Thesis Title Utilization of Bottom Ash and Flue Gas Desulfurization Gypsum for Production of Planting Materials

Author Miss Paunpassanan Dechprasitthichoke

Degree Doctor of Philosophy (Chemistry)

Thesis Advisory Committee

Asst. Prof. Dr. Orn-anong Arquero	Chairperson
Dr. Sunanta Wangkarn	Member
Dr. Sakdiphon Thiansem	Member
Dr. Ponlayuth Sooksamiti	Member

ABSTRACT

Utilization of bottom ash and flue gas desulfurization (FGD) gypsum, which are waste materials produced from the production of power through combustion of coal at the Mae Moh power plant in Lampang province, mixed with paddy soil and sawdust for production of planting materials, was studied in this research. The various formulations of planting materials were produced from bottom ash and FGD gypsum, mixed with paddy soil, to which difference amount of sawdust were investigated. Different temperatures of oxidation firing were studied at 600, 700, 800, 850, 900 and 1000 ^{o}C. It was found that the best composition as planting material 22% bottom ash, 7% FGD gypsum and 45% paddy soil followed by the addition of 26% sawdust. The firing temperature must be at least 850 ^{o}C for 30 minutes, with increasing rate of 3 ^{o}C/minute. This prepared fired planting material (FPM) did not slake after

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

soaking 30 days in water. It had good water absorption, slightly acidic pH value and light weight with a rather high cation exchange capacity of 8.9 meq/100g, much higher than that of the commercial one called “hydroball” (HDB) which had a cation exchange capacity of 1.2 meq/100g. The adsorption behavior of nitrate, dihydrogen phosphate and potassium ions on the FPM compared with that on the HDB were studied. The equilibrium adsorption data of these ions on both the FPM and HDB conformed to the Freundlich isotherm. Moreover, the release of cadmium and nickel ions from both planting materials at various pH values (pH 6.5, 5.0 and 2.0) was measured. The results of this part indicated that the amounts of heavy metal ions (Cd^{2+} and Ni^{2+}) released were lower than the toxicity level of these ions in plant.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การใช้เถ้าหนักและยิปซัมที่ได้จากการกำจัดกำมะถันในฟลูแก๊สสำหรับการผลิตวัสดุปลูกพืช

ผู้เขียน นางสาวพรพัสนันท์ เดชประสิทธิโชค

ปริญญา วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (เคมี)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ. ดร. อรอนงค์ อาร์คีโร	ประธานกรรมการ
อ. ดร. สุนันทา วังกานต์	กรรมการ
อ. ดร. ศักดิพล เทียนเสม	กรรมการ
ดร. พลยุทธ ศุขสมิติ	กรรมการ

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาการใช้ประโยชน์ของเถ้าหนัก และเอฟจีดียิปซัม ซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้า โดยการเผาไหม้ของถ่านหิน จากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง มาผสมกับดินเหนียวและขี้เลื่อยสำหรับผลิตเป็นวัสดุปลูกพืช ผลจากการทดสอบปริมาณส่วนผสมต่างๆ ระหว่างเถ้าหนัก เอฟจีดียิปซัม ดินท้องนาและขี้เลื่อย เพื่อนำมาผลิตเป็นวัสดุปลูกพืช โดยการเผาในบรรยากาศแบบออกซิเดชัน ที่อุณหภูมิ 600 700 800 850 900 และ 1000 องศาเซลเซียส พบว่าอัตราส่วนผสมของวัสดุปลูกที่ดีที่สุดคือ เถ้าหนักร้อยละ 22 เอฟจีดียิปซัมร้อยละ 7 ดินท้องนาร้อยละ 45 และขี้เลื่อยร้อยละ 26 โดยน้ำหนัก อุณหภูมิที่ใช้เผา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ต้องมีค่าอย่างน้อย 850 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที ด้วยอัตราการเพิ่ม 3 องศาเซลเซียสต่อนาที วัสดุปลูกที่เตรียมได้ มีสมบัติไม่ยุ่ยตัวหลังจากแช่ในน้ำเป็นเวลา 30 วัน สามารถดูดซับน้ำได้ดี มีค่าพีเอชเป็นกรดเล็กน้อย น้ำหนักเบา และมีค่าการแลกเปลี่ยนประจุบวกค่อนข้างสูงเท่ากับ 8.9 มิลลิกรัมสมมูลต่อวัสดุ 100 กรัม โดยสูงกว่าวัสดุปลูกพืชที่ใช้ในทางการค้า ที่เรียกว่า "ไฮโดรบอล" ซึ่งมีค่าการแลกเปลี่ยนประจุบวกเท่ากับ 1.2 มิลลิกรัมสมมูลต่อวัสดุ 100 กรัม ผลจากการศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมการดูดซับของไอออนไนเตรท ไอออนไดไฮโดรเจนฟอสเฟต และไอออนโพแทสเซียม บนวัสดุปลูกชนิดเผาและบนไฮโดรบอล พบการดูดซับของไอออนดังกล่าว บนวัสดุปลูกทั้งสองชนิดมีแนวโน้มพฤติกรรมการดูดซับที่สอดคล้องกับลักษณะไอโซเทอร์มที่เป็นแบบฟรอยด์ลิค นอกจากนี้จากการตรวจวัดปริมาณการปลดปล่อยไอออนแคดเมียม และไอออนนิกเกิล จากวัสดุปลูกทั้งสองชนิดนี้ ที่สภาวะพีเอชต่างๆ ได้แก่ พีเอช 6.5 5.0 และ 2.0 พบปริมาณไอออนแคดเมียม และไอออนนิกเกิล ที่ปล่อยออกมามีปริมาณต่ำกว่าระดับความเป็นพิษของไอออนเหล่านี้ในพืช

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved