ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ผลของเถ้าหนักต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตของพืชและสิ่งแวดล้อม

ผู้เขียน นางสาวฟ้าไพลิน ไชยวรรณ

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) ปฐพีศาสตร์

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ศ.ดร.ไพบูลย์ วิวัฒน์วงศ์วนา ประธานกรรมการ
รศ.ดร.สุชาติ จิรพรเจริญ กรรมการ

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยประกอบด้วยการทดลองในกระถางบรรจุดิน ที่สถานีทดลองของศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ระหว่างปี พ.ศ. 2548-2549 เพื่อศึกษาอิทธิพลของการใช้เถ้าหนัก (bottom ash) ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตพืช รวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยใช้ข้าว (*Oryza sativa* L.) พันธุ์ปทุมธานี 60และข้าวโพด (*Zea mays* L.) พันธุ์ CPD 888 เป็นพืชทดสอบปลูกติดต่อกัน 2 ฤดู ดินที่ใช้ในการทดลองเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง (Great Group: Paleaquults) ส่วนเถ้าหนักได้มาจากโรงงานผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงในจังหวัดลำปาง แผนการทดลองของแต่ละพืชประกอบด้วยเถ้าหนัก 6 อัตราคือ 0, 50, 100, 200, 400 และ 1,600 กรัมต่อน้ำหนักดิน 30 กิโลกรัม ในแต่ละกระถางใน randomized complete block จำนวน 4 ซ้ำ

จากการปลูกแต่ละพืชทดสอบติดต่อกันทั้ง 2 ฤดู พบว่าได้ผลที่คล้ายคลึงกันกล่าวคือ เถ้าหนักไม่มีอิทธิพลในทางสถิติต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวที่ปลูกในสภาพน้ำขัง แต่ในกรณีของข้าวโพด การใส่เถ้าหนักทำให้การแทงโผล่ขึ้นเหนือดินของต้นกล้า การเจริญเติบโตและผลผลิตเมล็ดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตามทั้งข้าวและข้าวโพดมีการดูดใช้แคลเซียมและโบรอนจากดินเพิ่มขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของอัตราการใส่เถ้าหนัก นอกจากนั้นการใส่เถ้าหนักในอัตราที่สูงทำให้อัตราส่วนของ Ca:Mg ในดินกว้างมากขึ้นและอาจทำให้ความเป็นประโยชน์และการดูดใช้แมกนีเซียมลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับพืชที่ปลูกในกระถางซึ่งมีปริมาณของดินอย่างจำกัด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับธาตุโลหะหนักที่ไม่จำเป็นต่อพืช การใส่เถ้าหนักไม่มีอิทธิพลในทางสถิติต่อปริมาณของ Cr, Ni, Co, Pb และ Cd ในพืช ดินและความเข้มข้นใน leachate ปริมาณของธาตุโลหะหนักในส่วนต่างๆดังกล่าวในทุกอัตราของเถ้าหนัก ส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำถึงต่ำมากและไม่แตกต่างไปจากตำรับที่ไม่ได้ใส่เถ้าหนัก จากการศึกษาพบว่าโลหะหนักแต่ละธาตุในต้นข้าวและใบข้าวโพด (อายุ 6 สัปดาห์) มีความเข้มข้น < 1.000 mg kg^{-1} ส่วนปริมาณในเมล็ดข้าวและข้าวโพดที่เก็บเกี่ยวพบว่า Cr, Ni และ Co มีความเข้มข้น < 0.100 mg kg^{-1} และ Cd < 0.040 mg kg^{-1} ส่วน Pb ถึงแม้จะมีความเข้มข้นสูงกว่าธาตุอื่นๆแต่ก็ยังต่ำกว่า 1.000 mg kg^{-1} จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของ leachate ซึ่งเก็บเป็นระยะๆในทุกอัตราของเถ้าหนักพบว่า Cr, Ni, Co และ Pb มีความเข้มข้น < 0.005 mg L^{-1} และ Cd< 0.002 mg L^{-1} ผลจากการศึกษาในกระถางแสดงให้เห็นว่า การใช้เถ้าหนักในสภาพการทดลองนี้ไม่มีผลกระทบในทางลบต่อสภาพแวดล้อม และควรจะได้มีการศึกษาให้ถ่องแท้ในภาคสนามต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Effects of Bottom Ash on Crop Growth Yield and Environment

Author Miss Fapailin Chaiwon

Degree Master of Science (Agriculture) Soil Science

Thesis Advisory Committee

Prof. Dr. Paibool Wivutvongvana Chairperson

Assoc. Prof. Dr.Suchart Jiraporncharoen Member

Abstract

A research study involving soil-pot experiments was carried out at Multiple Cropping Research Center experiment station, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University during 2005-2006 to investigate the effects of bottom ash on plant growth and yield as well as environmental impacts. Rice (*Oryza sativa* L. var. Pathum Thani 60) and corn (*Zea mays* L. var. CPD 888) were grown over two consecutive cropping seasons as the test plants. A silty clay loam soil (Great Group : Paleaquults) and bottom ash obtained from a coal combustion electric power plant in Lampang province were ultilized in the pot experiment. A randomized complete block design consisting of six rates of bottom ash : 0, 50, 100, 200, 400 and 1,600 g / 30 kg soil in each pot with four replications was used for each cropping.

Results obtained from the two cropping seasons were similar. Bottom ash had no significant influence on growth and yield of rice cultivated under submerged condition. Contrarily, in the case of corn, the applications of bottom ash significantly increased seedling emergence, plant growth and grain yield. However, it was noted that Ca and B taken up by both crop species tended to increase with an increasing rate of bottom ash. In addition, the higher rates of application would cause a wider ratio of soil Ca:Mg with resulted in a lower availability of Mg, especially, for the plants grown in a limited amount of soil in the potting culture.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

For non-essential heavy metal elements, the application of bottom ash had no significant influence on concentrations of Cr, Ni, Co, Pb and Cd in the test plants and soil leachates. Most of the concentrations were not statistically different from those obtained from the control pots and were in a low to very low level. The result showed that each heavy metal concentration in the rice plants and corn leaves (6 weeks old) was < 1.000 mg kg^{-1}. For the harvested rice and corn grains, concentrations of Cr, Ni and Co were < 0.100 and Cd < 0.040 mg kg^{-1}. Though the amount of Pb was relatively higher than the others, but its concentration in the grains was less than 1.00 mg kg^{-1}. Chemical analyses of the leachates collected periodically for all treatments also revealed very low contents of Cr, Ni, Co, Pb (< 0.005 mg L^{-1}) and Cd (< 0.002 mg L^{-1}). The present soil-pot experiments indicated that bottom ash used in the study had no negative impact on the environment. These findings should be further elucidated by the field experimentation.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved