

การวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักในน้ำทะเลสาบสงขลา

THE DETERMINATION OF HEAVY METALS IN THE WATER OF SONGKHLA LAKE

ประดิษฐ์ มีสุข *

เสาวณี โพชนุกูล **

* รองศาสตราจารย์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ภาควิชา ๓ จังหวัดสงขลา

** เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ 6 ฝ่ายเคมีวิเคราะห์ สำนักงานทรัพยากรธรณี เขต 1 จังหวัดสงขลา

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักในน้ำทะเลสาบสงขลา โดยเก็บตัวอย่าง น้ำทะเลสาบจากจุดที่มีน้ำเสียจากชุมชนและแหล่งอุตสาหกรรม นำน้ำตัวอย่าง มาวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักด้วยเทคนิควิธี อะตอมมิกแอ็บซอร์ปชันสเปกโทรโฟโตเมตรีแบบพ่นสารโดยตรง (direct aspiration) สำหรับวิเคราะห์ธาตุทองแดง ตะกั่ว สังกะสี และแมงกานีส แบบไอเย็น(cold vapour)สำหรับวิเคราะห์ปรอท และแบบไฮไดรด์เจเนอเรชัน (hydride generation) สำหรับการวิเคราะห์ธาตุซีลีเนียม

ผลการวิเคราะห์พบว่า ในน้ำทะเลสาบสงขลา มีทองแดง ตะกั่ว สังกะสี แมงกานีส ปรอทและซีลีเนียม อยู่ 0.003-0.020, 0-0.10, 0.03-0.06, 0.05-0.51, 0-0.05 และ 0.001-0.027 มิลลิกรัมต่อลิตร (ppm) ตามลำดับ

Abstract

The aim of this research was to analyzed the amount of heavy metals in the water of Songkhla lake. Nine samples of water were collected from nine communities and industrial plants. The samples were analyzed for the quantity of heavy metals using atomic absorption spectrophotometry method, ie.direct aspiration technique for determination of copper, lead, zinc and manganese, cold vapour technique for determination of mercury, and hydride generation technique for determination of selenium.

The findings revealed that there were copper, lead, zinc, manganese, mercury and selenium ranging between 0.003-0.020, 0-0.10, 0.03-0.06, 0.05-0.51, 0-0.005 and 0.011-0.027 ppm. respectively.

บทนำ

โลหะหนักเช่นปรอท ซีลีเนียม ทองแดง ตะกั่ว สังกะสี และแมงกานีส เป็นธาตุที่สะสมในร่างกายและเป็นพิษต่อร่างกาย ถ้าร่างกายได้รับธาตุดังกล่าวจากสิ่งแวดล้อมสะสมจนถึงขนาดหนึ่ง จะทำให้เกิดโรคพิษโลหะหนักดังกล่าวได้

ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลานั้นเป็นทรัพยากรล้ำค่าของประเทศไทยมีเนื้อที่ประมาณ 8,000 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช พัทลุง และสงขลา ทะเลสาบแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือทะเลสาบตอนนอก ทะเลสาบตอนใน และทะเลน้อย มีระบบนิเวศน์ที่ให้ผลผลิตทั้งพืชและสัตว์นานาชนิด สำหรับเลี้ยง ชีวิตประชากร

ประมาณ 1.5 ล้านคน ที่อาศัยรอบลุ่มทะเลสาบแห่งนี้ ปัญหาของทะเลสาบสงขลานั้นวันจะเพิ่มมากขึ้นทุกปี เนื่องจากสาเหตุหลายประการ เช่น การขยายตัวของเมืองหลัก การสร้างท่าเรือน้ำลึกและการขยายตัวของอุตสาหกรรม ซึ่งล้วนก่อให้เกิดปัญหามลภาวะแก่ทะเลสาบเป็นอย่างมาก เนื่องจากมีแหล่งน้ำเสียจากชุมชน และจากโรงงานอุตสาหกรรมที่ปล่อยลงสู่ทะเลสาบมากขึ้น จึงเกิดปัญหามลพิษ เฉพาะบางบริเวณในลุ่มน้ำทะเลสาบ สงขลา ได้แก่ คลองเตยและคลองอู่ตะเภา ในบริเวณอำเภอหาดใหญ่ คลองขวาง คลองพะวง และคลองลำโรง บริเวณ อำเภอเมืองสงขลา และคลองระโนด ในอำเภอรโนด เป็นต้น จึงควรศึกษาค้นคว้าวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักในน้ำทะเลสาบสงขลาว่าเกินมาตรฐานคุณภาพ น้ำทะเลสาบหรือไม่ และหาทางแก้ไขต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การเก็บน้ำตัวอย่าง

เก็บน้ำตัวอย่างประมาณ 750 มล. ใส่ขวดพลาสติกที่สะอาด เดิมกรดไนตริกเข้มข้น 1.5 มล.เก็บไว้ในตู้เย็น วันที่และจุดที่เก็บตัวอย่าง แสดงไว้ในตารางที่ 1

ตาราง 1 แสดงจุดเก็บน้ำจากทะเลสาบสงขลา

วัน เดือน ปี	จุดเก็บน้ำตัวอย่าง
1 มีค. 34	1. ปากคลองระโนด
1 มีค. 34	2. บ้านคูขุด
1 มีค. 34	3. เกาะขอม
1 มีค. 34	4. ปากคลองพะวง
1 มีค. 34	5. ปากคลองลำโรง
1 มีค. 34	6. ปากคลองขวาง
1 มีค. 34	7. ปากทะเลสาบ
5 มีค. 34	8. ปากคลองลำปา
5 มีค. 34	9. ปากคลองอู่ตะเภา

วิธีทดลอง

นำน้ำตัวอย่างมาวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนัก 6 ชนิด ที่สำนักงานทรัพยากรธรณี เขต 1 สงขลา ด้วยเทคนิควิธีอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ (Atomic Absorption Spectrophotometry) แบบพ่นสารโดยตรง (Direct Aspirasion) สำหรับวิเคราะห์ธาตุทองแดง ตะกั่ว สังกะสี แมงกานีส แบบไอเย็น (Cold Vapour) สำหรับการวิเคราะห์ปรอท และแบบไฮไดรด์เจเนอเรชัน (Hydride Generation) สำหรับการวิเคราะห์ธาตุเซเลเนียม

ผลการทดลอง

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักทั้ง 6 ชนิด โดยวิธีอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ แสดงในตาราง 2

ตาราง 2 แสดงช่วงปริมาณโลหะทองแดง ตะกั่ว สังกะสี แมงกานีส พรอท และเซเลเนียม ในน้ำทะเลสาบ สงขลา

ธาตุโลหะหนัก	ปริมาณ (ppm)
ทองแดง	0.003-0.02
ตะกั่ว	0-0.10
สังกะสี	0.030-0.06
แมงกานีส	0.050-0.51
ปรอท	0-0.005
เซเลเนียม	0.001-0.027

ตาราง 3 แสดงปริมาณโลหะทองแดง ตะกั่ว สังกะสี แมงกานีส พรอท และเซเลเนียม ในน้ำทะเลสาบ สงขลา จำแนกตามจุดเก็บน้ำตัวอย่าง (หน่วย: มิลลิกรัม/ลิตร)

จุดเก็บน้ำตัวอย่าง	ทองแดง	ตะกั่ว	สังกะสี	แมงกานีส	ปรอท	เซเลเนียม
ปากคลองระโนด	0.003	0.01*	0.04	0.51	0.005	0.011
บ้านคูขุด	0.015	0.10	0.04	0.64	0.001	0.012
เกาะยอ (วัดท้ายยอ)	0.017*	0.06	0.05	0.06	0.000	0.012
ปากคลองพะวง	0.008	0.08	0.06	0.06	0.000	0.012
ปากคลองสำโรง	0.018*	0.09	0.05	0.06	0.001	0.027
ปากคลองขวาง	0.017	0.09	0.06	0.18	0.000	0.011
ปากทะเลสาบ	0.020	0.07	0.05	0.05	0.004	0.006
ปากคลองลำปำ	0.002	0.00	0.03	0.20	0.001	0.012
ปากคลองอู่ตะเภา	0.017	0.01	0.03	0.20	0.001	0.012

* ปริมาณเกินกว่าค่ามาตรฐานกำหนดคุณภาพน้ำทะเลสาบ

อภิปรายผลและสรุป

เมื่อปี 2532 ฉัตรไชย รัตนไชยและคณะ ได้เสนอตารางมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลสาบสงขลา ว่าควรมีปริมาณโลหะหนักไม่เกินค่าต่อไปนี้คือ พรอท 0.001 ppm. ทองแดง 0.005 ppm. ตะกั่ว 0.01 ppm. สังกะสี 1 ppm. แมงกานีส 1 ppm. จากตาราง 3 จะเห็นว่าปริมาณธาตุทองแดง ตะกั่วและปรอท จากแหล่งน้ำตัวอย่างส่วนใหญ่เกินค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลสาบที่เสนอโดยฉัตรไชย รัตนไชยและคณะ ควรได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน

แหล่งของตะกั่วอาจมาจากแบตเตอรี่ หมึกพิมพ์ สี และสารต้านการน็อกของเครื่องยนต์ แหล่งของปรอทอาจมาจากสารที่ใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรม เกษตรกรรมและวิทยาศาสตร์

ส่วนปริมาณธาตุสังกะสี แมงกานีส และเซลเนียม ยังไม่เกินมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลสาบสงขลา แต่ปริมาณแมงกานีสจากปากคลองระโนดและบ้านคูขุด ก็เริ่มเข้าใกล้ค่าสูงสุดของเกณฑ์มาตรฐานกำหนด ควรได้รับการตรวจสอบอยู่เสมอ

ควรควบคุมหรือกำจัดโลหะหนักในน้ำทิ้ง ให้ได้มาตรฐานน้ำทิ้งของโรงงานอุตสาหกรรมอย่างแท้จริง อาจใช้วิธีเรซินดูดซับโลหะ หรือการตกตะกอน

ควรวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักดังกล่าวในผลิตภัณฑ์จากทะเลสาบสงขลา ซึ่งใช้เป็นอาหาร ได้แก่ กุ้ง หอย ปู ปลา และสาหร่าย เพื่อจะได้ทราบปริมาณและหาแนวทางเสนอแนะผู้บริโภคต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ฉัตรไชย รัตนไชยและคณะ. โครงการศึกษาเพื่อกำหนดแผนการจัดการและดำเนินการเพื่อติดตาม
สำรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลสาบสงขลา ระยะที่ 2 2532 หน้า 14

ณรงค์ ไชยสุด. วิธีการวิเคราะห์โดยอุปกรณ์ 2533 หน้า 352, 376-377

Robert, Danby and Stewart, Shaw. GBC H3000 Automatic Hydride Generator
Operation Manual. 1990. pp. 4-6