

# โครงการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ประจำปีการศึกษา 2559

ภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

## ศักยภาพของวัสดุเปลี่ยนสถานะที่ผลิตจากของเสีย

นายธยาน์ สุริยาประเสริฐ และ รศ.ดร.ตุลวิทย์ สถาปนจารุ

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาศักยภาพของวัสดุเปลี่ยนสถานะที่ผลิตจากวัสดุเหลือใช้และของเสียได้แก่ เทียนไข พาราฟินและไขน้ำมัน โดยการตรวจวัดอุณหภูมิพื้นผิวและกึ่งกลางกล่องทดสอบขนาด  $0.5 \times 0.5 \times 0.5$  ม. ผลการศึกษาพบว่ากล่องที่มีเทียนไขและพาราฟินมีศักยภาพในการกักเก็บความร้อนได้ดีในช่วงเวลากลางวันและมีส่วนช่วยในการขยายช่วงเวลาของการเกิดอุณหภูมิสูงสุดในรอบวัน (Time lag) โดยอุณหภูมิจะเริ่มสูงกว่ากล่องที่มีไขน้ำมันและไม่มีวัสดุทดสอบอย่างมีนัยสำคัญในช่วงเวลา 13.00–17.00 น. ในช่วงกลางคืนอุณหภูมิเทียนไขและพาราฟินสูงกว่าในกล่องทดลองที่ไม่มีวัสดุทดสอบและไขน้ำมันอย่างมีนัยสำคัญ โดยอุณหภูมิพื้นผิววัสดุมีอุณหภูมิแตกต่างกันที่  $5^{\circ}\text{C}$  และกลางกล่องแตกต่างกันที่  $2^{\circ}\text{C}$  ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าเทียนไขและพาราฟินมีศักยภาพเป็นวัสดุเปลี่ยนสถานะ

คำสำคัญ: วัสดุ, วัสดุเปลี่ยนสถานะ, หลังคา, อุณหภูมิ, ของเสีย

# การบำบัดสารตะกั่วที่ปนเปื้อนในน้ำ โดยใช้ เมโซพอร์ซิลิกา คอมโพสิต-ฮีมาไทต์

นางสาวปวีศา เกตุขจีเยร์ และ รศ.ดร.ตุลวิทย์ สถาปนจารุ

## บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับของตะกั่วโดยใช้เหล็กออกไซด์ (hematite) ที่ได้รับการปรับสภาพพื้นผิวโดย CTAB และ SiO<sub>2</sub> ผลการศึกษาพบว่า Hematite-CTAB-SiO<sub>2</sub> (HCS) ให้ประสิทธิภาพในการดูดซับตะกั่วที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 50 มิลลิกรัมต่อลิตรสูงที่สุดคือ 98.74% ในระยะเวลา 2 ชั่วโมง ซึ่งสูงกว่าการดูดซับโดยใช้ Hematite อย่างเดียว ที่เวลาเท่ากัน โดยลักษณะสัณฐานวิทยาจากภาพถ่ายจาก Scanning Electron Microscope (SEM) พบว่าลักษณะผิวของ HCS มีความไม่เรียบ ขรุขระและรูพรุนมากกว่าลักษณะผิวของ Hematite เมื่อศึกษา Isotherm การดูดซับของ HCS พบว่าลักษณะการดูดซับของตะกั่วบนผิวของ HCS มีแนวโน้มเป็นการดูดซับแบบชั้นหลายชั้น โดยมี ค่าสัมประสิทธิ์ของการดูดซับแบบ Freundlich เท่ากับ 5.3527

คำสำคัญ: ไอโซเทอมของการดูดซับผิว ฮีมาไทต์ ตะกั่ว ซิลิกอนไดออกไซด์  
เมโซพอร์ซิลิกา คอมโพสิต-ฮีมาไทต์

# การประมาณการเคลื่อนตัวของตะกั่วในชั้นน้ำใต้ดินบริเวณอำเภอบางคล้าโดย แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

นายปวีณ ตั้งเจริญ และ รศ.ดร.ตุลวิทย์ สถาปนจารุ

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาการแพร่กระจายของน้ำชะขยะที่มีการปนเปื้อนสารตะกั่วในพื้นที่ตำบลบางคล้า อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยทำการกำหนดสถานการณ์สมมุติขึ้นคือ การรั่วไหลของน้ำชะขยะในปริมาตร 10, 100 และ 1,000 ลิตร มีการปนเปื้อนตะกั่วที่ความเข้มข้นเท่ากับ 0.06 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นระยะเวลา 30 ปี ผลการศึกษาพบว่าในการรั่วไหลของน้ำชะขยะปริมาตร 10, 100 และ 1,000 ลิตรต่อวัน มีการแพร่กระจายของน้ำชะขยะในแนวราบที่ระยะทาง 2.2, 3.3 และ 5.3 กิโลเมตร จะพบว่าปริมาณของน้ำชะขยะจะส่งผลกระทบต่อระยะทางการกระจายตัวของน้ำชะขยะในแนวราบอย่างมีนัยยะสำคัญ อีกทั้งพื้นที่ส่วนใหญ่ที่อยู่ในระยะการแพร่กระจายเป็นพื้นที่ทางการเกษตรที่มีลักษณะทางธรณีวิทยาของชั้นดินชั้นที่ 1 เป็นชั้นดินเหนียวทำให้การซึมผ่านเป็นไปได้ยากส่งผลให้ทิศทางการแพร่กระจายของสารตะกั่วส่วนใหญ่เป็นไปในแนวราบมากกว่าแนวตั้ง

**คำสำคัญ:** การปนเปื้อน การรั่วไหลของน้ำชะขยะ ทิศทางการแพร่กระจาย น้ำชะขยะ สารตะกั่ว

การสะสมของอนุภาคเงินขนาดนาโนในผักบุ้งจีน  
(*Ipomoea aquatica* Forsk. Var. *reptan*) ที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิคส์  
นายนัทธสิทธิ์ คำชู และ รศ.ดร.ตุลวิทย์ สถาปนจารุ

บทคัดย่อ

ซิลเวอร์นาโนเป็นอนุภาคที่มีขนาดเล็กที่มีการใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลาย ซึ่งอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนลงสู่สภาพแวดล้อม และสะสมทำให้เกิดความเป็นพิษต่อสภาพแวดล้อมและพืชในบริเวณนั้น ยกต่อการกำจัด การวิจัยนี้เพื่อศึกษาถึงผลของซิลเวอร์ในรูปแบบของAgNO<sub>3</sub> และ AgNPs ต่อการงอกและการสะสมของผักบุ้งจีน (*Ipomoea aquatica* Forsk. Var. *reptan*) ที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิคส์ ผลการศึกษาพบว่าอัตราการงอกของผักบุ้งจีนที่สัมผัสซิลเวอร์นาโน 10 ถึง 30 มิลลิกรัมต่อลิตร มีดัชนีการงอก (% germination index) ลดลง ในขณะที่ผักบุ้งจีนที่สัมผัสซิลเวอร์ในเตรทที่ระดับความเข้มข้นต่ำเพียง 3 ถึง 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้ดัชนีการงอกที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังพบว่าการสะสมของซิลเวอร์ในพืชในชุดที่ปลูกในซิลเวอร์ในเตรทที่ความเข้มข้นต่ำมีการสะสมของซิลเวอร์ที่สูงกว่าซิลเวอร์นาโน

คำสำคัญ: ความเข้มข้น ซิลเวอร์นาโน ผักบุ้งจีน อัตราการงอก ไฮโดรโปนิคส์

# การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของตะกั่วในดินชั้นบน (topsoil) บริเวณลุ่มน้ำน้อย

นายวรราชกร เนืองพุด และ รศ.ดร.ตุลวิทย์ สถาปนจารุ

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของตะกั่ว ในดินชั้นบนบริเวณลุ่มน้ำน้อย โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดินชั้นบนจำนวน 26 ตัวอย่าง ครอบคลุมพื้นที่ 4 จังหวัด ได้แก่ ชัยนาท, สิงห์บุรี, อ่างทอง และพระนครศรีอยุธยา นำมาสกัดหาปริมาณตะกั่ว(Pb) ผลที่ได้นำไปวิเคราะห์การกระจายตัว โดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการประมาณค่าเชิงพื้นที่ด้วยวิธี Inverse Distance Weighted ,IDW และ Kriging ผลศึกษาพบว่า ปริมาณความเข้มข้นตะกั่ว (Pb) อยู่ในช่วง 26.47 ถึง 94.71 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และเมื่อทำการประมาณค่าแบบ IDW และ Kriging พบว่า การกระจายตัวของตะกั่วในดินบนในพื้นที่ลุ่มน้ำน้อย มีทิศทางไปในทางเดียวกัน โดยมีการกระจายตัวของตะกั่วที่ระดับความเข้มข้นสูงในทางทิศใต้ของลุ่มน้ำ

**คำสำคัญ:** การกระจายตัวเชิงพื้นที่, ดินชั้นบน, ตะกั่ว, ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, ลุ่มน้ำน้อย