

## บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG5480118

ชื่อโครงการ : โครงการการดูดซับและการคายตัวแบบแข่งขัน กระจายตัวและการจำลองการเคลื่อนตัวของโลหะหนักในชั้นดินที่ไว้อิมมัลชันน้ำและขี้เถ้ามาตาจาระดับต้นในพื้นที่เกษตรกรรมเพื่อประเมินและคาดการณ์การปนเปื้อนของโลหะหนักกรณีศึกษาบ้านหัวเรือ จังหวัดอุบลราชธานี

ชื่อนักวิจัย : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสรีเลิศ โชติพันธ์รัตน์ ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address : csrileet@gmail.com

ระยะเวลาโครงการ : 15 มิ.ย. 2554 – 14 มิ.ย. 2556

พื้นที่บ้านหัวเรือ จังหวัดอุบลราชธานีถือว่าเป็นหนึ่งในพื้นที่เกษตรกรรมที่ค่อนข้างใหญ่ที่มีใช้สารเคมีเกษตรในกิจกรรมทางการเกษตรอื่นๆ โดยเฉพาะการปลูกพริกและนาข้าวซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพในที่สุด ในหลายสิบปีที่ผ่านมาได้มีการสารเคมีเกษตรปริมาณสูงมากในประเทศไทย ซึ่งมีโลหะหนักบางชนิดที่อยู่ในสารเคมีเกษตรเหล่านี้และอาจจะปนเปื้อนลงสู่ดินและปนเปื้อนเข้าไปในห่วงโซ่อาหารและน้ำบาดาลระดับต้นในที่สุด จากการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยของโลหะหนักที่ตรวจพบในบ่อน้ำบาดาลในพื้นที่มีค่าต่ำกว่ามาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาลสำหรับ As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni and Zn สำหรับ Pb ตรวจพบว่ามีปริมาณสูงกว่ามาตรฐานน้ำบาดาลใน 4 บ่อซึ่งอยู่ในบริเวณตอนกลางของพื้นที่ศึกษาโดยมีค่าเฉลี่ยประมาณ  $16.66 \pm 13.52 \mu\text{g/l}$  ผลการทดลองแบบแบตช์พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับของทองแดงและตะกั่วเท่ากับ 0.0004 และ 0.043 L/kg ตามลำดับ และค่าสัมประสิทธิ์การคายตัวของทองแดงและตะกั่วเท่ากับ 0.0003 และ 0.0003 L/kg ตามลำดับ เมื่อพิจารณาผลรวมระหว่าง exchangeable fraction (F1) และ reducible fraction (F2) ของทองแดงและสังกะสีมีค่าส่วนใหญ่เกิน 50 % อยู่ในช่วงระหว่าง 50.32 ถึง 79.13 % ยกเว้น ค่าแรกๆที่ 6, 8 และ 11 แสดงให้เห็นว่ามีโอกาสที่โลหะหนักจะปนเปื้อนลงสู่ขี้เถ้ามาตาจาระดับต้นได้ง่าย สัมภาพในการเคลื่อนตัว (mobility potential) มีค่าเรียงลำดับจากมากไปน้อยได้ดังนี้ Zn (66.95%) > Cu (59.47%) > Pb (53.34%) > As (27.95%) และพบว่า Cu และ Zn มีค่าผลรวมของ F1 และ F2 สูงกว่า 50 เปอร์เซ็นต์เกือบทุกจุดที่ทำการสำรวจ ในส่วนสุดท้ายของการศึกษาได้จำลองการเคลื่อนตัวของ โลหะหนักโดยใช้แบบจำลองร่วมระหว่าง HYDRUS-1D และ MODFLOW ผลจากการจำลองได้นำค่าการดูดซับที่ได้จากการทดลองแบบแบตช์มาใช้เป็นค่าเริ่มต้นในการจำลองผลการจำลองพบว่าที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25, 50, 75 และ 99 มีค่า 11.50, 34.15, 54.97 and 212.37  $\mu\text{g/L}$  ของตะกั่ว และ 14.86, 35.52, 59.11 and 293.99  $\mu\text{g/L}$  ของทองแดง ซึ่งสอดคล้องกับผลการสำรวจภาคสนามทั้ง 4 ครั้งในช่วงศึกษาวิจัย

คำหลัก : น้ำบาดาลระดับต้น, โลหะหนัก, บ้านหัวเรือ, การสกัดลำดับส่วน

## Abstract

**Project Code :** MRG5480118

**Project Title (ชื่อโครงการ):** โครงการการดูดซับและการคายจำแนบแข่งขัน กระจายตัวและการจำลองการเคลื่อนตัวของโลหะหนักในชั้นดินที่ไถอ้อมด้วยน้ำและชั้นไถมาตาระดับตื้นในพื้นที่เกษตรกรรมเพื่อประเมินและคาดการณ์การปนเปื้อนของโลหะหนักกรณีศึกษาบ้านหัวเรือ จังหวัดอุบลราชธานี

**Investigator (ชื่อนักวิจัย):** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สรียะสิทธิ์ โชติพันธ์รัตน์ ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**E-mail Address:** csrilert@gmail.com

**Project Period (ระยะเวลาโครงการ):** 15 มิ.ย. 2554 – 14 มิ.ย. 2556

One of the most agricultural areas, Tambon Hua Rua, Ubon Ratchatani Province, has long been intensively applied agrochemicals in agricultural activities, particularly for planting chilli and rice that may in turn impact negatively to the environment including human health. In few decades, there has long been used agrochemical, i.e. fertilizers, in many areas in Thailand. Heavy metals contained in such chemicals may release into soils and may eventually transfer into the food chain or reach through shallow groundwater. The concentration of detected metals in each well and the overall mean were below the acceptable groundwater standard limits for As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni and Zn, but Pb levels were higher of 4 wells with an overall average Pb concentration of  $16.66 \pm 18.52$   $\mu\text{g/L}$ . The batch experiment was designed to derive sorption coefficient ( $K_d$ ) value yielding 0.0004 L/kg for Cu and 0.043 L/kg for Pb. The results of the desorption of the previously sorbed Cu and Pb show that the desorption coefficient value yielding 0.0003 L/kg for Cu and 0.0005 L/kg for Pb. Mobility potential of heavy metals in soils was analyzed by the BCF scheme, divided into four sequential fractionation phases and then measured the amount of heavy metals by ICP-MS. The results showed that summation of fraction 1 (exchangeable fraction) and fraction 2 (reducible fraction) of Cu and Zn in most soils were higher than 50%, ranged from 50.62 to 78.13%, except soils collected from point no. 6, 8 and 11, indicating such metals may be easily leached into shallow ground water. The decreasing of mobility potential of metals is in the order of: Zn (66.25%) > Cu (59.47%) > Pb (53.84%) > As (27.35%). Finally, the results of the HYDRUS-1D combined with MODFLOW simulation showed that the percentile 25, 50, 75 and 99 of amounts of Pb to groundwater wells located in the fields were 11.50, 34.15, 54.97 and 212.37  $\mu\text{g/L}$ , respectively and

amounts of Cu were 14.86, 35.52, 59.11 and 283.99  $\mu\text{g/L}$ , respectively, which were corresponding to observed concentration in shallow groundwater wells in fields.

**Keywords (คำหลัก) :** Shallow groundwater, Heavy metals, Hua Rua, Sequential extraction