ชื่อวิทยานิพนธ์ การเตรียมสารปรับปรุงดินจากกากขี้แป้งน้ำยางข้นโดยใช้จุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ

ผู้เขียน นางสาวสะเราะ นิยมเดชา

สาขาวิชา เคมีประยุกต์

ปีการศึกษา 2552

บทคัดย่อ

กากขี้แป้งเป็นของเสียที่เกิดขึ้นหลังจากการปั่นแยกน้ำยางสดในอุตสาหกรรมน้ำยางข้น ศึกษาการเตรียมสารปรับปรุงดินจากกากขี้แป้งโดยนำมาแปรสภาพด้วยจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (EM) ร่วมกับกากอินทรีย์เหลือใช้จากการเกษตร ซึ่งได้แก่ รำข้าว มูลไก่ และขี้เลื่อย วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของวัสดุเหล่านี้ พบว่ากากขี้แป้งมีค่าพีเอชอยู่ในช่วง 7.27-9.63 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสทั้งหมด โพแทสเซียม แมกนีเซียม และสังกะสีเท่ากับร้อยละ 3.40-3.71, 11.32-15.79, 0.64-1.56, 5.44-14.34 และ 0.16-0.51 ตามลำดับ ส่วนกากอินทรีย์ทางการเกษตร พบว่า รำข้าวมีไนโตรเจนทั้งหมดและโพแทสเซียมปริมาณสูง (ร้อยละ 3.30 และ 2.96 ตามลำดับ) รองลงมาคือมูลไก่มีไนโตรเจนทั้งหมด และฟอสฟอรัสทั้งหมดสูง (ร้อยละ 1.98 และ 1.02 ตามลำดับ) ส่วนขี้เลื่อยมีปริมาณธาตุอาหารค่อนข้างน้อย การวิเคราะห์จุลินทรีย์ทางการค้า (EM, Kyusei) ด้วยวิธีการนับจุลินทรีย์ที่มีชีวิต บนอาหาร NA และ PDA พบว่า ประกอบด้วย ยีสต์ รา และแบคทีเรีย แกรมบวก แกรมลบ ซึ่งจุลินทรีย์เหล่านี้มีอัตราการเจริญคงที่ในวันที่ 7 จึงใช้จุลินทรีย์ขยายส่วนที่เวลา 7 วัน ในการเตรียมสารปรับปรุงดิน การแปรสภาพกากขี้แป้งเป็นสารปรับปรุงดินโดยใช้อัตราส่วนโดยปริมาตรของกากขี้แป้ง (S) กากอินทรีย์ผสม (มูลไก่:รำข้าว:ขี้เลื่อย = 1:1:1) (O) และ EM ดังนี้ 3:1:1, 3:2:1, 4:1:1, 4:2:1 และ 4:3:1 หมักเป็นเวลา 24 วัน พบว่าการหมักในระบบปิดปริมาณธาตุอาหารและจุลินทรีย์มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ส่วนการหมักในระบบเปิด อุณหภูมิของการหมักอยู่ในช่วง 30-60 ^{o}C อุณหภูมิสูงสุดวันที่ 14-16 สอดคล้องกับจำนวนจุลินทรีย์ที่เพิ่มขึ้นตลอดเวลา จนถึงวันที่ 15 อัตราส่วนที่เหมาะสม คือ S:O:EM เท่ากับ 4:3:1 ปริมาณธาตุอาหารหลังการหมัก พบว่าฟอสฟอรัสทั้งหมด โพแทสเซียม แมกนีเซียม และสังกะสี มีค่าเพิ่มขึ้น ส่วนไนโตรเจนทั้งหมด มีปริมาณลดลง

ผลการปลูกต้นทานตะวัน (*Helianthus annuus* L., Sun-smile) โดยใช้สารปรับปรุงดิน S:O:EM ในอัตราส่วนโดยปริมาตร 5 ชุด คือ 3:1:1, 3:2:1, 4:1:1, 4:2:1 และ 4:3:1 จากการหมักในระบบเปิด ผสมกับดินในอัตราส่วนของสารปรับปรุงดิน:ดิน คือ 1:2, 1:3 และ 1:4 โดยปริมาตร เป็น

เวลา 60 วันโดยใช้พืช 10 ต้นต่อชุดการทดลอง พบว่าเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น ต้นทานตะวันมีความสูง ขนาดลำต้น และจำนวนใบเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) โดยดินชุดการทดลองที่เตรียมจากสารปรับปรุงดิน (S:O:EM 4:3:1): ดิน อัตราส่วน 1:3 มีการเจริญเติบโตดีที่สุดและใกล้เคียงกับกลุ่มที่มีการใส่ปุ๋ยทางการค้าสูตร 15-15-15 และปุ๋ยยูเรีย ปริมาณธาตุอาหารในต้นทานตะวันที่ปลูกเป็นเวลา 60 วัน พบว่ามีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดมากที่สุด (ร้อยละ 0.94-1.29) รองลงมา คือ ฟอสฟอรัส (ร้อยละ 0.61-1.28) ส่วนแมกนีเซียม (ร้อยละ 0.12-0.33) และโพแทสเซียม (ร้อยละ 0.14-0.20) มีค่าใกล้เคียงกัน และสังกะสีมีค่าน้อยที่สุด (ร้อยละ 0.02-0.06) ผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าสารปรับปรุงดินอัตราส่วน S:O:EM เท่ากับ 4:3:1 สามารถนำมาใช้ในการปลูกพืชได้ดี ซึ่งเป็นการใช้ประโยชน์กากขี้แป้งที่เป็นของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมน้ำยางข้นในทางเกษตรทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดกากขี้แป้งได้ทางหนึ่ง

Prince of Songkla University
Pattani Campus

Thesis Title	Preparation of Soil Amendments from Concentrated Latex Sludge using Effective Microorganisms
Author	Miss. Saroh Niyomdecha
Major Program	Applied Chemistry
Academic Year	2009

ABSTRACT

Concentrated latex sludge is a waste of the natural rubber latex after centrifugation process in concentrated rubber latex manufacturings. Preparation of soil amendments from the concentrated latex sludge was investigated. The concentrated latex sludge was modified by using effective microorganisms (EMs) before mixing with agricultural residues including rice bran, poultry manure and saw dust. Physical and chemical properties of the concentrated latex sludge and those organic residues were analysed before and after preparation. It was found that the pH values, total Kjeldahl nitrogen (TKN), total phosphorus (TP), potassium (K), magnesium (Mg) and zinc (Zn) contents for concentrated latex sludge were found in a range of 7.27-9.63%, 3.40-3.71%, 11.32-15.79 %, 0.64-1.56%, 5.44-14.34% and 0.16-0.51%, respectively. For organic residues, rice bran had high contents of TKN and K (3.30 and 2.96 %, respectively), following the poultry manure having high contents of TKN and TP (1.98 and 1.02% respectively). Whereas the saw dust had lowest contents of nutrients. The commercial EMs (Kyusei) analysed by viable counting on NA and PDA media were found to contain yeast, fungi and Gram positive and Gram negative bacteria. These microorganisms exhibited a constant growth rate on day 7 of incubation period. The enlarged EM solution on day 7 was used for preparation of soil amendments. Soil amendments were prepared for open and closed systems with different proportions of the sludge (S), mixed organic materials (O) including poultry manure, rice bran and saw dust as 1:1:1, and the enlarged EMs. The five ratios by volume of S:O:EM including 3:1:1, 3:2:1 4:1:1, 4:2:1 and 4:3:1 were examined for 24 days. In close system fermentation, the contents of nutrients and microorganism numbers were found to slightly change during 24-day fermentation period. For the open system, the fermented temperature was found to be in a range of 30-60 ^{o}C with the maximum temperature on day 14. This corresponded to a gradual increase in the number of microorganisms

Prince of Songkla University Pattani Campus

from the beginning to day 15 of the experiment. The S:O:EM ratio of 4:3:1 exhibited the optimum condition for fermentation. The contents of nutrients including TP, K, Mg and Zn were observed to increase while that of TKN decreased.

The prepared soil amendments from open system using five ratios of S:O:EM (3:1:1, 3:2:1 4:1:1, 4:2:1 and 4:3:1) were mixed with soil at the ratios by volume of 1:2, 1:3 and 1:4. Then these mixed soil samples were used to plant with sunflower (*Helianthus annuus* L., Sunsmile) for 60 days using 10 plants for each soil preparation. It was found that the height, stem diameter and leaf number of the plant samples grown in these soil preparations significantly increased as the time increased compared to the control group ($p < 0.05$). Those plant samples grown in the soil prepared from the soil amendment (S:O:EM, 4:3:1) and soil with the ratio of 1:3 showed highest growth which was similar to the plant groups treated with a commercial fertilizer 15-15-15 plus urea. In plant samples of 60 days old, the TKN content was found to be highest (0.94 - 1.29 %), followed by TP (0.61 - 1.28 %), Mg and K (0.12 - 0.33 % and 0.14 - 0.20 %, respectively). Zinc was found lowest amount (0.02-0.06%) in the plant samples. The results indicate that the modified concentrated latex sludge mixed with agricultural residues and enlarged microorganism as the ratio of S:O:EM, 4:3:1 could be used as efficient soil amendments for plantation comparable with commercial fertilizers. Therefore, the sludge wasted from concentrated natural rubber latex industry could be utilized in agriculture resulting in cost reduction of waste disposal.

Prince of Songkla University Pattani Campus