

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และมหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานีที่ได้สนับสนุนทุนการวิจัยโครงการ “การประเมินการดูดซึมได้ของแร่ธาตุปริมาณน้อย (สังกะสี, เหล็ก, แมงกานีส และทองแดง) ในสาหร่ายขนนก (*Caulerpa racemosa* var. *corynephora*)” โดยมีระยะเวลาของโครงการ 1 ปี 6 เดือน นับตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2555 ถึงวันที่ 31 มีนาคม 2557 ในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รับการอนุเคราะห์ในด้านต่างๆ จากหน่วยงานและบุคลากรดังต่อไปนี้ จึงขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

รศ.มณฑนา นวลเจริญ และ ผศ.ประทีป นวลเจริญ ศูนย์วิจัยเพาะเลี้ยงสาหร่ายขนนก ต.ไสไทย อ.เมือง จ.กระบี่ สำหรับการให้ข้อมูลการเพาะเลี้ยงและการเก็บตัวอย่างสาหร่ายขนนก

ศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี สำหรับสถานที่การทำวิจัย เครื่องมือวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนัก Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry และอุปกรณ์ต่างๆ

คณะผู้วิจัย

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปริมาณทั้งหมด (Total concentration) และปริมาณการดูดซึมได้ (Bioaccessibility) ของแร่ธาตุปริมาณน้อย (Mn, Fe, Cu และ Zn) ในสาหร่ายขนนก (*Caulerpa racemosa* var. *corynephora*) เก็บตัวอย่างสาหร่ายจากตลาดที่อยู่ตลอดแนวชายฝั่งทะเลอันดามัน จังหวัดกระบี่ สำหรับการวิเคราะห์ปริมาณโลหะทั้งหมดได้เตรียมตัวอย่างสาหร่ายโดยวิธีการย่อยด้วยกรดโดยใช้ระบบไมโครเวฟตามวิธีมาตรฐาน EPA 3052 และอาศัยการจำลองระบบการย่อยอาหารตามวิธี Unified Bioaccessibility Research Group of Europe (BARGE) เพื่อประเมินการดูดซึมได้ของแร่ธาตุในสาหร่าย วิเคราะห์หาปริมาณความเข้มข้นของตัวอย่างที่ได้จากการย่อยด้วยไมโครเวฟ เฟสการย่อยในกระเพาะอาหาร และเฟสการย่อยในลำไส้เล็กโดยเทคนิคอินดักทีฟลิคัลเปลาสมา-ออปติคัลอีมิสชันสเปกโทรเมตรี (ICP-OES) ปริมาณที่พบในสาหร่ายเรียงลำดับจากน้อยไปมากได้ดังนี้ คือ $Cu < Zn < Mn < Fe$ โดยมีปริมาณเฉลี่ยเท่ากับ 17.4 ± 15.1 , 59.0 ± 35.1 , 63.4 ± 20.0 และ 450.5 ± 129.8 mg/kg น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ พบว่าปริมาณการดูดซึมได้ของ Mn (ร้อยละ 81.6-91.0) และ Cu (ร้อยละ 63.9-71.0) มีค่าสูง สำหรับปริมาณการดูดซึมได้ของ Zn (ร้อยละ 42.8-51.9) มีค่าปานกลาง ในขณะที่ปริมาณการดูดซึมได้ของ Fe (ร้อยละ 19.2-25.6) มีค่าต่ำ ในงานวิจัยนี้ได้ตรวจสอบความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์ปริมาณโลหะทั้งหมด โดยการวิเคราะห์สารอ้างอิง (สาหร่าย NMIJ CRM 7405-a) และประเมินความถูกต้องของวิธีการวิเคราะห์ปริมาณการดูดซึมได้โดยอาศัยการศึกษาสมดุลมวลสาร

คำสำคัญ การดูดซึมได้, โลหะหนัก, ICP-OES, การจำลองระบบการย่อยอาหาร, สาหร่าย

Abstract

This research aimed to determine the total concentration and bioaccessibility of trace elements (Mn, Fe, Cu and Zn) in seaweed (*Caulerpa racemosa* var. *corynephora*) collected from local markets situated along the Andaman coast of Krabi Province, Thailand. The EPA 3052 method applying microwave-assisted acid digestion was used for sample preparation prior to total metal analysis. The Unified Bioaccessibility Research Group of Europe (BARGE) *in vitro* digestion method was applied to assess the bioaccessibility of the analytes in seaweed samples. The total digest, gastric phase, and gastro-intestinal phase concentrations were determined by Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry (ICP-OES). The total amounts found in the seaweed samples, in ascending order were: Cu < Zn < Mn < Fe with the mean concentration of 17.4 ± 15.1 , 59.0 ± 35.1 , 63.4 ± 20.0 and 450.5 ± 129.8 mg/kg dry weight, respectively. High bioaccessibility percentages of Mn (81.6-91.0%) and Cu (63.9-71.0%) and moderate bioaccessibility percentages of Zn (42.8-51.9%) have been found. However, low bioaccessibility percentages of Fe (19.2-25.6%) have been observed. The total metal analysis method was validated by analyzing a certified reference material (Seaweed NMIJ CRM 7405-a); whereas, the procedure of the *in vitro* method was assessed by performing a mass-balance study.

Keywords bioaccessibility, heavy metal, ICP-OES, *in vitro* digestion, seaweed