่เกิน 0.005 mg/l ปริมาณสารหนูในน้ำตัวอย่างจะตรวจพบมีเพียง 13 ตัวอย่าง ตรวจไม่พบสารหนู 22 ตัวอย่าง จากทั้งหมด 35 ตัวอย่าง ที่ตรวจพบ มีค่าพิสัยระหว่าง 0.00011-0.00749 μ g/l ค่าเฉลี่ยของปริมาณสารหนูในตัวอย่างน้ำทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 0.00017 μ g/l มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ตาราง 1 แสดงปริมาณเหล็กที่ตรวจวัดได้ในน้ำตัวอย่าง

จุดเก็บตัวอย่างที่	ปริมาณเหล็กที่ตรวจวัดได้ (มก./ล.)				
	3 เม.ย. 2544	15 พ.ค. 2544	24 มิ.ย. 2544	21 ก.ค. 2544	19 ส.ค. 2544
1	0.2786	0.3014	0.3687	0.3437	0.3261
2	0.2486	0.2276	0.4194	0.3764	0.3243
3	0.3074	0.2881	0.3418	0.3681	0.3546
4	0.2657	0.3495	0.3731	0.3793	0.3743
5	0.5775	0.3771	0.4513	0.3802	0.3439
6	0.6184	0.7866	0.5386	0.359	0.3260
7	0.6109	0.7866	0.5031	0.3714	0.3035



รูปที่ 1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบปริมาณเหล็กที่ตรวจวัดได้ที่จุดเก็บตัวอย่างต่างๆ กับช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่าง

ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2537) ได้กำหนดปริมาณสารหนูได้ไม่เกิน 0.01 mg/l ส่วนปริมาณตะกั่วในตัวอย่างน้ำตรวจไม่พบ (n.d.) ทุกตัวอย่าง แสดงว่าตะกั่วที่มีอยู่จะมีปริมาณที่ต่ำมากจนไม่สามารถตรวจวัดได้

ค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ต่างๆ เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภท 2 จะเป็นดังนี้

พารามิเตอร์	ค่าเฉลี่ย	มาตรฐานน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ประเภท 2
อุณหภูมิ (°C)	30.4	๓
ความเป็นกรดเบส (pH)	6.59	5-9
DO (mg/l)	7.0	6.0
TDS (mg/l)	348	500*
ความกระด้าง (mg/l)	11.7	300**
คลอไรด์ (mg/l)	9.4	250**
ซัลไฟด์ (mg/l)	7.9	-
ซัลเฟต (mg/l)	0.34	250**
ฟอสเฟต (mg/l)	0.20	-
ไนเตรต (mg/l)	0.49	5
เหล็ก (mg/l)	0.3986	0.5**
สังกะสี (mg/l)	0.0723	1.0
ทองแดง (mg/l)	0.0832	0.1
ตะกั่ว (mg/l)	n.d	0.05
แคดเมียม (mg/l)	0.0032	0.005
สารหนู (μ g/l)	0.00017	0.01

*มาตรฐานน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลก

**มาตรฐานของน้ำดื่มของการประปานครหลวง

โดยสรุป เมื่อพิจารณาค่าของอุณหภูมิความเป็นกรดเบส ปริมาณออกซิเจนที่ละลาย ปริมาณของแข็งที่ละลายทั้งหมด ความกระด้างของน้ำ ปริมาณคลอไรด์ ซัลไฟด์ ซัลเฟต ไนเตรต-ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสทั้งหมด และปริมาณโลหะหนัก แล้วจะพบว่าคุณภาพของน้ำในอ่างเก็บน้ำเพื่อการประปาของมหาวิทยาลัยทักษิณอยู่ในเกณฑ์ของค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2537) ซึ่งพอจะประเมินได้ว่าจัดอยู่ในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 ซึ่งสามารถใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อนและใช้ประโยชน์เพื่อการอนุรักษ์สัตว์น้ำได้

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาคูณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำเพื่อการประปาของมหาวิทยาลัยทักษิณครั้งนี้ได้กระทำในสภาพที่ปริมาณน้ำในอ่างมีประมาณครึ่งหนึ่งของความจุทั้งหมด เมื่อมีน้ำเต็มอ่างตามความจุของอ่างเก็บน้ำ ค่าที่ตรวจสอบได้จะเปลี่ยนไปเนื่องจากความเจือจางของน้ำ และควรศึกษาพารามิเตอร์อื่นๆ เพิ่มเติมในโอกาสต่อไป เช่น แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มและกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม ฟีนอล ไซยาไนด์ โครเมียม ซีลีเนียม สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดต่างๆ เป็นต้น ข้อมูลจากการศึกษากครั้งนี้ยังพบว่าปริมาณเหล็กและปริมาณซัลไฟด์ที่มีอยู่ในน้ำมีค่าค่อนข้างมาก ซึ่งอาจจะมีผลกระทบต่อการผลิตน้ำประปาควรได้ทำการศึกษาอย่างละเอียดและหาวิธีการแก้ไขต่อไป

มหาวิทยาลัยจำเป็นต้องมีหน่วยงานที่ควบคุมคุณภาพน้ำประปา มีการดำเนินการในการป้องกันสารมลพิษต่างๆ ที่จะลงสู่แหล่งน้ำ น้ำประปาที่ผ่านกระบวนการผลิตจำเป็นจะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพอยู่ตลอดเวลา ก่อนที่จะส่งไปใช้ในการบริโภคและอุปโภค และมีการลงทุนในการปรับปรุงคุณภาพน้ำประปาเพื่อให้ได้น้ำประปาที่สามารถบริโภคได้ ซึ่งน่าจะเป็นการลงทุนครั้งเดียวที่ให้ผลตอบแทนคุ้มค่า เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีที่มหาวิทยาลัยจำเป็นต้องซื้อเครื่องกรองน้ำจำนวนมากให้กับหน่วยงานต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยเพื่อกรองน้ำไว้บริโภค ทั้งในเรื่องต้นทุนการซื้อเครื่องกรองน้ำและค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ให้การสนับสนุนการวิจัยครั้งนี้ โดยเฉพาะสภาวิทยแห่งชาติดีได้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยมหาวิทยาลัยทักษิณ และภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ให้การสนับสนุนในเรื่องข้อมูลและอุปกรณ์ในการวิจัย

บรรณานุกรม

- โกมล สีชะบวร และคณะ. (2523). การประปาเบื้องต้น. มหาวิทยาลัยมหิดล. กรุงเทพฯ.
- ณรงค์ ฒ เชียงใหม่ และคณะ. (2536). ปริมาณสารหนูในแหล่งน้ำ พืช ผัก ผลไม้และเส้นผม ดับบลิว ร่อนพิบูลย์ อำเภอร่อนพิบูลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราช. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา

ธงชัย พรรณสวัสดิ์ และคณะ. (2540). คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย. สมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมไทย. 2540, กรุงเทพฯ.

มหาวิทยาลัยทักษิณ. (2542) แผนแม่บททางวิชาการและประมาณการงบประมาณ : โครงการพัฒนามหาวิทยาลัยทักษิณ พื้นที่จังหวัดพัทลุง ระยะที่ 1 พ.ศ.2543-2547.

มหาวิทยาลัยทักษิณ, สงขลา

มันสิน ดันหาพลเวสม์. (2543). คู่มือวิเคราะห์คุณภาพน้ำ. บริษัท แชน.อี 68 แลป จำกัด. กรุงเทพฯ.

แมน อมรสิทธิ์และอมร เพชรสม. (2534). หลักการและเทคนิคการวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ. หจก. ชวนพิมพ์. กรุงเทพฯ.

สายสวาท สีลธ และสายสุนีย์ เหลี้ยวเรืองรัตน์. (2536). การวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักบางตัวในน้ำตัวอย่างจากอ่างแก้วและคลองชลประทานมหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่

อานอบ คันทะชา. (2540). การศึกษาคุณภาพน้ำจากคลองอู่ตะเภาในเขต อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา. มหาวิทยาลัยทักษิณ สงขลา. สงขลา.

APHA. (1992). Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water, 18th edition American Public Health Association. Washington.