

การศึกษาปริมาณแคดเมียมในหอยแครง (*Anadara granosa*) จังหวัดชลบุรี

The Study of Cadmium Concentration in Red Blood Cockle (*Anadara granosa*), Chon Buri Province.

ชนิสร์ รัตนกิจกมล¹ และ จริยาวดี สุริยพันธ์^{2*}

Chanisorn Rattanakijkamol¹ and Jariyavadee Suriyaphan^{2*}

บทคัดย่อ: การศึกษาความเข้มข้นของแคดเมียมในหอยแครง (*Anadara granosa*) จากอ่างศิลา และท่าเรือจังหวัดชลบุรี โดยซื้อตัวอย่างหอยแครงสดจำนวน 30 ตัวอย่างล้างทำความสะอาดภายนอกก่อนบรรจุด้วยถุงพลาสติก และเก็บในน้ำแข็ง ก่อนจะขนส่งตัวอย่างไปห้องปฏิบัติการ จากนั้นล้างตัวอย่างด้วยน้ำกลั่น ซึ่งน้ำหนักหอยแครง และเนื้อเยื่อก่อนนำไปเข้าเครื่องฟรีซดราย ความเข้มข้นของแคดเมียมจะวิเคราะห์โดย Atomic Absorption spectrometry (AA) ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของหอยแครงจากชลบุรีมีค่า 2.43 ± 0.54 กรัม น้ำหนักเปียก เนื้อหอยแครงมีค่าเฉลี่ย 0.37 ± 0.12 กรัม น้ำหนักแห้ง และความเข้มข้นเฉลี่ยของแคดเมียมอยู่ที่ 0.79 ± 0.41 ไมโครกรัมต่อกรัม น้ำหนักแห้ง และความเข้มข้นสูงสุดพบในหอยแครงที่มีน้ำหนักระหว่าง 2.02 - 2.75 กรัม น้ำหนักเปียก ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักหอยแครงจากอ่างศิลามีค่าเฉลี่ย 2.58 ± 0.61 กรัม น้ำหนักเปียก เนื้อหอยแครงมีค่าเฉลี่ย 0.35 ± 0.07 กรัม น้ำหนักแห้ง ความเข้มข้นเฉลี่ยของแคดเมียมอยู่ที่ 0.77 ± 0.40 ไมโครกรัมต่อกรัม น้ำหนักแห้ง และความเข้มข้นสูงสุดพบในหอยแครงที่มีน้ำหนักระหว่าง 3.70-3.92 กรัม น้ำหนักเปียก

คำสำคัญ: แคดเมียม, หอยแครง, จังหวัดชลบุรี

ABSTRACT: The study of concentrations of cadmium were analysed in red blood cockle, *Anadara granosa* collected from Ang-Sila and Mueng District, Chonburi. 30 individuals in each site were purchased. Cockles were cleaned externally before being placed in a plastic ziplock bag and stored on ice for transportation to laboratory. After that, samples were cleaned with distilled water. The total weight and fresh tissue for each cockle were measured before the soft tissue was freeze-dried. The concentration of cadmium were analysed by atomic absorption spectrometry. The result showed that the mean weight of *A. granosa* from Chon Buri Fish Pier were 2.43 ± 0.54 grams wet weight, the soft tissue were 0.37 ± 0.12 g dry weight. The mean concentration of cadmium was 0.79 ± 0.41 $\mu\text{g/g}$ dry weight and showed high concentration in weight range from 2.02 - 2.75 g wet weight. The mean weight of blood cockles from Ang-Sila ,were 2.58 ± 0.61 grams wet weight, the soft tissue were 0.35 ± 0.07 g dry weight. The mean concentration of cadmium was 0.77 ± 0.40 $\mu\text{g/g}$ dry weight and showed high concentration in weight range from 3.70-3.92 g wet weight.

Keywords: cadmium, red blood cockle, Chon Buri province

¹ ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน (โครงการ รวม.) โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี 20131
Science Classrooms in University-Affiliated School Project (SCiUS), Piboonbumpen Demonstration School

² ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี 20131
Major of Aquatic Science, Faculty of Science, Burapha University

* Corresponding author: Jariyavadee@buu.ac.th

บทนำ

จังหวัดชลบุรีเป็นเมืองท่าสำคัญในการคมนาคมทางทะเล และมีพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับโรงงานอุตสาหกรรมมีจำนวนมากถึง 4,847 โรงงาน (กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, 2558) ซึ่งสร้างมูลค่ามหาศาลให้กับประเทศแต่ในขณะเดียวกันก็ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางอากาศและทางน้ำ รวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในทะเล

หอยแครง (*Anadara granosa*) เป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจเป็นที่นิยมในการบริโภคถึงขนาดที่ต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศ (กรมประมง, 2555) ทั้งยังเป็นสัตว์ทะเลที่เมื่อจับจากทะเลจะมีมูลค่าสูงกว่าจากบ่อเลี้ยง โดยมีปริมาณการจับหอยแครงจากแหล่งน้ำธรรมชาติถึง 68,000 ตัน (กรมประมง, 2555) การเลี้ยงหอยแครงในจังหวัดชลบุรีเป็นการเลี้ยงแบบแบบพัฒนา และเลี้ยงบนดินโคลนละเอียด หรือดินเหนียวปนโคลน มีความหนาของผิวหน้าดินไม่ต่ำกว่า 40-50 เซนติเมตร (ศเนทธร, 2554) อย่างไรก็ตามมีรายงานวิจัยที่รายงานถึงการสะสมของโลหะหนักหลายชนิดในหอยสองฝาโดยเฉพาะหอยแครงเนื่องจากหอยแครงมักฝังตัวในดินตะกอนซึ่งเป็นแหล่งสะสมของโลหะหนักและกินอาหารโดยการกรอง จึงสามารถกรองเอาโลหะหนักต่างๆ เข้าไปสะสมในเนื้อเยื่อได้สูง (แหวตาและคณะ, 2557) ด้วยเหตุนี้จึงนิยมใช้หอยเป็นดัชนีบ่งชี้ในการตรวจติดตามมลพิษจากโลหะหนัก (George et al., 2013) นอกจากนี้ผู้บริโภคอาจมีความเสี่ยงในระดับค่อนข้างสูงต่อการได้รับแคดเมียมจากการบริโภคหอยแครงแคดเมียมเป็นโลหะหนักที่เป็นพิษต่อร่างกาย การได้รับแคดเมียมมากเกินไปที่กำหนดจะเข้าไปสะสมที่ไต เป็นส่วนใหญ่ ทำให้มีความผิดปกติของไต และต่อเนื้อเยื่อที่กระดูกด้วย นอกจากนี้ แคดเมียมยังเป็นสารก่อมะเร็งโดยเฉพาะมะเร็ง ปอดอีกด้วย (FAO/WHO, 2011)

ดังนั้นงานวิจัยชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแคดเมียมในเนื้อหอยแครงในจังหวัดชลบุรีโดยข้อมูลที่ได้จะใช้เป็นดัชนีชี้วัดการปนเปื้อนของโลหะหนักที่

เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นตามแนวชายฝั่งของจังหวัดชลบุรีและเพื่อเป็นการสร้างมาตรฐานความปลอดภัยต่อการบริโภคสัตว์น้ำต่อไปในอนาคต

วิธีการศึกษา

1. กำหนดพื้นที่เพื่อเก็บตัวอย่างหอยแครงที่บริเวณสะพานท่าเรือพลี อำเภอมือเมืองจังหวัดชลบุรีและสะพานปลาตำบลอ่างศิลา โดยเลือกซื้อตัวอย่างในช่วงเวลาเช้ามืด
2. เลือกตัวอย่างหอยแครงโดยการสุ่มจากร้านค้าที่รับหอยแครงสดมาจากเรือประมง จำนวน 30 ตัวอย่าง แล้วนำตัวอย่างกลับมาที่ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
3. ล้างทำความสะอาดตัวอย่างหอยแครง ซึ่งนำหอยแครงสดพร้อมเปลือก และแกะเฉพาะส่วนเนื้อของหอยแครง ซึ่งนำหอยแครง นำตัวอย่างหอยแครงในแต่ละพื้นที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส
4. เมื่อจะนำตัวอย่างหอยแครงมาวิเคราะห์ ให้นำตัวอย่างใส่ถุงพลาสติกใส่เข้าเครื่อง Dry freezer เพื่อทำให้ตัวอย่างแห้ง หลังจากนั้นชั่งน้ำหนักตัวอย่างหอยแครงที่ผ่านเครื่อง Dry freezer
5. การวิเคราะห์ตัวอย่าง ดำเนินการตามวิธีของ FAO/WHO (2011) ดังนี้
 - 1) นำตัวอย่างหอยแครงที่ผ่านเครื่อง Dry freezer ซึ่งตัวอย่างประมาณ 3-5 กรัม บันทึกร้านหนักไว้ เอาใส่บีกเกอร์ขนาด 100 ml
 - 2) เติม 1:1 v/v H_2O_2/HNO_3 ที่เตรียมขึ้นใหม่ 10 ml ลงในบีกเกอร์ ปิดไว้และตั้งทิ้งไว้ประมาณ 1 ชั่วโมง
 - 3) ตั้งบีกเกอร์บนเตาให้ความร้อนชนิดปรับอุณหภูมิได้ ค่อยๆ เพิ่มอุณหภูมิจนถึง 160 องศาเซลเซียส
 - 4) ปล่อยให้เดือดเบาๆ ประมาณ 2 ชั่วโมง จนมีปริมาตรเหลือประมาณ 2-5 ml ระวังอย่าให้แห้ง

5) ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นและถ่ายใส่ขวดปริมาตร 25 ml จากนั้นเติมน้ำกลั่นจนครบปริมาตร กรองสารละลายที่ได้ด้วยกระดาษกรอง

6) นำตัวอย่างที่เตรียมไว้แล้วไปวิเคราะห์หาแคดเมียมด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer ชนิด Graphite Furnace จากนั้นนำค่าดูดกลืนแสงที่ได้มาคำนวณหาความเข้มข้นของแคดเมียมจากการเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานของสารละลายมาตรฐานของแคดเมียม

7) วิเคราะห์ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแคดเมียมระหว่างสถานีแสดงเป็นค่า Average $\pm$ Standard Deviation ($XD \pm S.D.$) และวิเคราะห์ความแตกต่างในแต่ละสถานีทางสถิติด้วย One way ANOVA

ผลการศึกษา

การศึกษาปริมาณแคดเมียมในหอยแครงจากสะพานปลาอ่างศิลาและเมือง จังหวัดชลบุรี ระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2557 ได้ผลดังนี้

1. ปริมาณแคดเมียมในหอยแครงจากอำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

จากการศึกษาปริมาณแคดเมียมในหอยแครงจากอำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี พบว่าน้ำหนักของหอยแครงตัวอย่างมีค่าเฉลี่ย 2.43 ± 0.54 กรัม/น้ำหนักเปียก

น้ำหนักแห้งของหอยแครงจากอำเภอเมือง จังหวัดชลบุรีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.37 ± 0.12 กรัม/น้ำหนักแห้ง มีปริมาณแคดเมียมสะสมเฉลี่ย 0.79 ± 0.41 ไมโครกรัมต่อกรัม/น้ำหนักแห้ง เมื่อจัดกลุ่มเพื่อวิเคราะห์ปริมาณแคดเมียมที่สะสมในเนื้อของหอยแครงโดยวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างน้ำหนักเปียก และน้ำหนักแห้งของหอยแครง พบว่าสามารถแบ่งหอยแครงออกเป็น 4 กลุ่ม คือช่วงน้ำหนักสด 1.57-1.98, 2.02 - 2.46, 2.66-2.75 และ 3.16-3.76 กรัม/น้ำหนักเปียก ตามลำดับ โดยน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของหอยแครงทั้งสี่กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ($p < 0.05$) (Table 1) ปริมาณแคดเมียมเฉลี่ยพบสูงที่สุดในหอยแครงที่มีน้ำหนัก 2.70 ± 0.04 กรัม/น้ำหนักเปียก หรือ 0.28 ± 0.06 กรัม/น้ำหนักแห้ง มีค่า 1.70 ± 1.43 ไมโครกรัมต่อกรัม/น้ำหนักแห้ง รองลงมาได้แก่หอยแครงที่มีน้ำหนัก 2.29 ± 0.14 กรัม/น้ำหนักเปียก หรือ 0.29 ± 0.04 กรัม/น้ำหนักแห้ง มีค่า 1.06 ± 0.45 ไมโครกรัมต่อกรัม/น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ (Table 1) เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักสดของหอยแครงกับปริมาณแคดเมียม พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ เท่ากับ 0.0115 ($R^2 = 0.0115$) และสำหรับความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักแห้งของหอยแครงกับปริมาณแคดเมียม พบว่าไม่มีความสัมพันธ์เช่นเดียวกัน โดย มีค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ เท่ากับ 0.1217 ($R^2 = 0.1217$)

Table 1 The average wet weight, dry weight and cadmium concentration of red blood cockle from Chonburi Province

weight range (g wet weight)	wet weight (g wet weight)	dry weight (g dry weight)	cadmium concentration ($\mu\text{g/g}$ -dry weight)
1.57 - 1.98	1.71 ± 0.18^a	0.27 ± 0.03^a	0.92 ± 0.26^a
2.02 - 2.46	2.29 ± 0.14^b	0.29 ± 0.04^b	1.06 ± 0.45^b
2.66-2.75	2.70 ± 0.04^c	0.28 ± 0.06^c	1.70 ± 1.43^c
3.16-3.76	3.40 ± 0.30^d	0.33 ± 0.04^d	0.96 ± 0.38^{ab}

Remark: ^a ^b and ^c in the same column showed significant differences ($p < 0.05$)

2. ปริมาณแคดเมียมในหอยแครงจากสะพานปลาอ่างศิลา จังหวัดชลบุรี

จากการศึกษาปริมาณแคดเมียมในหอยแครงจากสะพานปลาอ่างศิลา จังหวัดชลบุรี พบว่าน้ำหนักของหอยแครงตัวอย่างมีค่าเฉลี่ย 2.58 ± 0.61 กรัม น้ำหนักเปียก น้ำหนักแห้งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.35 ± 0.07 กรัม น้ำหนักแห้ง มีปริมาณแคดเมียมสะสมเฉลี่ย 0.77 ± 0.40 ไมโครกรัมต่อกรัม น้ำหนักแห้ง

เมื่อจัดกลุ่มเพื่อวิเคราะห์ปริมาณแคดเมียมที่สะสมในเนื้อของหอยแครงโดยวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างน้ำหนักเปียก และน้ำหนักแห้งของหอยแครง พบว่าสามารถแบ่งหอยแครงออกเป็น 5 กลุ่ม คือ 1.56-1.88, 2.01-2.42, 2.59-2.90, 3.04-3.38 และ 3.70-3.92 กรัม น้ำหนักเปียก ตามลำดับ โดยน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของหอยแครงทั้งสี่กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ($p < 0.05$) (Table 2) ปริมาณแคดเมียม

เฉลี่ยพบสูงสุดในหอยแครงสด 3.81 ± 0.16 กรัม น้ำหนักเปียก หรือ 0.44 ± 0.15 กรัม น้ำหนักแห้ง มีค่า 0.95 ± 0.02 ไมโครกรัมต่อกรัม น้ำหนักแห้ง รองลงมาได้แก่หอยแครงที่มีน้ำหนัก 2.79 ± 0.10 กรัม น้ำหนักเปียก หรือ 0.36 ± 0.04 กรัม น้ำหนักแห้ง มีค่า 0.88 ± 0.51 ไมโครกรัมต่อกรัม น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ (Table 2) เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักสดของหอยแครงกับปริมาณแคดเมียม พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันโดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์เท่ากับ 0.0069 ($R^2 = 0.0069$) และสำหรับความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักแห้งของหอยแครงกับปริมาณแคดเมียม พบว่าไม่มีความสัมพันธ์เช่นเดียวกันโดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ เท่ากับ 0.0304 ($R^2 = 0.0304$) เมื่อเปรียบเทียบความเข้มข้นของแคดเมียมในหอยแครงทั้งสองพื้นที่พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (Table 3)

Table 2 The average wet weight, dry weight and cadmium concentration of red blood cockle from Angsila

weight range (g wet weight)	wet weight (g wet weight)	dry weight (g dry weight)	cadmium concentration ($\mu\text{g/g-dry weight}$)
1.56-1.88	1.77 ± 0.14^a	0.27 ± 0.06^a	0.74 ± 0.11^a
2.01-2.42	2.24 ± 0.18^b	0.33 ± 0.03^b	0.74 ± 0.48^a
2.59-2.90	2.79 ± 0.10^c	0.36 ± 0.04^c	0.88 ± 0.51^b
3.04-3.38	3.16 ± 0.19^d	0.41 ± 0.03^d	0.53 ± 0.05^c
3.70-3.92	3.81 ± 0.16^e	0.44 ± 0.15^e	0.95 ± 0.02^d

Remark: ^{a b c d} and ^e in the same column showed significant differences ($p < 0.05$)

Table 3 The statistical test of cadmium concentration of red blood cockle Chon Buri and Angsila station

station	cadmium concentration ($\mu\text{g/g-dry weight}$)
Chonburi	0.79 ± 0.41^a
Angsila	0.77 ± 0.40^a

Remark: ^a and ^b in the same column showed significant differences ($p < 0.05$)

วิจารณ์

หอยแครงจัดเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจที่มีการเลี้ยงในภาคโคลน และมีการกินอาหารแบบกรองกิน จึงทำให้เกิดการปนเปื้อนของโลหะในเนื้อของหอยแครงได้ง่าย

(Faruk Hossen et al., 2014) ไม่เพียงแต่เฉพาะแคดเมียมเท่านั้น หอยสองฝายังสามารถดูดซับโลหะหนักที่อยู่รอบๆ ตัวได้ดี โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีการปนเปื้อนโลหะหนักจากอุตสาหกรรม (Yunus et al, 2014) Fred (2003) ยังรายงานถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความ

เข้มข้นและการสะสมของโลหะหนักในหอยสองฝา เช่น Bioavailability ฤดูกาลการไหลเวียนของกระแสน้ำ อายุ ขนาด เพศ และวงจรสืบพันธุ์รวมทั้งหอยที่มีขนาดใหญ่และอยู่ในช่วงเจริญเติบโตจะมีอัตรากำจัดโลหะหนักออกจากร่างกายได้มากกว่าอัตราสะสมในร่างกายตามผลของการเจือจางจากการเจริญเติบโต (Growth dilution effect)

จากการศึกษาครั้งนี้พบความเข้มข้นของแคดเมียมในเนื้อหอยแครงที่จังหวัดชลบุรีมากกว่าพื้นที่อื่น ในขณะที่ความเข้มข้นของแคดเมียมในเนื้อหอยแครงที่นำมาจากอ่างศิลาไม่แตกต่างจากรายงานวิจัยของ ณพัชร (2559) ที่รายงานความเข้มข้นของปริมาณแคดเมียมในหอยแครงจากแม่น้ำบางปะกงมีค่า 0.35 ไมโครกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง พรพงษ์ และคณะ (2552) พบความเข้มข้นของปริมาณแคดเมียมในหอยแครงจากแหล่งเลี้ยงหอยแครงจังหวัดสุราษฎร์ธานี 0.49 ไมโครกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้งและความเข้มข้นของปริมาณแคดเมียมในหอยแครงบริเวณอ่าวบ้านดอน และอ่าวปัตตานีมีค่า 1.74 และ 0.99 ไมโครกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง (สมชาย และคณะ, 2549) ซึ่งการปนเปื้อนของปริมาณโลหะหนักที่ตรวจพบได้ก็จัดเป็นตัวเลขที่ต่ำสุดตัวหนึ่งที่พบบอกว่าพื้นที่นั้นได้รับการปนเปื้อน (Yunus et al, 2014) นอกจากนี้เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหอยแครงแบบสด และเนื้อหอยแครงแบบแห้ง พบว่าไม่แสดงความสัมพันธ์กับปริมาณแคดเมียมที่วิเคราะห์ได้ ปัจจุบันไทยยังไม่มีข้อกำหนดปริมาณแคดเมียมในอาหาร แต่ JECFA กำหนดค่าสูงสุดที่ร่างกายรับได้ ต่อสัปดาห์ (Provisional Tolerable Weekly Intake : PTWI) เท่ากับ 7 ไมโครกรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม และตามมาตรฐานตามสหภาพยุโรป Commission Regulation (EC) No.221/2002 ได้กำหนดไว้ว่าไม่ควรเกินกว่า 1 มิลลิกรัมต่อ 1 กิโลกรัม (จิราภา อุณหเลขกะ และคณะ, 2554) ซึ่งถือว่าปริมาณแคดเมียมในหอยแครงทั้งสองพื้นที่ไม่มีสูงเกินกว่าค่ามาตรฐานตามสหภาพยุโรปได้กำหนดไว้

จากการศึกษาของ Yunus et al. (2014) รายงานว่าค่าแคดเมียมในหอยแครงมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อความ

ยาวของเปลือกน้อยลง แต่จากการสังเกตในการศึกษาครั้งนี้ พบว่าหอยแครงที่จังหวัดชลบุรีที่มีน้ำหนัก 2.02 - 2.46 กรัม และ 2.66-2.75 กรัม เป็นขนาดที่ขายทั่วไปตามท้องตลาด มีปริมาณแคดเมียมสูงกว่าขนาดน้ำหนักอื่น ในขณะที่ปริมาณแคดเมียมในหอยแครงที่พบที่อ่างศิลา มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามน้ำหนักของหอยแครง แต่เมื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแคดเมียมในหอยแครงกับน้ำหนักของหอยแครงพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างไร้ สำหรับการจัดการเพื่อควบคุมการปริมาณแคดเมียมในหอยแครงการปรับปรุงคุณภาพของบ่อเลี้ยงสามารถทำได้หลายวิธี เช่น เคลื่อนย้ายหอยจากบริเวณที่ปนเปื้อนมาเลี้ยงในที่สะอาด (Transplantation) ประมาณ 120 วันก่อนจำหน่ายหรือการใช้หลักการทำให้บริสุทธิ์ (Depuration) โดยนำหอยจากบริเวณที่มีการปนเปื้อนระดับปานกลางมาเลี้ยงในถังที่มีการไหลเวียนของน้ำทะเลที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว เป็นต้น (จิราภา และคณะ, 2554)

สรุป

การศึกษาปริมาณแคดเมียมในหอยแครงจากสะพานปลาอ่างศิลาและเมือง จังหวัดชลบุรี ระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2557 พบว่าน้ำหนักของหอยแครงจากจังหวัดชลบุรีมีน้ำหนักเฉลี่ย 2.43 ± 0.54 กรัม น้ำหนักเปียก น้ำหนักแห้งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.37 ± 0.12 กรัม น้ำหนักแห้ง พบปริมาณแคดเมียมสะสมเฉลี่ย 0.79 ± 0.41 ไมโครกรัมต่อกรัม น้ำหนักแห้ง ความเข้มข้นของแคดเมียมพบสูงสุด 1.70 ± 1.43 ไมโครกรัมต่อกรัม น้ำหนักแห้งในหอยแครงสดที่มีน้ำหนักเฉลี่ย 2.70 ± 0.04 กรัม น้ำหนักเปียก ปริมาณแคดเมียมในตัวอย่างหอยแครงสะพานปลาอ่างศิลามีค่า 0.77 ± 0.40 ไมโครกรัมต่อกรัม น้ำหนักแห้ง น้ำหนักหอยแครงตัวอย่างมีค่าเฉลี่ย 2.58 ± 0.61 กรัม น้ำหนักเปียก น้ำหนักแห้งเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 0.35 ± 0.07 กรัม ความเข้มข้นของแคดเมียมพบสูงสุด 0.95 ± 0.02 ไมโครกรัมต่อกรัม น้ำหนักแห้งในหอยแครงที่มีน้ำหนักเฉลี่ย 3.81 ± 0.16 กรัม น้ำหนักเปียก หรือ

0.44±0.15 กรัม/น้ำหนักแห้ง เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธระหว่างปริมาณแคดเมียม น้ำหนักเปียก และน้ำหนักแห้งของหอยแครงพบว่าความเข้มข้นของแคดเมียมไม่สัมพันธ์กับน้ำหนักของหอยแครง

คำขอบคุณ

โครงการวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรห้องเรียนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน โดยการกำกับดูแลของมหาวิทยาลัย ของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (โครงการ วมว.) โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา และขอขอบคุณภาคีวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ในการอนุเคราะห์สถานที่ และอุปกรณ์

เอกสารอ้างอิง

- กรมประมง. 2555. ปริมาณการจับสัตว์น้ำเค็มจำแนกตามชนิดสัตว์น้ำและแหล่งทำการประมงปี 2555. สถิติการจับสัตว์น้ำปี 2555. แหล่งข้อมูล: <https://goo.gl/X3RXXL>. ค้นเมื่อ 8 กันยายน 2558.
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. 2558. สถิติสะสมจำนวนโรงงานที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการ ตามพรบ.โรงงาน พ.ศ. 2535 จำแนกรายหมวดอุตสาหกรรมที่สำคัญตามจากพวก ณ สิ้นปี 2557. สถิติอุตสาหกรรม ปี 2558. แหล่งข้อมูล: <https://goo.gl/BazrLP>. ค้นเมื่อ 8 กันยายน 2558.
- ชนิษฐ พานชวงค์. 2550. ปรอท ตะกั่ว สารหนูโลหะหนักภัยใกล้ตัว. นิตยสารหมอชาวบ้าน เดือนกุมภาพันธ์. 334: 14.
- คเชนทร เกลิมวัฒน์. 2554. การเพาะเลี้ยงพืชและสัตว์น้ำ. เอกสารประกอบการสอน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- จิราภา อุณหเลขกะ, จารุวรรณ ลิ้มสังจะสกุล, นฤมล จันทร์แก้ว, ศิริ วัฒนวงศ์, สมบูรณ์ ไตประสิทธิ์, ปราโมทย์ วนิชชีวะ, และลัดดาวัลย์โรจนพรพรณทิพย์. 2554. การศึกษาปริมาณตะกั่ว แคดเมียม ดีบุกและปรอทที่ปนเปื้อนในหอยแครงและ หอยแมลงภู่บริเวณอ่าวไทยตอนในปี 2552. วารสารอาหารและยา. พฤษภาคม-สิงหาคม.
- ณพัชร บัวจูน. 2559. การวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักในลิปสติก ด้วยเทคนิคอินดักทีฟลี คับเบิล พลาสมา-ออฟติคอล อิมิสชั่น สเปกโตรเมทรี (ไอซีพี-ไออีเอส). วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. 11(2): 85-95.
- ณรงค์ศักดิ์ อังคะสุวพลา สลธิธ เทพตระการพร และปริญญษุ วรรณะภักดี. 2540. อาชีวอนามัย. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนเล่มที่ 22.
- พรพงษ์ สุทธิรักษ์, ชัชวาล โชติมากร และสำหรี บุญประสพ. 2552. คุณภาพของหอยแครงจากแหล่งเลี้ยงในจังหวัดสุราษฎร์ธานี. น.188-190.ใน: การประชุมวิชาการสัมมนาวิชาการเกษตร ประจำปี 2552 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- แววดา ทองระอา, ฉลวย มุสิกะ, วันชัย วงศ์ดาวรรณ และอาวุธ ห่มน้าผล. 2557. การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพในการได้รับโลหะหนักจากการบริโภคอาหารทะเล บริเวณชายฝั่งนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา.19(2): 39-54.
- สมชาย วิบุญพันธ์, ณรงค์ศักดิ์ คงชัย, วิวิธนนท์ บุญยัง, ทงฤทธิ์ โชติธรรมโม. 2549. การปนเปื้อนของสารโลหะหนักในสัตว์ทะเลบาง ชนิดบริเวณชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง. น. 63-34. ใน: การประชุมวิชาการประมง ประจำปี 2549. กรมประมง ศูนย์พัฒนา-การประมงแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้, กรุงเทพฯ.
- FAO/WHO. 2011. Evaluation of certain food additives and contaminants: seventy-third report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO Press, Geneva.
- Faruk Hossen, M., S. Hamdan, and M. R. Rahman (2014). Cadmium and Lead in Blood Cockle (*Anadara granosa*) from Asajaya, Sarawak, Malaysia. The Scientific World Journal, 2014.
- Fred A O. 2003. Heavy metals concentrations and burden in the bivalves (*Anadara*(*Senilia*) *senilis*, *Crassostrea tulipa* and *Perna perna*) from lagoons in Ghana: Model to describe mechanism of accumulation/excretion. Afr J of Biotechnol.2(9):280-287.
- George, R., G.D. Martin, and S.M. Nair. 2013. Biomonitoring of trace metal pollution using the bivalve mollusk, *Villorita cyprinoides*, from the Cochin backwaters. Environ Monit. Assess. 185: 10317-10331.
- Pimonwan, K., L. Tongyongk, and L. Rojanapantip. 2009. Concentrations of cadmium and arsenic in seafood from Muang District, Rayong Province. J. Health Res. 2: 179-184.
- Vaught, K.C. 1989. *A Classification of the Living Mollusca*. American Malacologists
- Yunus, S. M., Z. Hamzah, N. A. N. Ariffin, and M. B. Muslim. 2014. Cadmium, chromium, copper, lead, ferrum and zinc levels in the cockles (*Anadara granosa*) from Kuala Selangor, Malaysia. Malaysian Journal of Analytical Sciences. 18(3): 514-521.