

ปริมาณของสารหนูในตะกอนดิน และหอยฝาเดียวในห้วยเหล็ก อ.วังสะพุง จ.เลย

The Residue of Arsenic in Sediment and Gastropoda in Huai Lek Wangsaphung District Loei Province

ณัฐวัจน์ พลเวียง (Nattawat Pholweang)* ดร.ศรัณย์ เกียรติมาลีสถิตย์ (Dr.Sarun Keithmaleesatti)**

บทคัดย่อ

สารหนูเป็นแร่ธาตุที่มีอยู่ในธรรมชาติ มนุษย์ และสัตว์ป่าได้รับพิษของสารหนูจากการปนเปื้อน และกิจกรรมของมนุษย์ เช่นการทำเหมืองแร่ทองคำ สารหนูเป็นสาเหตุทำให้เกิดมะเร็งผิวหนังหากได้รับสัมผัสเป็นเวลานาน และยังสร้างผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ การศึกษาการตกค้างของสารหนูในตะกอนดิน และหอยฝาเดียวบริเวณห้วยเหล็ก อ.วังสะพุง จ.เลย ได้ทำการเก็บตัวอย่างทั้งหมดในเดือน มกราคม พฤษภาคม และกันยายน พ.ศ.2556 ประกอบด้วย 3 จุดเก็บตัวอย่าง และ 1 จุดอ้างอิง บริเวณใกล้กับเหมืองแร่ทองคำ ตัวอย่างจะถูกนำมาย่อยโดย microwave digestion และวิเคราะห์โดย ICP:MS ผลการศึกษาพบว่า ตัวอย่างตะกอนดินมีค่าของสารหนูระหว่าง 169.23–717.79 mg/kg ส่วนในตัวอย่างหอยฝาเดียวขนาดกลาง และตัวอย่างหอยฝาเดียวขนาดใหญ่ มีค่า 6.98-9.53 mg/kg และ 1.38-8.57 mg/kg ตามลำดับ สำหรับพื้นที่อ้างอิงพบสารหนู 5.22 mg/kg จากผลการศึกษาสรุปได้ว่าบริเวณใกล้การทำเหมืองแร่ทองคำมีการปนเปื้อนของสารหนูในปริมาณสูง และอาจจะมีผลต่อสุขภาพของมนุษย์ ถ้าหาได้รับสารหนูโดยตรงหรือทางอ้อม

ABSTRACT

Arsenic is a widely element on the earth. Human and wildlife may exposure arsenic poisoning both the geological condition and anthropogenic active such as gold mining. It cause skin cancer in human and other adverse health effects. Residue of arsenic in sediments and gastropods in Huai Lek, Wang Saphung district, Loei province were study during the year 2013. The samples were collected on January, May, and September, at one reference site and other three sites near gold mine. All samples were digested by microwave digestion and analyzed by ICP-MS. The results showed that arsenic concentration in sediment samples were in the range of 169.23 - 717.79 mg/kg and in medium and large gastropod in the range of 6.98 – 9.53 mg/kg and 1.38 – 8.57 mg/kg, respectively. Whereas at the reference site, arsenic concentration in sediment were 5.22 mg/kg. In conclusion, arsenic contamination near mining area is very high and may pose adverse health effects to human via their exposure.

คำสำคัญ : สารหนู ตะกอนดิน หอยฝาเดียว

Key Words :, Arsenic, Sediment, Gastropoda

*นักศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**อาจารย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทนำ

การเพิ่มจำนวนของประชากรมนุษย์ และการพัฒนาของเทคโนโลยีทำให้เกิดปัญหา มลพิษสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ต่างๆ ทั่วโลก ทั้งมลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ มลพิษทางดิน (ปิยะมากรณ์, 2545) ปัญหา มลพิษที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ปัญหาที่ปรากฏชัดเจน คือปัญหา มลพิษทางน้ำ จากการระบายน้ำทิ้งของชุมชน และโรงงานอุตสาหกรรมทำให้แหล่งน้ำเน่าเสีย นอกจากนี้ น้ำจากกระบวนการผลิต เช่น โรงงานชุบโลหะ การทำเหมืองแร่ และโรงงานผลิตสีมักมีการปนเปื้อนโลหะหนักชนิดต่างๆ เมื่อโลหะหนักถูกปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ โลหะหนักจะไม่สลายตัว แต่จะถูกดูดซับและสะสมในตะกอนดิน และสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำ (สุนิรัตน์, 2547) โลหะอินทรีย์ (Organometallic compound) เช่น สารหนูอินทรีย์ (Organic arsenic) สามารถสะสมอยู่ในสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กในแหล่งน้ำ และถ่ายทอดตามลำดับชั้นการบริโภคในห่วงโซ่อาหาร (Biomagnification) ซึ่งเป็นอันตรายต่อมนุษย์ และสัตว์ป่าที่เป็นสิ่งมีชีวิตชั้นบนสุดในสายใยอาหาร

จังหวัดเลยตั้งอยู่บนพื้นที่ราบสูงโคราชที่เรียกว่า “แอ่งสกลนคร” ภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นเทือกเขาในแนวทิศเหนือใต้ โดยมีที่ราบลุ่มระหว่างหุบเขาขนาดไม่ใหญ่มากนักสลับอยู่แนวเทือกเขา จังหวัดเลยอุดมไปด้วยทรัพยากรแร่ธาตุ มากมายหลายชนิด อาทิเช่น แร่เหล็ก แร่ทองแดง แร่แมงกานีส แร่ตะกั่ว และแร่ทองคำ เป็นต้น (ไชยวุฒิ, 2551) เดือนกันยายน พ.ศ.2549 ได้มีการเปิดทำการเหมือง และประกอบโลหกรรมแร่ทองคำ ตั้งอยู่บริเวณที่มีแม่น้ำฮวยไหลผ่าน ซึ่งแม่น้ำฮวยมีต้นกำเนิดจากภูเขาลาวง ไหลผ่านตำบลเขาหลวง ตำบลหนองจั่ว ไหลลงสู่แม่น้ำเลยที่ตำบลนาโง่งอำเภอเมืองเลย เมื่อปี พ.ศ. 2550 และ พ.ศ. 2551 มีการศึกษาผลกระทบจากการทำเหมืองแร่ทองคำ เนื่องจากพบว่า มีดินจากเหมืองไหลลงมายังพื้นที่เกษตรกรรมของชาวบ้านจนสร้างความเสียหายให้กับต้นยางที่ปลูก โดยในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2551 ชาวบ้านพบน้ำรั่วซึม

ออกมาจากคันดินของบ่อักเก็บกากแร่ เดือนธันวาคม พ.ศ. 2552 จากเหตุการณ์ดังกล่าวทำให้พบว่ามีสารหนู (Arsenic) ในปริมาณสูงไหลลงสู่พื้นที่เกษตรกรรม โดยคาดว่าจะ เป็นผลจากเหตุการณ์ที่มีการซึมจากเหมืองทองคำลงสู่แหล่งน้ำ และคาดว่าสารหนูน่าจะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำ (กรมควบคุมมลพิษ, 2552)

การศึกษาการปนเปื้อนของสารหนูในประเทศไทยมีรายงานอย่างต่อเนื่องโดย ศรีรัตน์ (2540) ได้ศึกษาการปนเปื้อนของสารหนูในพืชน้ำ และสัตว์น้ำ บริเวณตำบลร้อนพิบูลย์ถึงลุ่มแม่น้ำปากพอง จังหวัดนครราชสีมา จากการศึกษาพบว่าสารหนูในตะกอนดินมีความเข้มข้น 100.7-1,854.84 mg/kg (น้ำหนักแห้ง) และพบปริมาณสารหนูในหอยขมมากที่สุด ต่อมา วรรณวิมล และคณะ (2547) ได้ทำการศึกษาชนิดและระดับของสารหนูในผลิตผลทางการเกษตรในพื้นที่ อำเภอร้อนพิบูลย์ โดยเก็บตัวอย่างระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2545 ถึงกรกฎาคม พ.ศ.2546 รวมสถานที่เก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 41 แห่งใน 4 ตำบล ได้แก่ ต. ร้อนพิบูลย์ (หมู่ 2, 3, 7, 12 และ 13) ต. ควนพั้ง (หมู่ 3, 4 และ 6) ต. ควนชุม (หมู่ 4 และ 7) และ ต. หินดก (หมู่ 1) ผลการวิเคราะห์พบว่าความเข้มข้นของสารหนูรวมตัวอย่างน้ำใน ต.ร้อนพิบูลย์ ต.ควนพั้ง ต.ควนชุม และ ต. หินดก อยู่ระหว่าง <0.26 – 663, <0.26 – 9.9, 4.9 - 326 และ <0.26 – 13.5 µg/l ตามลำดับ สำหรับการศึกษาของ Eduardo และคณะ (2004) พบว่า ดินบริเวณรอบเหมืองทองร้าง Castromil ประเทศโปรตุเกสมีความเข้มข้นของสารหนูสูงถึง 6,909 mg/kg จากประเด็นดังกล่าวทำให้เชื่อได้ว่าในกรณีของเหมืองทองในประเทศไทยน่าจะมีการปนเปื้อนของสารหนูเช่นเดียวกัน สำหรับงานวิจัยนี้ผู้วิจัยพิจารณาเลือกพื้นที่บริเวณลำห้วยเหล็กซึ่งเป็นลำห้วยที่เป็นจุดปล่อยน้ำเสียของบ่อบำบัดกากตะกอนของเหมืองแร่ทองคำ เป็นพื้นที่ศึกษาเนื่องจากสารหนูเป็นโลหะหนักที่มีพิษ และก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของประชาชนในพื้นที่หมู่บ้านกกสะทอน หมู่บ้านภูทับฟ้า และหมู่บ้านอื่นๆ รอบๆ เหมืองแร่ทองคำ เนื่องจากจากสารหนูได้มีการตกค้างอยู่ในสัตว์น้ำซึ่งชาวบ้านได้นำ

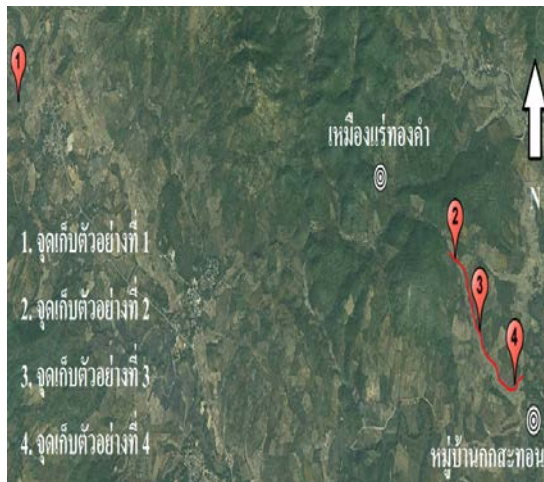
สัตว์น้ำเหล่านั้นมาบริโภคทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพ
 เลียบพลัน หรือมีการสะสมของสารหนูเป็นระยะเวลายาวนาน เช่น โรคไขดำ (ไมตรี, 2531)

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาปริมาณสารหนูในแต่ละฤดูกาลที่สะสม
 ในตะกอนดิน และหอยฝาดเดียว บริเวณห้วยเหล็ก อ.
 วังสะพุง จ.เลย

วิธีการวิจัย

สถานที่เก็บตัวอย่าง



ภาพที่ 1 แผนที่แสดงจุดเก็บตัวอย่างในห้วยเหล็ก
 บริเวณห้วยเหล็ก อ.วังสะพุง จ.เลย ระยะทาง
 2.7 กิโลเมตร โดยแบ่งเป็น 3 จุดเก็บตัวอย่าง
 และ จุดเก็บตัวอย่างอ้างอิง 1 จุดซึ่งอยู่ทางทิศ
 ตะวันตกเฉียงเหนือของเหมืองแร่ทองคำ เก็บ
 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 4 จุด

ระยะเวลาในการเก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างโดยครอบคลุม 3 ฤดูกาล ในเดือน
 มกราคม พฤษภาคม และกันยายน พ.ศ.2556

ค่าความเป็นกรด-ด่างของแหล่งน้ำ

ทำการวัดค่าความเป็นกรด-ด่างด้วย pH meter ในทุก
 จุดเก็บตัวอย่างตะกอนดิน

วิธีการเก็บตัวอย่างตะกอนดิน

เก็บตัวอย่างตะกอนดินบริเวณกึ่งกลางแม่น้ำ และทำ
 การสุ่มเก็บตะกอน โดยใช้พหลั่วมือ ณ บริเวณจุดเก็บ
 ตัวอย่าง 1 จุด เก็บ 6 ตัวอย่าง นำมารวมเป็น 1 ตัวอย่าง
 แล้วผสมให้เป็นเนื้อเดียวกันในการเก็บตัวอย่าง ประมาณ
 1 กิโลกรัม ใส่ถุงพลาสติก และแช่น้ำแข็ง แล้วนำกลับไป
 วิเคราะห์ต่อไป

วิธีเก็บตัวอย่างหอยฝาดเดียว

เก็บหอยฝาดเดียวทุกตัวที่อยู่ในห้วยเหล็ก และนำมาวัด
 ขนาด โดยกำหนดให้หอยฝาดเดียวที่มีขนาดมากกว่า 3 cm
 ขึ้นไปเป็นหอยฝาดเดียวขนาดใหญ่ และหอยที่มีขนาดไม่
 เกิน 3 cm เป็นหอยฝาดเดียวขนาดกลาง และรักษาสภาพ
 ตัวอย่างที่อุณหภูมิ 4 °C

วิธีการเตรียมตัวอย่างตะกอนดิน

นำตัวอย่างตะกอนดินมาตากในที่ร่มจนแห้ง และนำ
 ตะกอนดินที่แห้งมาบดให้ละเอียด นำตะกอนละเอียดไป
 ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 0.5 mm ซึ่งตะกอนละเอียด 2 g
 โดยเครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง เติมกรดไนตริกเข้มข้น
 (HNO₃) นำไปย่อยด้วยเครื่อง Microwave Digestion :
 Milestone ETHOS Touch ที่ 210 °C เป็นเวลา 30 นาที
 กรองผ่านกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 ปริมาตร
 50 ml และนำไปวิเคราะห์ด้วยเทคนิควิธี Inductively
 coupled plasma : Mass spectrometry (ICP-MS)

วิธีเตรียมตัวอย่างหอยฝาดเดียว

นำตัวอย่างหอยฝาดเดียวไปบดละเอียด ซึ่งตัวอย่าง
 หอยฝาดเดียวบดละเอียด 1 g โดยเครื่องชั่งทศนิยม 4
 ตำแหน่ง เติมกรดไนตริกเข้มข้น 7 ml และไฮโดรเจน
 เปอร์ออกไซด์ (H₂O₂) นำไปย่อยด้วย Microwave
 Digestion ที่ 200 °C เป็นเวลา 30 นาที กรองผ่าน
 กระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 ปริมาตร 25 ml
 และนำไปวิเคราะห์ด้วยเทคนิควิธี Inductively coupled
 plasma : Mass spectrometry (ICP-MS)

วิธีวิเคราะห์ทางสถิติ

เปรียบเทียบความแตกต่างของสารหนูในตะกอนดิน
 ทั้ง 4 จุด ด้วยสถิติที่ทดสอบของ ANOVA

ผลการวิเคราะห์

ค่าความเป็นกรด-ด่างของแหล่งน้ำ

ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำในห้วยหลักในการศึกษานี้มีค่าระหว่าง 6.91-7.89

ผลการวิเคราะห์ตะกอนดิน

จากการเก็บตัวอย่างในเดือนมกราคม พฤษภาคม และกันยายน พ.ศ.2556 ครอบคลุมทุกฤดูกาลเริ่มเก็บตัวอย่างในช่วงฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝน ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์พบว่าในตะกอนดิน จุดเก็บตัวอย่างอ้างอิงมีปริมาณสารหนู 5.15 mg/kg, 4.69 mg/kg, 5.84 mg/kg จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 (ต้นน้ำ) มีปริมาณสารหนู 717.79 mg/kg, 245.69 mg/kg และ 169.23 mg/kg จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 (กลางน้ำ) มีปริมาณสารหนู 16.28 mg/kg, 43.79 mg/kg และ 20.64 mg/kg จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 (ปลายน้ำ) มีปริมาณสารหนู 24.55 mg/kg, 21.86 mg/kg และ 30.77 mg/kg ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณสารหนูในตะกอนดิน

จุดเก็บตัวอย่าง	ฤดูหนาว (mg/kg)	ฤดูร้อน (mg/kg)	ฤดูฝน (mg/kg)	ค่าเฉลี่ย (mg/kg)
จุดอ้างอิง	5.15	4.69	5.84	5.22
จุดต้นน้ำ	717.79	245.69	169.23	377.57
จุดกลางน้ำ	16.28	43.79	20.64	26.90
จุดปลายน้ำ	24.55	21.86	30.77	25.72
เกณฑ์มาตรฐาน*	ไม่เกิน 27	ไม่เกิน 27	ไม่เกิน 27	ไม่เกิน 27

*มาตรฐานคุณภาพดินที่ใช้ประโยชน์เพื่อการอื่นนอกเหนือจากการอยู่อาศัย และเกษตรกรรม (คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2547)

เมื่อนำจุดเก็บตัวอย่างมาเปรียบเทียบทางสถิติพบว่า ค่าเฉลี่ยของสารหนูบริเวณจุดต้นน้ำมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับจุดกลางน้ำ และปลายน้ำ ($p < 0.05$)

ผลการวิเคราะห์หอยฝาดเดียว

จากการเก็บตัวอย่างหอยฝาดเดียวในแต่ละฤดูกาลพบหอย 2 ชนิด คือ หอยขอม (*Filopaludina martensi*) และหอยเชอรี่ (*Pomacea canaliculata*) จุดเก็บตัวอย่างอ้างอิงมีปริมาณสารหนูในหอยฝาดเดียวขนาดกลางอยู่ในช่วง 1.25-1.59 mg/kg และหอยฝาดเดียวขนาดใหญ่มีปริมาณสารหนูอยู่ในช่วง 1.21-1.96 mg/kg จุดเก็บตัวอย่างต้นน้ำจากการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ฤดูกาลไม่พบหอยทั้ง 2 ชนิด จุดเก็บตัวอย่างกลางน้ำปริมาณสารหนูในหอยฝาดเดียวขนาดกลางมีปริมาณสารหนูเท่ากับ 9.53 mg/kg ในฤดูหนาว และ 6.98 mg/kg ในฤดูร้อน ส่วนในฤดูฝนไม่พบหอยฝาดเดียวในพื้นที่เก็บตัวอย่าง หอยฝาดเดียวขนาดใหญ่พบเฉพาะในฤดูหนาวมีปริมาณสารหนูเท่ากับ 8.21 mg/kg และจุดเก็บตัวอย่างปลายน้ำพบหอยฝาดเดียวขนาดกลางทั้ง 3 ฤดูกาล มีปริมาณสารหนูเท่ากับ 8.21 mg/kg, 1.26 mg/kg และ 4.83 mg/kg หอยฝาดเดียวขนาดใหญ่พบทุกฤดูกาลเช่นเดียวกัน มีปริมาณสารหนูเท่ากับ 8.57 mg/kg, 2.09 mg/kg และ 1.38 mg/kg ตามลำดับดังตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณสารหนูในหอยฝาดเดียวขนาดกลาง

จุดเก็บตัวอย่าง	ฤดูหนาว (mg/kg)	ฤดูร้อน (mg/kg)	ฤดูฝน (mg/kg)	ค่าเฉลี่ย (mg/kg)
จุดอ้างอิง	1.25	1.59	1.49	1.44
จุดต้นน้ำ	ไม่พบ***	ไม่พบ***	ไม่พบ***	-
จุดกลางน้ำ	9.53	6.98	ไม่พบ***	8.25
จุดปลายน้ำ	8.21	1.26	4.83	4.76
เกณฑ์มาตรฐาน**	ไม่เกิน 2	ไม่เกิน 2	ไม่เกิน 2	ไม่เกิน 2

**ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 98 (พ.ศ. 2529) เรื่องมาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน (กระทรวงสาธารณสุข, 2529)

***ไม่พบตัวอย่างหอยฝาดเดียวในภาคสนาม

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณสารหนูในหอยฝาดียวขนาดใหญ่

จุดเก็บตัวอย่าง	ฤดูหนาว (mg/kg)	ฤดูร้อน (mg/kg)	ฤดูฝน (mg/kg)	ค่าเฉลี่ย
จุดอ้างอิง	1.21	1.45	1.96	1.54
จุดต้นน้ำ	ไม่พบ***	ไม่พบ***	ไม่พบ***	-
จุดกลางน้ำ	8.21	ไม่พบ***	ไม่พบ***	8.21
จุดปลายน้ำ	8.57	2.09	1.38	4.01
เกณฑ์มาตรฐาน**	ไม่เกิน 2	ไม่เกิน 2	ไม่เกิน 2	ไม่เกิน 2

**ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 98 (พ.ศ. 2529)

เรื่องมาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน (กระทรวงสาธารณสุข, 2529)

***ไม่พบตัวอย่างหอยฝาดียวในภาคสนาม

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์ปริมาณสารหนูในตะกอนดินพบว่า

1. มีการปนเปื้อนของสารหนูในตะกอนดิน บริเวณจุดเก็บตัวอย่างอ้างอิง มีปริมาณสารหนู 4.69-5.84 mg/kg เนื่องจากสารหนูอาจจะพบในธรรมชาติ และใช้เป็นส่วนประกอบของสารปราบศัตรูพืช สารฆ่าวัชพืช สารกำจัดแมลง (เกรียงศักดิ์, 2546) แต่เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับมาตรฐานพบว่ายังไม่เกินกว่าที่มาตรฐานกำหนดไว้
2. ปริมาณสารหนูที่พบมากที่สุดพบมากในจุดเก็บตัวอย่างต้นน้ำ ครอบคลุมทั้ง 3 ฤดูกาล เนื่องจากจุดเก็บตัวอย่างดังกล่าวอยู่ใกล้กับบ่อกักเก็บตะกอนของเหมืองแร่ทองคำทับฟ้า
3. เมื่อนำผลการวิเคราะห์ปริมาณสารหนูในตะกอนดินมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพดินที่ใช้ประโยชน์เพื่อการอื่นนอกเหนือจากการอยู่อาศัย และเกษตรกรรมโดยมาตรฐานกำหนดปริมาณสารหนูไม่เกิน 27 mg/kg พบว่าจุดเก็บตัวอย่างต้นน้ำเกินกว่าค่ามาตรฐานทั้ง 3 ฤดูกาล

จุดเก็บตัวอย่างกลางน้ำมีค่าเกินกว่ามาตรฐานในฤดูร้อน และจุดเก็บตัวอย่างปลายน้ำมีปริมาณสารหนูเกินกว่าค่ามาตรฐานในฤดูฝน

4. ความเข้มข้นของสารหนูในตะกอนดินบริเวณจุดเก็บตัวอย่างต้นน้ำมีปริมาณสารหนูสูงกว่าจุดเก็บตัวอย่างอื่นๆ เนื่องจากบริเวณต้นน้ำเป็นบริเวณใกล้พื้นที่ทำเหมืองแร่ทองคำ ส่วนบริเวณกลางน้ำ และปลายน้ำเป็นพื้นที่เกษตรกรรม
5. เมื่อนำผลการวิเคราะห์ปริมาณของสารหนูทั้งสามฤดูกาล ในจุดเก็บตัวอย่างต้นน้ำมีปริมาณลดในแต่ละฤดูกาล ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของนันทวรรณ (2556) ซึ่งศึกษาการปนเปื้อนของสารหนูในดินตะกอน คลองอู่ตะเภาในฤดูร้อน และฤดูฝนพบว่ามีการลดลงของปริมาณสารหนู

การวิเคราะห์ปริมาณสารหนูในหอยฝาดียวพบว่า

1. หอยฝาดียวขนาดกลางมีปริมาณสารหนูในหอยฝาดียวมากที่สุดอยู่ในจุดเก็บตัวอย่างกลางน้ำในฤดูหนาว และฤดูร้อน แต่ในฤดูฝนมีปริมาณสารหนูมากที่สุดจุดเก็บตัวอย่างปลายน้ำ
2. หอยฝาดียวขนาดใหญ่มีปริมาณสารหนูมากที่สุดจุดเก็บตัวอย่างปลายน้ำในฤดูหนาว และฤดูร้อน แต่ในฤดูฝนกลับพบว่าปริมาณสารหนูที่พบมากที่สุดอยู่ที่จุดเก็บตัวอย่างอ้างอิง

เมื่อนำผลการวิเคราะห์มาเปรียบเทียบกับประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 98 (พ.ศ. 2529) เรื่องมาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อนที่กำหนดไว้ไม่เกิน 2 mg/kg พบว่าหอยฝาดียวขนาดกลางในฤดูหนาวมีจุดเก็บตัวอย่างกลางน้ำ และจุดเก็บตัวอย่างปลายน้ำที่เกินค่ามาตรฐาน ฤดูร้อนพบเพียงจุดกลางน้ำที่มีปริมาณสารหนูเกินค่ามาตรฐาน และในฤดูฝนพบเพียงจุดเดียวเช่นกัน คือจุดเก็บตัวอย่างปลายน้ำ ในส่วนของหอยฝาดียวขนาดใหญ่พบว่าจุดเก็บตัวอย่างกลางน้ำ และจุดเก็บตัวอย่างปลายน้ำมีค่าเกินมาตรฐานในฤดูหนาว ส่วนในฤดูร้อนพบว่าจุดเก็บตัวอย่างปลายน้ำมีค่าเกินมาตรฐาน และฤดูฝนไม่พบว่ามีตัวอย่างหอยฝาดียวขนาดใหญ่เกินค่ามาตรฐาน

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ผ.ศ.ดร.วัฒน์สิทธิ์ ศิริวงศ์ ที่ให้คำปรึกษาในการทำวิจัยนี้ ขอขอบคุณ นายอักษร มานะวงศ์ และนายเสริมศักดิ์ กุศลรัตน์ ที่ช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่าง และขอขอบคุณศูนย์วิจัย และพัฒนาการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ แบบบูรณาการภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่สนับสนุนเงินทุนในการวิจัยครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. 2552. รายงานผลการตรวจสอบปริมาณไนเตรดและไนโตรเจนในแหล่งน้ำผิวดิน บ่อน้ำใช้ของประชาชน และตะกอนดินบริเวณหมู่บ้านใกล้เคียงเหมืองแร่ทองคำของบริษัท หงคำ จำกัด. กรมควบคุมมลพิษ. กรุงเทพฯ

กระทรวงสาธารณสุข. 2529. มาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 98 (พ.ศ.2529)

เกรียงศักดิ์ อุคมสินโรจน์. 2546. ของเสียอันตราย. ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยรังสิต. กรุงเทพฯ.

คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. 2547. กำหนดมาตรฐานคุณภาพดิน. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 25. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ไชยวุฒิ มนตรีรักษ์. 2551. นักการเมืองท้องถิ่นจังหวัดเลย. สถาบันพระปกเกล้า. นนทบุรี

ศิริรัตน์ ทองบริบูรณ์. 2540. การปนเปื้อนของสารหนูในพืชน้ำ และสัตว์น้ำ บริเวณตำบลร่อนพิบูลย์ถึงลุ่มแม่น้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สาขาการจัดการสิ่งแวดล้อม.

นันทวรรณ อุ่นจางวาง. 2556. การปนเปื้อนของสารหนูในดินตะกอน คลองอู่ตะเภา. สถาบันทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ปิยมารณ์ ดวงมนตรี. 2545. การสะสมโลหะหนักในสิ่งมีชีวิตผ่านลำดับขั้นการบริโภคในแหล่งน้ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ไมตรี สุทธิจิตต์. 2531. สารพิษรอบตัวเรา. ภาควิชาเคมี คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

วรรณวิมล ภัทรสิริวงศ์, พนมพร วงษ์ปาน และวิชาญ แก้วสะสม. 2547. การศึกษาชนิดและระดับสารหนูในผลิตภัณฑ์เกษตรในพื้นที่ อำเภอร่อนพิบูลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราช. ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม. กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

สุนิรัตน์ เรืองสมบุญ. 2547. การสะสมและถ่ายทอดแคดเมียมผ่านทางห่วงโซ่อาหารในแหล่งน้ำ. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. กรุงเทพฯ.

Eduardo, F, D, S., Chaosheng, Z., Luis, S, P., Carla, P. and Paula, R. (2004). Hazard assessment on arsenic and lead in soils of Castromil gold mining, Portugal. Applied Geochemistry 19: 887-898.