

## บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: MRG4780030

ชื่อโครงการ: การประเมินความสามารถในการดูดซึมของสังกะสี แคดเมียม และตะกั่วในดิน: การตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือทางเคมีและวิเคราะห์กรดไขมันฟอสฟอยล์ปิด

ชื่อนักวิจัย ดร. ทินกร เดือนสิงห์

สถานที่ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย

E-mail Address: sctts@mahidol.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: 1 กรกฎาคม 2547 ถึง 30 มิถุนายน 2549

มลภาวะของโลหะหนักขึ้นอยู่กับปริมาณทั้งหมดและรูปฟอร์มที่มีอยู่ในดิน ไอออนอิสระของโลหะสามารถละลายได้ดีในน้ำในดินและส่งผลกระทบต่อระบบสิ่งมีชีวิต ผลกระทบนี้อาจจะเป็นค่าดัชนีชี้วัดทางชีวภาพ โดยมีอิทธิพลขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของการแพร่กระจายรูปฟอร์มโลหะและสิ่งมีชีวิต การศึกษานี้เพื่อหาปริมาณของโลหะหนักสังกะสี ( $Zn$ ) แคดเมียม ( $Cd$ ) และตะกั่ว ( $Pb$ ) ในดิน โดยการวิเคราะห์หาปริมาณทั้งหมดและรูปฟอร์มประจุสองบวกของ  $Zn^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$  และ  $Pb^{2+}$  และวิเคราะห์หากรดไขมันฟอสฟอยล์ปิดที่เป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์จุลินทรีย์ที่มีอยู่ในดิน ด้วยการแยกรูปฟอร์มของ  $Zn^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$  และ  $Pb^{2+}$  ใช้เทคนิคการแยกเปลี่ยนประจุบวกด้วยเรซิน amberlite IR120 ในสภาวะสมดุลของสารละลาย ผลของการเปรียบเทียบระหว่างความเข้มข้นของปริมาณโลหะทั้งหมดกับโลหะประจุสองบวกมีลักษณะเป็นเส้นตรง ซึ่งเป็นไปตามค่าไอโซเทอร์มของการดูดซับ ค่าประสิทธิภาพของ การดูดซับของโลหะประจุสองบวกบนเรซินที่ศึกษามีค่ามากกว่า 95%

ส่วนการวิเคราะห์กรดไขมันฟอสฟอยล์ปิดใช้เทคนิคทางแก๊สโครมาโทกราฟีโดยมีเครื่องตรวจวัดแบบเพลมไอออไนเซชัน ใช้คอลัมน์เอชพี-5 โดยทำการเปลี่ยนกรดไขมันอิสระที่สกัดได้จากพื้นดินแล้วอุ่นให้เป็นอนุพันธ์ของเมทิลเอสเทอร์ และทำการเปรียบเทียบผลกับกรดไขมันเมทิลเอสเทอร์ของสารมาตราฐาน ได้แก่ กรดลอริก, กรดไมริสติก, กรดสเตียริก, กรดปาร์มิติก, และกรดอะราชิดิก ระบบการวิเคราะห์ด้วยจีซีได้ความเป็นเส้นตรงในช่วง 0.1-100 พีพีเอ็ม มีค่าความเส้นตรงมากกว่า 0.9000 มีขีดจำกัดของการวิเคราะห์ต่ำสุดอยู่ในช่วง 0.06-0.17 พีพีเอ็ม ผลการวิเคราะห์รูปแบบของพีแอลเอฟเอของเชื้อแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มและไม่ใช่กลุ่มโคลิฟอร์ม พบว่ามีลักษณะที่คล้ายคลึงกับสารมาตราฐานแฟมที่ทำการศึกษา ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างรูปฟอร์มโลหะและกรดไขมันฟอสฟอยล์ปิด เป็นมูลของตัวดัชนีชี้วัดทางชีวภาพที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน ซึ่งสามารถสร้างรูปแบบจำลองที่ใช้ในการทำนายผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในสิ่งแวดล้อม

คำหลัก: Metal speciation, Phospholipid fatty acids (PLFAs), Fatty acid methyl esters (FAMES), Gas chromatography (GC)

## Abstract

**Project code:** MRG4780030

**Project title:** Evaluation of adsorption efficiency of zinc, cadmium and lead in soil: Investigation by using cation-exchange method and the analysis of phospholipids fatty acids

**Researcher** Dr. Tinnakorn Tiensing

**Institute** Chemistry Department, Faculty of Science, Mahidol University

**E-mail Address:** sctts@mahidol.ac.th

**Project period:** 1 July 2547 - 30 June 2549

Metal pollution depends on total metal loaded and metal species in the soils. Free metal ions are well dissolved in soil pore water and directly affect to organisms. This effect can be defined as bioindicator which is influenced with the relationship between metal species and the organism. This study was to determine heavy metal of zinc (Zn), cadmium (Cd) and lead (Pb) in soil by measuring divalent cations forms of  $Zn^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$  และ  $Pb^{2+}$ . Furthermore, the analysis of phospholipids fatty acids (PLFAs) found in cell membrane of microorganisms was also investigated. Metal forms of  $Zn^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$  และ  $Pb^{2+}$  were measuring by cation-exchange technique using AmberliteIR120 in equilibrium solution. Observed results showed linear relationship between total metal content and divalent metals that correlated to adsorption isotherm. Efficiency of the adsorption of divalent metals on the studied resin was more than 95%.

The analysis of phospholipids fatty acids was used gas chromatography equipped with flame ionization detector and HP-5 column. PLFAs were derivatized by converting free fatty acids into derivatives of methyl esters of fatty acids and then compared the results with standard fatty acid methyl esters of lauric, myristic, stearic, palmitic and arachidic. Optimized condition of GC showed the linear range of 0.1 – 100 ppm with linearity greater than 0.9000. Limit of detect values were in the range of 0.06 – 0.17 ppm. The PLFAs profiles of coliform and non-coliform were similar to the profile studied of standard FAMEs. Information of both metal forms and PLFAs has significantly correlation of both bioindicators which can be simulated for the future prediction of ongoing situation in the environment.

**Keywords:** Metal speciation, Phospholipid fatty acids (PLFAs), Fatty acid methyl esters (FAMES), Gas chromatography (GC)