

Thesis Title	Production of Fired Planting Materials from Leonardite, FGD Gypsum and Clay Mixture	
Author	Miss Rungrudee Srisomang	
Degree	Doctor of Philosophy (Chemistry)	
Thesis Advisory Committee		
	Asst. Prof. Dr. Orn-anong Arquero	Advisor
	Dr. Ponlayuth Sooksamiti	Co-advisor
	Dr. Sakdiphon Thiansem	Co-advisor
	Dr. Wimol Naksata	Co-advisor

ABSTRACT

The commercial planting materials are widely used in soil-less culture because they are high hardness and easy for use but the disadvantages of commercial planting materials are expensive, low density and high pH value. The objective of this research is to produce fired planting material from leonardite and flue gas desulfurization (FGD) gypsum which are residues from coal mine and Mae Moh electric power plant in Lampang province mixed with clay and sawdust instead of commercial planting materials. The production fired planting material was performed by mixing raw materials in different proportions according to the triaxial diagram, forming and firing at 500, 600, 650, 700, 850, 900 and 1000 °C, respectively. Physical and chemical properties of fired planting material compared with the commercial one were investigated. The results showed that the weight ratio of 58% leonardite, 17% FGD

gypsum and 8% clay with 17% by weight sawdust mixed, firing temperature at 650 °C were the most suitable conditions for production of fired planting material. This prepared fired planting material did not slake when soaked in water. It has 61.71% water absorption, apparent porosity 75.53%, pH value 6.4, apparent density of 3.26 g/cm³, bulk density of 1.39 g/cm³, and CEC value 19.2 of meq/100 g. This fired planting material produced was 89% mesoporous and its BET surface area was 57.2 m²/g.

The adsorption behaviors of NO₃⁻, K⁺ and H₂PO₄⁻ on the appropriate fired planting material produced and the commercial planting material were studied. The amounts of NO₃⁻, K⁺ and H₂PO₄⁻ adsorbed on fired planting materials were higher than commercial planting material. The adsorption behaviors of all three ions on both planting materials tend to be of multilayer type confirmed by the Freundlich plots. The amount of NO₃⁻, K⁺ and H₂PO₄⁻ desorbed on both of planting material decreased when increased time of elution. The amount of K⁺ leached on both of planting material increased when increased temperature. Furthermore, the amounts of Cd²⁺, Cu²⁺, Mn²⁺, Pb²⁺ and Zn²⁺ in both of planting materials were lower than the toxicity level of these ions for plant.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การผลิตวัสดุปลูกพืชชนิดเหาะจากของผสมลีโอนาร์โดรกับยิปซัมแบบ
เอฟจีดีและดินเหนียว

ผู้เขียน นางสาวรุ่งฤดี ศรีสำอังก์

ปริญญา วิทยาศาสตร์ดุขฎิบัณัฑิต (เคมี)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ. ดร. อรอนงค์ อาร์คีโร

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

ดร. พลยุทธ สุขสมิตติ

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ดร. ศักดิพล เทียนเสมอ

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ดร. วิมล นาคสาทา

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

วัสดุปลูกพืชทางการค้าถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวาง ในกระบวนการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน เพราะมีความแข็งแรงสูงและง่ายต่อการนำไปใช้งาน แต่ข้อเสียคือ ราคาแพง น้ำหนักเบา และค่าความเป็นกรด-เบสสูง วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือ ผลิตวัสดุปลูกพืชชนิดเหาะจากของผสมลีโอนาร์โดร เอฟจีดียิปซัม ซึ่งเป็นกากของเสียที่ได้จากเหมืองถ่านหินและโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ตามลำดับ ผสมกับดินเหนียวและขี้เถ้า เพื่อทดแทนวัสดุปลูกพืชทางการค้า สำหรับการผลิตวัสดุปลูกพืชชนิดเหาะนี้ทำได้โดยการผสมวัตถุดิบในอัตราส่วนต่าง ๆ ตามแผนภูมิสามเหลี่ยม ขึ้นรูป และเผาที่อุณหภูมิ 500, 600, 650, 700, 850, 900 และ 1000 องศาเซลเซียส ตามลำดับ จากนั้นศึกษาสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมี ผลการทดลองพบว่าวัสดุปลูกพืชชนิดเหาะที่มีอัตราส่วนผสมของลีโอนาร์โดร 58 เปอร์เซ็นต์ เอฟจีดียิปซัม 17 เปอร์เซ็นต์ ดินเหนียว 8 เปอร์เซ็นต์ กับขี้เถ้า 17 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และเผาที่อุณหภูมิ 650 องศาเซลเซียส เป็นสภาวะที่เหมาะสมที่สุด เพราะวัสดุปลูกชนิดเหาะที่ผลิตได้นั้นไม่ยุ่ยตัวเมื่อแช่อยู่ในน้ำ มีค่าการดูดซับน้ำ 61.71 เปอร์เซ็นต์ ความพรุนตัวปรากฏ 75.53 เปอร์เซ็นต์ ค่าความเป็นกรด-เบส 6.44 ความหนาแน่นปรากฏ 3.26 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความหนาแน่นรวม 1.39 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และ

ค่าการแลกเปลี่ยนประจุบวก 19.2 มิลลิกรัมสมมูลต่อวัสดุ 100 กรัม วัสดุปลูกชนิดเผาที่ผลิตได้นี้มีขนาดรูพรุนอยู่ในระดับเมโซ 89 เปอร์เซ็นต์ และมีพื้นที่ผิว 57.2 ตารางเมตรต่อกรัม

การศึกษาพฤติกรรมการดูดซับของไอออนไนเตรท ไอออนโพแทสเซียม และไอออนไดไฮโดรเจน-ฟอสเฟต บนวัสดุปลูกชนิดเผาและวัสดุปลูกพีชทางการค้า พบว่าวัสดุปลูกชนิดเผาที่ผลิตขึ้นมีปริมาณการดูดซับไอออนไนเตรท ไอออนโพแทสเซียม และไอออนไดไฮโดรเจน-ฟอสเฟตมากกว่าวัสดุปลูกพีชทางการค้า โดยไอออนทั้งสามชนิดมีการดูดซับแบบหลายชั้นซึ่งขึ้นอันผลการทดลองได้จากการพล็อตแบบฟรอยด์ลิก ปริมาณการชะของไอออนโพแทสเซียมบนวัสดุปลูกทั้งสองชนิดเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณไอออนแคดเมียม ไอออนคอปเปอร์ ไอออนแมงกานีส ไอออนตะกั่ว และไอออนสังกะสี จากวัสดุปลูกทั้งสองชนิดนี้มีปริมาณต่ำกว่าระดับความเป็นพิษของไอออนเหล่านี้ในพืช