

## บทคัดย่อ

---

รหัสโครงการ RDG5220069  
ชื่อโครงการ การประเมินชีวภาพความพร้อมของโลหะหนักในหอยนางรมโดยวิธี  
Physiologically Based Extraction Test และเทคนิค Inductively  
Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry  
ผู้วิจัย ดร.มาริสา อินทวงศ์ สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี  
Email marisa131@yahoo.com  
ระยะเวลาโครงการ 1 กันยายน 2552 – 28 กุมภาพันธ์ 2554

การวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักทั้งหมดของ Cd, Pb และ Hg ในหอยนางรมด้วยเทคนิค ICP-OES ได้ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมของการเตรียมตัวอย่างโดยใช้ระบบการย่อยด้วยไมโครเวฟ ออกแบบการทดลองโดยใช้ Full factorial design และ Central point replication ตัวแปรที่ศึกษาได้แก่ องค์ประกอบของกรดที่ใช้ย่อย กำลังของคลื่นไมโครเวฟ และเวลาที่ใช้ย่อย พบว่าสภาวะที่เหมาะสมคือ องค์ประกอบของกรดเป็น 8 mL 69% HNO<sub>3</sub>; 2 mL 30% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> กำลังของคลื่นไมโครเวฟ 1000 วัตต์ และใช้เวลาย่อย 15 นาที ผลการตรวจสอบความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์พบว่า สำหรับ Hg ค่าร้อยละการกลับคืนของตัวอย่างที่เติมสารละลายมาตรฐานมีค่า 91.7% และค่าร้อยละการกลับคืนของสารอ้างอิง SRM1566b Oyster Tissue เท่ากับ 98.0 และ 92.0% สำหรับ Cd และ Pb ตามลำดับ และค่า %RSD มีค่าต่ำกว่า 11% สำหรับทุกธาตุที่วิเคราะห์ ภายหลังจากการวิเคราะห์ปริมาณโลหะทั้งหมด ได้ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมของการจำลองระบบการย่อยอาหาร เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณชีวภาพความพร้อมของโลหะหนักในตัวอย่างหอยนางรม พบว่าสภาวะที่เหมาะสมคือ ใช้น้ำย่อยในกระเพาะอาหารที่มี pH เท่ากับ 1.5 ใช้น้ำย่อยในลำไส้เล็กที่มี pH เท่ากับ 7.0 และเวลาที่ใช้ในการย่อยของแต่ละเฟสเป็น 2 ชั่วโมง ปริมาณชีวภาพความพร้อมซึ่งคิดเทียบกับปริมาณโลหะหนักทั้งหมดของ Cd และ Pb ในตัวอย่างหอยนางรมมีค่าเท่ากับ 33.8-59.2% และ 28.3-51.4% ตามลำดับ สำหรับ Hg ไม่สามารถตรวจพบได้ (มีค่าน้อยกว่า 0.019 mg/kg น้ำหนักสด) เนื่องจากปริมาณ Hg ทั้งหมดที่มีอยู่ในหอยนางรมมีค่าน้อยมาก (มีค่าน้อยกว่า 0.110 mg/kg น้ำหนักสด)

คำสำคัญ ชีวภาพความพร้อม การจำลองระบบการย่อยอาหาร หอยนางรม โลหะหนัก  
แคดเมียม ตะกั่ว ปรอท

## ABSTRACT

---

Project Code RDG5220069

Project Title Evaluation of Bioaccessibility of Heavy Metals in Oysters using Physiologically Based Extraction Test Followed by Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry Technique

Researcher Dr.Marisa Intawongse, Chemistry Department, Faculty of Sciences and Technology, Suratthani Rajabhat University

Email marisa131@yahoo.com

Project Period 1 September 2009 – 28 February 2011

A microwave digestion procedure was optimized for the determination of total Cd, Pb and Hg in Oyster tissue by ICP-OES. The optimization was carried out using a full factorial design and a central point replication involving the factors: components of the acid mixture, microwave power and radiation time. The optimized conditions were 8 mL of 69% HNO<sub>3</sub>; 2 mL of 30% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> , 1000 Watt and 15 min for the three factors, respectively. The recoveries of the spike (91.7% Hg) and the SRM1566b Oyster Tissue (98.0% Cd, 92.0% Pb) demonstrated the accuracy of the method. The relative standard deviations of the method were found below 11% for the three elements. After total metal determination, a physiologically based extraction test was optimized and applied for the determination of bioaccessible concentrations of the metals from oyster tissues. The optimized conditions were pH 1.5 in the gastric phase, pH 7.0 in the intestinal phase, and 2 hour digestion time of each phase. The bioaccessibilities (relative to respective total metal concentrations) of Cd and Pb in the oyster samples were 33.8-59.2% and 28.3-51.4%, respectively. The bioaccessibility of Hg was non-detectable (less than 0.019 mg/kg wet wt) due to the very low levels of Hg in the oyster samples (less than 0.110 mg/kg wet wt).

**Keyword** Bioaccessibility, *In vitro* gastrointestinal digestion, Oysters, Heavy metals, Cadmium, Lead, Mercury