รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

Trace Metals in Sediments and in Blood Cockle from a Coastal Area in Thailand and Malaysia

คณะนักวิจัย

Assist. Prof. Dr. Siriporn Pradit

Assist. Prof. Wuttipong Seangmanee

Prof. Dr. Noor Azhar Mohamed Shazili

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก เงินรายได้มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ประจำปีงบประมาณ 2557 รหัสโครงการ COR 560635S

Project title

Trace Metals in Sediments and in Blood Cockle from a Coastal Area in Thailand and Malaysia

Research Team

Assist. Prof. Dr. Siriporn Pradit

Marine and Coastal Resources Institute (MACORIN), Prince of Songkla, University, Hat Yai, Songkla, 90110

Assist. Prof. Wuttipong Seangmanee

Department of Geography, Faculty of Humanities and Social Sciences, Prince of Songkla University, Campus Pattani, Pattani

Prof. Dr. Noor Azhar Mohamed Shazili

Universiti Malaysia Terengganu, 21030 Kuala Terengganu, Malaysia

Table of Contents

	Page
List of Tables……..	4
List of Figures……..	5
Acknowledgements…….	6
Abstract……..	7
1. Introduction……	9
2. Literature review…….....	9
3. Objectives……	12
4. Materials and Methods……..…….	13
5. Results and Discussion……	17
6. Conclusion……..	28
7. References……...	29

List of Tables

		Page
1	Percentage of sediment grain size in Pattani Bay, Thailand……	18
2	Percentage of sediment grain size in Seitu Wetland, Malaysia .....……	18
3	Correlation among trace metals and sediment characteristics in sediment of (a) Pattani Bay and (b) the Setiu Wetlands……	19
4	Length, weight and trace metal concentrations at Pattani Bay and the Setiu Wetlands……	27
5	Biota-sediment accumulation factor (BSAF) of blood cockles from Pattani Bay and the Setiu Wetlands……...	28
6	Maximum permission limits on heavy metals (in µg/g) for food safety set by Thailand and Malaysia……..	28

List of Figures

		Page
1	Schematic map of the studied sites: Pattani Bay (Thailand) and Setiu Wetland (Malaysia)……	14
2	Sediment grain size characteristics in Pattani Bay, Thailand (February, 2014)...	20
3	Grain size characteristics in Pattani Bay (September, 2014)……..	20
4	Grain size characteristics in Setiu Wetland, Malaysia (February, 2014)……...	20
5	Grain size characteristics in Setiu Wetland, Malaysia(September, 2014)……..	20
6	The organic matter contents (%) of sediment in Pattani Bay, Thailand (February, 2014)……	20
7	The organic matter contents (%) of sediment in Pattani Bay, Thailand (February, 2014) …….	20
8	The organic matter contents (%) of sediment in Setiu Wetland, Malaysia (February, 2014)……..	20
9	The organic matter contents (%) of sediment in Setiu Wetland, Malaysia (September, 2014) ……..	20
10	Trace metals level (µg/g dry weight: y axis) in surface sediment from Pattani Bay (10 stations: x axis) , Thailand (year 2014)…….	21
11	Trace metals level (µg/g dry weight: y axis) in surface sediment from Setiu Wetland (5 staions: x axis) , Malaysia (year 2014)…….	21
12	Linear regression among chemical parameters of sediment from Pattani Bay (February, 2014)…….	22
13	Linear regression among chemical parameters of sediment from Pattani Bay (September, 2014) …….	23
14	Linear regression among chemical parameters of sediment from Seitu Wetland (February, 2014) ……	24
15	Linear regression among chemical parameters of sediment from Seitu Wetland (September, 2014) ……..	24

Acknowledgements

This work was supported by Collaborative Research Fund of Prince of Songkla University and the Marine and Coastal Resources Institute contact number COR 560635S.

Abstract

The coastal sediment samples of Pattani Bay in Thailand and the Setiu Wetlands in Malaysia were investigated in February 2014 (post –Northeast monsoon period) and in September 2014 (pre- Northeast monsoon period) to evaluate the horizontal distribution of levels of trace metal contents (As, Cd, Cu, Pb and Zn), grain size contents, and organic matter contents. Sediment samples were collected from 10 stations in Pattani Bay and 5 stations in Setiu Wetland. The result of the sedimentary environment of Pattani Bay was composed of mainly silt-sand in the pre-monsoon with a generally higher percentage content of clay in the post-monsoon. The size distribution of the sediment of the Setiu Wetland was mainly sand in all the stations with little silt and clay for both sampling periods. Organic matter content was generally higher in Pattani Bay sediments than that in Setiu Wetlands. The total concentration levels of metals in the sediments of both water bodies were low and thus not polluted. This study was also undertaken to assess the levels of trace metals (As, Cd, Cu, Pb, and Zn) in two common species of cockles (*Anadara granosa* and *Anadara inaequivalvis*) from two coastal areas. A total of 350 cockles were collected in February 2014 and September 2014. We observed that the cockles in both areas had a higher accumulation of metals in September. Notably, the biota-sediment accumulation (BSAF) of Cd was the highest in both areas. We found a strong positive correlation of Cd with the length of the cockles at Pattani Bay (r^2=0.597) and the Setiu Wetlands (r^2=0.675). In comparison with the permissible limits set by the Ministry of Public Health in Thailand, and the Malaysia Food Regulations, the mean values of As, Cd, Cu, Pb, and Zn were within the limits, but the maximum values of Cd and Pb exceeded the limits for both areas. We suggest regular monitoring of the level of trace metals in cockles in both areas.

บทคัดย่อ

ศึกษาดินตะกอนตะกอนชายฝั่งทะเลของอ่าวปัตตานีในประเทศไทยและ **Setiu Wetlands** ประเทศมาเลเซีย ในเดือนกุมภาพันธ์ ค.ศ. **2014 (**หลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ) และกันยายน ค.ศ. **2014 (**ก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ) เพื่อประเมินการแพร่กระจายของปริมาณโลหะหนัก (**As, Cd, Cu, Pb** และ **Zn**) ลักษณะเม็ดดินตะกอน และปริมาณสารอินทรีย์ ในดินตะกอน ตัวอย่างดินตะกอนที่ถูกเก็บรวบรวมจาก **10** สถานีในอ่าวปัตตานีและ **5** สถานีใน **Setiu Wetlands** จากการศึกษาพบว่าดิรตะกอนของอ่าวปัตตานีส่วนใหญ่เป็นดินตะกอนทรายในช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และมีปริมาณตะกอนดินเหนียวสูงขึ้นในช่วงหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ) การกระจายขนาดของตะกอนบริเวณ **Setiu Wetlands** ส่วนใหญ่เป็นทรายในทุกสถานีโดยมีตะกอนดินเหนียวน้อย บริเวณอ่าวปัตตานีจะมีปริมาณสารอินทรีย์สูงกว่า **Setiu Wetlands** ระดับความเข้มข้นของโลหะรวมในตะกอนของทั้งสองแหล่งน้ำอยู่ในระดับต่ำและไม่ปนเปื้อน นอกจากนี้ได้ทำการเก็บหอยแครง จำนวน 350 ตัว เพื่อศึกษาปริมาณโลหะหนัก (**As, Cd, Cu, Pb, and Zn**) ในหอยแครง (***Anadara granosa* and *Anadara inaequivalvis*)** ของทั้งสองพื้นที่ในช่วงเวลาเดียวกับการเก็บตัวอย่างดินตะกอน พบว่าหอยแครงมีการสะสมโลหะหนักสูงในเดือนกันยายน และค่า **biota-sediment accumulation (BSAF)** ของ **Cd** มีค่าสูงสุด และพบว่า **Cd** มีค่าความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมาก(r^2**=0.597)** กับความยาวหอย บริเวณอ่าวปัตตานี และที่ **Setiu Wetlands** (r^2**=0.675)** เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขประเทศไทยและ **Malaysia Food Regulations** พบว่าค่าเฉลี่ยของ **As, Cd, Cu, Pb, and Zn** อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด แต่ค่าสูงสุดของ **Cd** และ **Pb** ทั้งสองบริเวณ มีปริมาณสูงกว่าค่ามาตรฐาน ดังนั้นควรมีการศึกษาปริมาณโลหะหนักในหอยแครงอย่างสม่ำเสมอในสองพื้นที่