

**ECOLOGY OF MOLLUSCS IN HEAVY METAL  
CONTAMINATED MANGROVE AREAS ALONG THE UPPER  
GULF OF THAILAND**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR  
THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY  
(BIOLOGY)  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY  
2008  
COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

นิเวศวิทยาของมอลลัสก์ในป่าชายเลนที่มีการปนเปื้อนของโลหะหนักในพื้นที่อ่าวไทยตอนบน  
(ECOLOGY OF MOLLUSCS IN HEAVY METAL CONTAMINATED  
MANGROVE AREAS ALONG THE UPPER GULF OF THILAND)

ชีวารัตน์ พรินทรากุล 4436040 SCBI/D

ปร.ด. (ชีววิทยา)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: เขียวลักษณ์ จิตรามวงศ์, Ph.D., FRED E. WELLS, Ph.D., มาลีษา เครือตราชู, Ph.D., ประหยัด โภจวิฑูรย์, Ph.D.

บทคัดย่อ

จุดประสงค์หลักในการศึกษาครั้งนี้เพื่อศึกษานิเวศวิทยาของมอลลัสก์ในป่าชายเลนทั้งหกแห่ง และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมอลลัสก์กับแหล่งที่อยู่ที่มี 4 แบบ ความหลากหลายทางชีวภาพของมอลลัสก์พบระดับปานกลาง พบทั้งสิ้น 48 ชนิด (หอยฝาเดียว 31 ชนิด และ หอยสองฝา 17 ชนิด) พื้นที่ที่มีพีชพันธุ์ป่าชายเลนมีแนวโน้มที่มีความหลากหลายสูงกว่าพื้นที่ที่ปราศจากพีชพันธุ์ป่าชายเลน แต่รูปแบบของความหนาแน่นของมอลลัสก์ในพื้นที่ต่างๆยังไม่มีความชัดเจน มอลลัสก์ที่พบในทะเลจะเด่นในบริเวณที่มีความเค็ม (ประมาณ 83%) และ ส่วนใหญ่ 74.2% และหอยสองฝาทั้งหมดเป็นพวกกินแบบกรองอาหาร นอกจากนั้นสามารถจำแนกเป็น 24 ชนิดของหอยฝาเดียวเป็นชนิดหากินบนพื้น (77.4%), 7 ชนิดของหอยฝาเดียวเป็นชนิดหากินบนต้นไม้ (22.6%), 5 ชนิดของหอยสองฝาหากินบนต้นไม้ (10.6%) และ 11 ชนิดของหอยสองฝาหากินใต้ดิน (23.4%) นอกจากนี้สามารถจำแนกได้ว่าพวกหากินแบบกรองอาหาร และ พวกกินเศษซาก เป็นกลุ่มเด่นในความหนาแน่น แต่พวกกินแบบกรองอาหาร เป็นกลุ่มเด่นในมวลชีวภาพ เส้นแสดการเปรียบเทียบระหว่างจำนวนและมวลชีวภาพ (ABC plot)ถูกนำมาใช้เพื่อศึกษาสถานภาพของมลพิษ แสดงความชัดเจนในพื้นที่ที่มีการปนเปื้อนของโลหะหนักในเขตอุตสาหกรรมซึ่งมอลลัสก์จะถูกรบกวนดังนั้นการศึกษานี้จะใช้ประโยชน์กลุ่มมอลลัสก์ในการเป็นตัวชี้วัดการปนเปื้อน การสะสมของโลหะหนักในตะกอนดินและเนื้อเยื่อหอยในป่าชายเลนศึกษาใช้เครื่องมือ ICPMS พบว่าถึงแม้ว่าค่าคลอโรจะเป็นแหล่งปล่อยโลหะหนักจากเขตนิคมอุตสาหกรรมในการศึกษาครั้งนี้ แต่ปริมาณโลหะหนักที่พบในตะกอนดินบริเวณพื้นที่พีชพันธุ์ป่าชายเลนมีค่าสูงกว่าโดยเฉพาะในดินตะกอนบริเวณป่าโกงกาง (*Rhizophora* zone) ค่าการปนเปื้อน (CF) ของสารพิษ เช่น สารหนู แคดเมียม และ ตะกั่ว ในตะกอนดิน มีค่าสูงกว่า 1 เมื่อเทียบกับมาตรฐานในตะกอนดินโลก ค่าดัชนีการปนเปื้อน (PLI) ในเขตนิคมอุตสาหกรรมจะมีค่าเฉลี่ยผลรวมระดับการปนเปื้อนสูงกว่าที่อื่นๆ มอลลัสก์ส่วนใหญ่มีแนวโน้มสะสม คอปเปอร์ และสังกะสีในเนื้อเยื่อมากที่สุดในทุกพื้นที่ที่ศึกษา เมื่อเปรียบเทียบการสะสมในเนื้อเยื่อสามารถเรียงจากปริมาณสูงไปน้อย พวกกินเนื้อ>พวกกินซาก>พวกกินแบบกรองอาหาร>พวกกินพีช โดยเฉพาะ พวกกินเนื้อ, *Thais gradata* และ *Chicoreus capucinus* เป็นกลุ่มที่มีการสะสม สารหนู แคดเมียม และ คอปเปอร์มากที่สุดและพบในเขตนิคมอุตสาหกรรม โดยรวมแล้วผลการสะสมในเนื้อเยื่อหอย เรียงจากปริมาณมากไปน้อย คือ สังกะสี> คอปเปอร์> แคดเมียม>สารหนู>นิกเกิล>โครเมียม>ตะกั่ว ถึงแม้ว่าหอยกลุ่ม Muricidae จะเป็นตัวสะสมโลหะหนักได้ดีที่สุด แต่หอยในกลุ่ม Littorinidae, ที่พบโดยทั่วไปโดยเฉพาะชนิด *Littoraria melanostoma* น่าจะเป็นตัวสะสมปริมาณโลหะหนักที่ดีในป่าชายเลน

267 หน้า

**ECOLOGY OF MOLLUSCS IN HEAVY METAL CONTAMINATED MANGROVE AREAS ALONG THE UPPER GULF OF THAILAND.**

CHEEWARAT PRINTRAKOON 4436040 SCBI/D

Ph.D. (BIOLOGY)

THESIS ADVISORS: YAOWALUK CHITRAMWONG, Ph.D., FRED E. WELLS, Ph.D., MALEEYA KRUATRACHUE, Ph.D., PRAYARD POKETHITIYOOK, Ph.D.

**ABSTRACT**

The main objective of this study was to investigate the ecology of molluscs in six mangrove sites and determine the relationships between molluscs in four mangrove zones. A moderate molluscan diversity of 48 species (31 gastropods and 17 bivalves) was collected. Mangrove tree habitats tended to have greater diversity than unvegetated habitats. There was no clear pattern of density in the different habitats. Marine species dominated the salinity preference (about 83%), 74.2% were herbivores. All 17 species of bivalves were filter feeders. There were 24 epifaunal gastropod species (51.1%), 7 arboreal gastropod species (14.9%), 5 arboreal bivalve species (10.6%) and 11 infaunal bivalves (23.4%). Filter feeders and detritivores dominated density and filter feeders dominated biomass.

The level of pollution was determined by using Abundance Biomass Comparison (ABC) plots. This clearly showed pollution in some areas and confirmed that in industrial sites molluscs were disturbed. This study shows the usefulness of molluscs as pollution indicators.

Heavy metals accumulations in mangrove sediments and molluscs tissue were determined by using inductively coupled plasma atomic emission spectrophotometer (ICPMS). Although the channel is the source point for heavy metals from the industrial estate areas in this study, heavy metal concentrations in vegetated sediments were higher than on the mudflats. The result showed higher heavy metal concentrations in the *Rhizophora* zone. Concentration factors (CF) of As, Cd and Pb higher than 1 were recorded. The Pollution Loading Index (PLI) of industrial estates showed higher means of combinations of pollution levels. Most molluscs had a tendency to accumulate Cu or Zn in their tissues high at all sites. Comparison of heavy metal accumulations from the highest to the lowest showed as order carnivore>scavenger>filter feeder> herbivore. The carnivorous species *Thais gradata* and *Chicoreus capucinus* had the highest As, Cd and Cu accumulation in areas where both species were present, such as both industrial estates. The study demonstrated that in mangroves, bioaccumulation in molluscs tissues occurred in the relationships Zn>Cu>Cd>As>Ni>Cr and Pb. Although the Muricidae are the best bioaccumulators, the common species, *Littoraima* spp., especially *Littoraria melanostoma* may be a good biomonitors among Littorinidae and in this mangrove habitat.

**KEY WORD: ECOLOGY/MOLLUSCS/HEAVY METAL/  
MANGROVE SEDIMENT/ BIOMONITORING**

267 pp.