



## รายงานฉบับสมบูรณ์

### โครงการวิจัยเรื่อง

การประเมินผลกระทบประเด็นปัญหาโลหะหนักในระบบนิเวศของบริเวณพื้นที่  
อ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี และการใช้หอยนางรมเป็นตัวบ่งชี้

(Assessment of heavy metals impact in the ecosystem of  
Bandon Bay at Surat Thani province and using the oyster as an index)

โดย

ผศ.ดร.สมทิพย์ ด้านธีรวินิชย์ (หัวหน้าโครงการวิจัย)

อ. สุวัฒน์ รัตนภาพไพศาล

ดร. วัสสา คงนคร

ผศ. เจิดจรรย์ ศิริวงศ์

นส. อัญชลี ฤกษ์ดี (ผู้ช่วยวิจัย)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ประเภทงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2554

## บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ใช้การสำรวจในภาคสนาม การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการและการใช้ข้อมูลสถิติภูมิประกอบการศึกษา ผลการศึกษาพบว่า จะมีปริมาณของโลหะหนักที่ถูกระบายออกสู่อ่าวบ้านดอนในรูปของ Cd, Cr, Pb, Cu, Mn และ Zn ในปริมาณ 10.4, 26.2, 47.1, 66, 156 และ 423 ดันต่อปี ตามลำดับ โดยมีแหล่งการปนเปื้อนหลักมาจากแหล่งประเภท non point source ผลการสำรวจคุณภาพน้ำทะเลและตะกอนดินท้องน้ำของอ่าวบ้านดอน พบว่า การปนเปื้อนของโลหะหนักในน้ำทะเลในพื้นที่ศึกษา 7 จุดของอ่าวบ้านดอนในช่วงปี 2554 ส่วนใหญ่ยังอยู่ในมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ยกเว้นค่าเฉลี่ยของโลหะหนักของ Cu, Zn และ Fe ในพื้นที่ศึกษาครั้งนี้ที่มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานน้ำทะเลดังกล่าว ค่าเฉลี่ยการปนเปื้อนของโลหะหนักในตะกอนดินท้องน้ำในพื้นที่ศึกษา 7 จุดของอ่าวบ้านดอนในช่วงปี 2554 พบว่าเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพตะกอนดินชายฝั่งในแต่ละประเทศ พบว่ายังมีค่าความเข้มข้นที่ยังไม่สูงเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพตะกอนดินชายฝั่งของต่างประเทศมากนัก ยกเว้นมาตรฐานของ Florida DEP Sediment quality guidelines –threshold effect level โดยพบว่ามีค่าของ Cd สูงกว่ามาก

การขุดลอกร่องน้ำและการคราดหอยเป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของโลหะหนักในอ่าวบ้านดอนได้ การคราดหอยแครงมีผลให้โลหะหนักในรูปของ Cd ในน้ำทะเลเพิ่มขึ้นทั้งในรูปของ total และ dissolved แต่ไม่พบปรากฏการณ์นี้สำหรับ Pb ลักษณะการตกตะกอนหลังการคราดตะกอนดินท้องน้ำพบว่ามีค่าอัตราการตกตะกอน เท่ากับ 2.69 ml/l ต่อชม. - 4.39 ml/l ต่อชม. อัตราการชะออกของ Cd จากตะกอนท้องน้ำสู่น้ำทะเลมีค่าที่ระหว่าง 0.1973 –0.2963 ng Cd / g ตะกอนแห้งต่อชม. และ การดูดซับของ Pb จากน้ำทะเลสู่ตะกอนดินมีค่าคงที่เท่ากับ 0.2693 ng Pb/ g ตะกอนแห้งต่อชม.

การปนเปื้อนโลหะหนักในหอยนางรมที่เลี้ยงบริเวณอ่าวบ้านดอน พบว่าหอยที่เลี้ยงที่ไชยามีอัตราการเติบโตช้ากว่าหอยที่เลี้ยงที่ทำทองและกะแดะ และเมื่อมีการเลี้ยงหอยนางรมนานขึ้นจะเกิดการสะสมของ Cd และ Pb ในเนื้อหอยมากขึ้น อัตราการสะสมของ Cd ในเนื้อหอยนางรมพบว่ามีค่าคงที่ในช่วง 0.2859-0.4189 ug Cd/g เนื้อหอยต่อเดือน (นน.แห้ง) ส่วน Pb พบว่ามีค่าในช่วง 0.0544-0.131 ug Pb/g เนื้อหอยต่อเดือน (นน.แห้ง) และเมื่อพิจารณาค่าคงที่ของการสะสมของ Pb และ Cd พบว่าค่าคงที่ของการสะสมของ Cd ในเนื้อหอยมีค่าสูงกว่า Pb และเมื่อเปรียบเทียบระดับการปนเปื้อนของโลหะหนักในหอยนางรม กับค่ามาตรฐานของค่าระดับโลหะหนักที่อนุญาตให้มีได้ในสัตว์น้ำ พบว่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานแคดเมียมในหอยนางรมของสำนักงานอาหารและยาประเทศสหรัฐอเมริกา แต่มีค่าสูงเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐานแคดเมียมในหอยนางรมของมาตรฐานคณะกรรมการประชาคมยุโรป

และผลจากการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากประเด็นปัญหาโลหะหนักในระบบนิเวศรอบบริเวณพื้นที่อ่าวบ้านดอน พบว่ามีความเสี่ยงสูงของ Pb และ Cd ในตะกอนท้องน้ำ และมีความเสี่ยงสูงในประเด็นของ Cd ในหอยนางรม และท้ายสุดในการวิจัยได้ระบุแนวทางการแก้ไขและควบคุมปัญหาดังกล่าวไว้ด้วย

## Abstract

This study used information from field survey, laboratory analysis and secondary data. The studied results illustrated that heavy metals have been discharging annually to Bandon Bay in terms of Cd, Cr, Pb, Cu, Mn and Zn within the amounts of 10.4, 26.2, 47.1, 66, 156 and 423 ton/ year, respectively. The non point source is the main source of heavy metals contamination of Bandon Bay. From survey of 7 points in Bandon Bay in 2011, it was found that heavy metals contamination in seawater was lower than the seawater quality for coastal aquaculture, except Cu, Zn and Fe. The average values of heavy metals contamination in sediments of Bandon Bay were illustrated to be lower than the international standards of the heavy metals in sediments of coastal area, except Cd was found to be higher than the standard of Florida DEP Sediment quality guidelines –threshold effect level.

Sediments digging and cockle harvesting are the main activities to distribute the heavy metals in the sediments to seawater. Cockle harvesting affects to increase of Cd in seawater, both total Cd and dissolved Cd, but this was not found in case of Pb. The settleability of seawater after cockle harvesting was observed to have the settleability rates of 2.69 ml/l per hour to 4.39 ml/l per hour. The leach out rate of Cd from sediments to seawater was found to be in the range of 0.1973 –0.2963 ng Cd/g of dry sediment per hour, and the adsorption of Pb from seawater to sediments was found to be 0.2693 ng Pb/g of dry sediment per hour.

It was found that oysters cultivated at Chiya had lower growth rate than cultivated at Tathong and Kadae. The longer cultivation of oysters was conducted, the higher accumulations of Cd and Pb in oysters were determined. The accumulation rate of Cd in oysters was determined to be in the range of 0.2859-0.4189 ug Cd/g of dry oyster meat per month, but for Pb, it was determined to be ranging of 0.0544-0.131 ug Pb/g of dry oyster meat per month. The results reflected that the accumulation rate of Cd in oysters is higher than the case of Pb. Comparing the data obtained of Cd and Pb in oysters cultivated in Bandon Bay and the several standards of heavy metals allowed to have in aquatic animals, it was found that Cd in oysters was lower than the standard of America, but was higher than the EU standard.

For risk calculation, it was found that there is high risk in terms of Cd and Pb in sediments and Cd in oyster. In addition, the recommendation on the mitigation and control of heavy metals in Bandon Bay was given in the report.