

## ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

ความสามารถในการดูดซึมธาตุสังกะสีและผลต่อการลด  
ปริมาณธาตุแคดเมียมในข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105

## ผู้เขียน

นายสาริต มิตรหาญ

## ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) พืชไร่

## คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ. ดร. ศักดิ์ดา จงแก้ววัฒนา

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

ผศ. ดร. สาวิตร์ มีจู๋ย

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

## บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของธาตุสังกะสีในการลดการสะสมของธาตุแคดเมียมในข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และศึกษาความสามารถในการดูดซึมธาตุสังกะสี รวมถึงศึกษาการสะสมและการแบ่งตัวของธาตุแคดเมียมและธาตุสังกะสีในข้าว การศึกษาแบ่งออกเป็น 3 การทดลองโดยทำการปลูกข้าว ในทรายที่ได้รับสารละลายธาตุอาหาร Hoagland and Arnon solution วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 3 ซ้ำ การทดลองที่ 1 ปลูกข้าวในกระถางบรรจุทราย 4 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีควบคุม กรรมวิธีการเติมแคดเมียม 40 ppm กรรมวิธีการเติมธาตุสังกะสีในรูป  $ZnSO_4$  45 กก./เฮกตาร์ และกรรมวิธีการเติมแคดเมียม 40 ppm ร่วมกับธาตุสังกะสีในรูป  $ZnSO_4$  45 กก./เฮกตาร์ ผลการทดลองพบว่า การเติมแคดเมียม 40 ppm และการเติมแคดเมียม 40 ppm ร่วมกับ  $ZnSO_4$  45 กก./เฮกตาร์ มีการสะสมของแคดเมียมเพิ่มขึ้นตามระยะพัฒนาการ ทั้งนี้ที่ระยะสุกแก่การสะสมแคดเมียมของกรรมวิธีที่มีการเติมแคดเมียม 40 ppm ร่วมกับ  $ZnSO_4$  45 กก./เฮกตาร์ มีการสะสมแคดเมียมเท่ากับ 26.5 mg/kg ในใบ และ 94.4 mg/kg ในต้น ซึ่งต่ำกว่าการเติมแคดเมียม 40 ppm อย่างเดียวที่พบการสะสมแคดเมียม 66.3 mg/kg ในใบและ 105.9 mg/kg ในต้น ส่วนข้าวที่ได้รับการเติม  $ZnSO_4$  45 กก./เฮกตาร์ มีการสะสมสังกะสีสูงสุดที่ระยะตั้งท้องเท่ากับ 106 mg/kg ในใบ และ 315 mg/kg ในต้น การทดลองที่ 2 ปลูกข้าวในบ่อซีเมนต์บรรจุทรายใส่ธาตุสังกะสีในรูป  $ZnSO_4$  4 กรรมวิธี ได้แก่ 0, 30, 60 และ 90 กก./เฮกตาร์

ผลการศึกษาพบว่า สังกะสีไม่มีผลต่อระยะพัฒนาการของข้าว โดยข้าวไ้ระยะเวลาจากระยะกล้าถึงระยะสุกแก่ 109 วัน หลังปลูกยังพบอีกว่าสังกะสีไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งของข้าว โดยน้ำหนักแห้งของต้นและใบเฉลี่ยเท่ากับ 71.08 และ 23.92 กรัม/กอ ทั้งต้นและใบมีแนวโน้มของการสะสมสังกะสีเพิ่มขึ้นตามระยะพัฒนาการ และเพิ่มขึ้นตามอัตราการใส่สังกะสี โดยข้าวมีการสะสมสังกะสีที่ระยะสุกแก่สูงสุด ที่ 427 mg/kg ในต้น และ 91 mg/kg ในใบ ที่อัตราการใส่  $\text{ZnSO}_4$  90 กก./เฮกตาร์ และพบว่าที่อัตราปุ๋ยนี้มีการสะสมของสังกะสีในเมล็ดสูงที่สุด คือ 36 mg/kg การทดลองที่ 3 เป็นการปลูกข้าวในกระถางบรรจุดินนา 2 กรรมวิธีการทดลอง ได้แก่ กรรมวิธีควบคุมที่ไม่ให้ธาตุสังกะสี (Control) กับกรรมวิธีที่ให้ธาตุสังกะสีในรูป  $\text{ZnSO}_4$  อัตรา 4.5 กก./เฮกตาร์ ร่วมกับการให้ธาตุสังกะสีทางใบอัตรา 0.3 g  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}/100$  ml of water ผลการศึกษาพบว่ากรรมวิธีการให้ธาตุสังกะสี ส่งผลให้การสะสมธาตุสังกะสีทั้งในต้นและใบสูงกว่ากรรมวิธีควบคุม

จากการศึกษากล่าวโดยรวมได้ว่า การเพิ่มสังกะสีในข้าวบริเวณพื้นที่ปลูกข้าวสามารถดูดและสะสมสังกะสีได้ตามอัตราสังกะสีที่เพิ่มขึ้น และการใส่สังกะสีในกรรมวิธีที่ปลูกข้าวที่มีแคดเมียมในระดับสูง ส่งผลให้การสะสมแคดเมียมในข้าวลดลงทั้งในต้นและใบ อย่างมีนัยสำคัญ

**Thesis Title** Capability of Zinc Absorption and Its Effects on Cadmium  
Reduction in Rice cv. KDML 105

**Author** Mr. Sathit Mitharn

**Degree** Master of Science (Agriculture) Agronomy

**Thesis Advisory Committee** Assoc. Prof. Dr. Sakda Jongkaewwattana Advisor  
Asst. Prof. Dr. Sawit Meechoui Co-advisor

### Abstract

This research aims to study the effect of zinc on cadmium reduction in rice cv. Khao Dok Mali 105 and investigate the zinc absorption capability as well as partitioning of both cadmium and zinc in rice. This study divided into three experiments. Rice was grown in sand culture applied with Hoagland and Arnon solution. Design of the experiment was randomized complete block design with 3 replications. In the first experiment, 4 treatments were applied i.e. control treatment, application of 40 ppm of cadmium, 45 kg/ha of ZnSO<sub>4</sub> and combination of 40 ppm of cadmium and 45 kg/ha of ZnSO<sub>4</sub>. Result showed that cadmium accumulation in rice plant increased along with developmental stages when cadmium 40 ppm and the combination of 40 ppm of cadmium and 45 kg/ha of ZnSO<sub>4</sub> were applied. Cadmium accumulation values in leaves and stems were 26.5 and 94.4 mg/kg were applied. Application of 40 ppm of cadmium caused greater cadmium accumulation in leave and stem i.e. 66.3 and 105.9 mg/kg respectively. The highest zinc accumulation was found at booting stage when 45 kg/ha of ZnSO<sub>4</sub> were applied which were 106 mg/kg in leave and 315 mg/kg in stem. In the second experiment, zinc treatments

i.e. 0 , 30, 60 and 90 kg/ha of  $\text{ZnSO}_4$  were applied. Results indicated that zinc produced no significant effect on rice developmental stages. It was found that duration of seedling stage till maturity was 109 days after planting. It was also found that zinc treatments had no effect on rice growth. The average stem and leave dry weight was 71.08 and 23.92 g/hill. However, zinc accumulation in stem and leave trend to increase along with developmental stages and zinc application rates. The maximum zinc accumulated in stem and leave was found at maturity i.e. 427 mg/kg and 91 mg/kg respectively when 90 kg/ha of  $\text{ZnSO}_4$  were applied. Maximum zinc accumulated in grain was 36 mg/kg. In the third experiment, rice was planted in pots containing paddy soil. Two treatments were applied i.e. control and applying of 4.5 kg/ha of  $\text{ZnSO}_4$  in combination with foliar apply of 0.3 g  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ /100 ml of water. It was found that applying zinc could enhance zinc accumulation of stem and leave which was greater than that of control.

In conclusion, application of zinc in rice paddy can induce rice to absorb zinc depending on zinc application rates. The application of zinc in paddy contaminated with cadmium can cause the reduction of cadmium in rice significantly in both stem and leaf.