บทคัดย่อ

197890

การศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเอายิปซัม (FGD-Gypsum) ซึ่งเป็นวัสดุพลอยได้ จากการใช้ถ่านหินลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้าแม่เมาะมาใช้ในการเกษตรได้ดำเนินการที่แปลงทดลองของสถานีวิจัยการเกษตรเขตชลประทาน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 – 2549 บนดินชุดสันทรายโดยใช้การทดสอบในระบบการปลูกพืช 2 ระบบ คือ ข้าว – ถั่วเหลือง และ ข้าว – ถั่วลิสง วางแผนการทดลองแบบสุ่มบล๊อกสมบูรณ์จำนวน 4 ซ้ำโดยมีกรรมวิธีอัตราการใส่ ยิปซัมอยู่ 4 กรรมวิธี คือ 0, 500, 1000 และ 2000 กก. ไร่$^{-1}$ ในขนาดแปลงย่อย 4 x 6 ม.^{2} ทำการใส่ยิปซัมโดยคลุกเคล้าให้เข้ากับดินพร้อมกับปุ๋ยรองพื้นทุกครั้งก่อนการปลูกพืช ในฤดูปลูกข้าว ข้าว(พันธุ์ปทุมธานี 60) จะได้รับปุ๋ย 16-20-0 ในอัตรา 50 กก. ไร่$^{-1}$ เป็นปุ๋ยรองพื้น และแต่งหน้าด้วยปุ๋ยยูเรียในอัตรา 25 กก. ไร่$^{-1}$ ในระยะข้าวกำลังตั้งท้อง ส่วนถั่วเหลือง (พันธุ์เชียงใหม่ 60) และถั่วลิสง (พันธุ์กาฬสินธุ์ 2) ซึ่งเป็นพืชตามต่างก็ได้รับปุ๋ย 8 – 24 – 24 ในอัตรา 50 กก. ไร่$^{-1}$ ทำการสุ่มตัวอย่างใบพืชในระยะที่พืชเริ่มออกดอกเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารรวมถึงโลหะหนักที่พืชดูดใช้ ส่วนผลผลิตได้ดำเนินการตรวจวัดในระยะเก็บเกี่ยวพร้อมทั้งทำการสุ่มตัวอย่างเมล็ดเพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนัก ส่วนตัวอย่างดินได้ทำการเก็บตัวอย่างทั้งก่อนและหลังการปลูกพืชแต่ละครั้งเพื่อนำไปวิเคราะห์ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงสมบัติทั้งทางเคมีและกายภาพของดินอันเป็นผลจากการใช้ยิปซัม

197890

ผลการทดลองพบว่าการใส่ยิปซัมในอัตราต่างๆในระบบการปลูกพืชทั้ง 2 ระบบที่มีข้าวเป็นหลักนั้นไม่ได้ทำให้ผลผลิตพืชมีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใส่ยิปซัม อย่างไรก็ตามในถั่วลิสงพบว่าผลผลิตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอัตราการใส่ยิปซัมที่เพิ่มขึ้น ในทางตรงกันข้ามการใส่ยิปซัมในอัตราสูงในถั่วเหลืองกลับมีแนวโน้มทำให้ผลผลิตลดลง ทั้งนี้อาจเนื่องจากอิทธิพลความเค็มของเกลือยิปซัม (6.0 dS m^{-1}) ที่มีอยู่สูงนั่นเอง การใส่ยิปซัมทำให้ข้าวมีการดูดใช้ S มากขึ้นพร้อมกับมีความเข้มข้นของ Mg และ Zn ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนธาตุอาหารอื่นรวมทั้งโลหะหนักไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกกรรมวิธี ส่วนในถั่วเหลือง และถั่วลิสงพบว่ามีอัตราการดูดใช้ Ca, Mg และS ค่อนข้างสูง ส่วนMn และZn มีแนวโน้มลดลงแต่ก็ยังอยู่ในช่วงปกติ ความเข้มข้นของ Cr, Ni และ Co อยู่ในระดับต่ำมาก (< 0.100 mg kg^{-1}) ส่วนปริมาณ Pb และ Cd ผันแปรเล็กน้อยแต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธีควบคุมกับกรรมวิธีการใส่ยิปซัมในอัตรา 2000 กก. ไร่$^{-1}$ จากผลการวิเคราะห์โลหะหนักในเมล็ดพืชพบว่ามีการสะสมโลหะหนักในเกณฑ์ที่ต่ำถึงต่ำมากสำหรับ Cr, Ni, Co และ Cd ส่วน Pb ถึงแม้จะมีค่าความเข้มข้นผันแปรในช่วง 3.54 – 11.34 mg kg^{-1} แต่ก็ยังมีค่าต่ำกว่าระดับวิกฤตในพืชทั่วไป (30 – 300 mg kg^{-1})

ยิปซัมมีผลเล็กน้อยต่อการเปลี่ยนแปลง pH ดินในระบบการปลูกพืชทั้ง 2 ระบบแต่มีผลทำให้ EC ดินเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัดตามอัตราการเพิ่มของยิปซัม การใส่ยิปซัมทำให้ดินมี Ca และ SO_4^{2-}-S เพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัดเช่นกัน อย่างไรก็ตามพบว่าการใส่ยิปซัมทำให้ปริมาณเหล็กที่สกัดได้มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ส่วน Mn มีแนวโน้มลดลงเช่นกัน ยิปซัมมีอิทธิพลน้อยมากต่อปริมาณการสะสมโลหะหนักในดิน มีผลเล็กน้อยต่อความหนาแน่นรวมของดิน แต่มีผลอย่างเด่นชัดต่อการสร้างเม็ดดินที่เสถียร

จากผลการทดลองสรุปได้ว่ายิปซัมเป็นแหล่ง Ca และS ที่ดีสำหรับพืช ยิปซัมสามารถนำมาใช้ในการเกษตรได้อย่างปลอดภัย อัตราใช้สำหรับการปลูกถั่วเหลืองในดินที่มี CEC ต่ำควรต่ำกว่า 500 กก. ไร่$^{-1}$

Abstract

197890

The study on potential use of FGD-Gypsum (Flue Gas Desulfurization-Gypsum) , a by-product from lignite coal combustion in Mae Moh electric power plant , in agriculture was conducted at the experimental field of Irrigated Agricultural Research Station , Faculty of Agriculture , Chiang Mai University since 2005 – 2006 on a San Sai soil series. Testing was employed with 2 cropping system as rice – soybean and rice – peanut. The experiment was done by utilizing a randomized complete block design with 4 replications. The treatments composed of 4 different rates of FGD-Gypsum application as 0, 500, 1000 and 2000 kg rai^{-1} in a plot size of 4 x 6 m^2. FGD-Gypsum was applied by incorporation into a plough layer together with basal fertilizer prior to each cropping. In the rice growing season , rice (variety : Pathumthani 60) was basal applied with 16 – 20 – 0 at the rate of 50 kg rai^{-1} and top-dressed with urea at the rate of 25 kg rai^{-1} at booting stage . For the consecutive soybean (variety: Chiang Mai 60) and peanut (variety: Kalasin 2), each was received 8-24-24 at the rate of 50 kg rai^{-1}. Leaves samples of each crop were taken at the beginning of flowering stage and analyzed for the uptake portions of nutrient elements as well as heavy metals. Crop yields were measured upon harvesting period. Grain yields and seed yield were sampled and analyzed for the accumulation of heavy metal contents. Soil samples were taken prior and after each cropping and analyzed for the change in soil physical and chemical properties as affected from FGD-Gypsum application.

The results revealed that different rates of FGD-Gypsum application in the 2 rice based cropping system had no significant differences in crop yields as compared to treatment with no FGD-Gypsum application. However, it was found that in peanut, yields have a tendency to increase with the increasing rate of FGD-Gypsum application. On the contrary, high rate of FGD-Gypsum application in soybean had reflected the yield diminishing tendency. This might be due to high salty effect of FGD-Gypsum (6.0 dS m^{-1}) itself. FGD-Gypsum application in rice, thus made the rice to increase uptake in S as well as the significant reduction in Mg and Zn concentrations. There were no significant differences observed among other nutrients as well as heavy metals in every treatment. In soybean and peanut, a high uptake rate in Ca, Mg and S was observed. Manganese and Zinc have a decreasing tendency but still represented in a normal range. Chromium , Nickel and Cobalt were detected at a very low level (< 0.100 mg kg^{-1}). While Pb and Cd showed a little variation in their concentration but there were no significant differences observed between control treatment and treatment of high FGD-Gypsum application rate (2000 kg rai^{-1}). The results obtained from heavy metal analysis in seeds revealed a very low to low concentration of Cr, Ni, Co and Cd. Even it concentration was varied in the range of 3.54 – 11.34 mg kg^{-1} for Pb but these figures are still lower than the critical level issued for crops (30 – 300 mg kg^{-1}).

FGD-Gypsum had little influence in soil pH changes in those 2 cropping system, but had a pronounced effect on soil EC increasing along with the increasing rate of FGD-Gypsum application. The accumulation of Ca and SO_4^{2-} - S in soil due to FGD-Gypsum application was also clearly observed. However, it was found that FGD-Gypsum application caused the significant reduction in soil extractable-Fe while Mn had a tendency to reduce as well. FGD-Gypsum had very little influence on heavy metals accumulation in soil as well as soil bulk density, but had a pronounced effect on soil aggregate stability.

Results from these experiments can be concluded that FGD-Gypsum is a good Ca and S sources for plants. FGD-Gypsum can be securely used in agriculture. Application rate for soybean grown in a low CEC soil should be less than 500 kg rai^{-1}.