ชื่อเรื่อง	การปรับปรุงวัสดุปรับปรุงดินเพื่อการดูดซับแร่ธาตุ
ผู้ศึกษาวิจัย	ญาณวรุตม์ แสงสุวรรณ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วภากร ศิริวงศ์
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี วท.บ. ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2566
คำสำคัญ	ไอโซเทอมการดูดซับ, ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก, Point of Zero Charge, เถ้าลอย, เบนโทไนต์

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการปรับปรุงเบนโทไนต์และเถ้าลอยด้วยการใช้สารเคมี (สารละลายกรดและสารละลายด่าง) เปรียบเทียบกับการใช้วัสดุที่หาได้ง่าย (กรดซิตริก, ใบมะขามและเนื้อมะขาม) ที่ได้จากการทดสอบอัตราส่วนเพื่อให้ได้สารละลายที่มีค่า pH เหมาะสม พบว่าค่า pH ของ เบนโทไนต์ 5 g : กรดซิตริก 5% 20 mL มีค่าเท่ากับ 1.72, เบนโทไนต์ 12.5 g : น้ำใบมะขาม 50 mL มีค่าเท่ากับ 2.41 และ เบนโทไนต์ 12.5 g : น้ำเนื้อมะขาม 50 mL มีค่าเท่ากับ 2.07 ผลการศึกษาสมบัติพื้นผิววัสดุได้แก่ ค่าPoint of zero charge (PZC) และ ค่า Cation exchange capacity (CEC) และ ประสิทธิภาพการดูดซับโพแทสเซียมจากค่าคงที่ของ Adsorption Isotherm พบว่าการปรับปรุงเบนโทไนต์และเถ้าลอยจะทำให้ค่า pH ของตัววัสดุปรับปรุงดินเปลี่ยนแปลงไปและส่งผลต่อค่า PZC ของตัววัสดุปรับปรุงดิน การปรับปรุงเบนโทไนต์และเถ้าลอยด้วยการใช้กรดที่หาได้ง่ายคือกรดซิตริก 5% , น้ำเนื้อมะขามและน้ำใบมะขาม เปรียบเทียบกับ กรดซัลฟิวริก 0.1 M สำหรับปรับปรุงเบนโทไนต์, สารละลายกรดผสม (กรดซัลฟิวริก 1 M ผสมกับกรดไฮโดรคลอริก 1 M) สำหรับปรับปรุงเถ้าลอยและโซเดียมไฮดรอกไซด์ 3.5 M สำหรับปรับปรุงเบนโทไนต์และเถ้าลอย เมื่อพิจารณาค่า PZC ร่วมกับค่า CEC พบการปรับปรุงเบนโทไนต์ด้วยสารละลายด่างทำให้ค่า pH ของตัววัสดุมีค่าเท่ากับ 11.19 ซึ่งมากกว่าค่า PZC ที่มีค่าเท่ากับ 9.53 ทำให้ที่พื้นผิวของตัววัสดุมีความเป็นประจุลบมากและมีค่า CEC ที่สูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญมีค่าเท่ากับ 64.9 $cmol_c/kg$ ส่วนการปรับปรุงเบนโทไนต์ด้วยสารละลายกรดและน้ำใบมะขามทำให้ค่า pH ของตัววัสดุมีค่าเท่ากับ 4.08 และ 4.18 ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าค่า PZC ที่มีค่าเท่ากับ 2.49 และ 2.42 ตามลำดับ ทำให้ที่พื้นผิวของตัววัสดุมีความเป็นประจุลบและมีค่า CEC ที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญมีค่าเท่ากับ 39.0 และ 44.7 $cmol_c/kg$ ตามลำดับ ในการปรับปรุงเถ้าลอยด้วยการใช้สารเคมีให้ผลการทดลองที่สอดคล้องกับการปรับปรุงเบนโทไนต์โดยที่การปรับปรุงเถ้าลอยด้วยสารละลายด่างมีค่า CEC เท่ากับ 18.5 $cmol_c/kg$ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับการปรับปรุงเถ้าลอยด้วยสารละลายกรดมีค่า CEC เท่ากับ 2.8 $cmol_c/kg$ ส่วนปริมาณการดูดซับโพแทสเซียมของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ตัวอย่างเบนโทไนต์และเถ้าลอยสามารถอธิบายได้จาก Freundlich Adsorption Isotherm โดยเบนโทไนต์ที่ปรับปรุงด้วยสารละลายด่างมีความสามารถการดูดซับโพแทสเซียมสูงสุดมีค่า Kf เพิ่มขึ้นจาก 0.0564 เป็น 1.9673 และเบนโทไนต์ที่ปรับปรุงด้วยสารละลายกรดและน้ำใบมะขามมีความสามารถในการดูดซับโพแทสเซียมที่ใกล้เคียงกันโดยมีค่า Kf เพิ่มขึ้นจาก 0.0564 เป็น 0.1566 และ 0.1460 ตามลำดับ ส่วนเถ้าลอยที่ปรับปรุงด้วยสารละลายด่างมีประสิทธิภาพการดูดซับโพแทสเซียมสูงสุดมีค่า Kf เพิ่มขึ้นจาก 0.0177 เป็น 1.0523 และเถ้าลอยที่ปรับปรุงด้วยสารละลายกรดมีประสิทธิภาพในการดูดซับโพแทสเซียมน้อยกว่าการใช้สารละลายด่างโดยมีค่า Kf เพิ่มขึ้นจาก 0.0177 เป็น 0.0440 ดังนั้นจากผลการทดลองสรุปได้ว่าการปรับปรุงเบนโทไนต์และเถ้าลอยด้วยสารละลายกรดและกรดที่หาได้ง่าย เช่น กรดซิตริก ใบมะขาม เนื้อมะขาม มีประสิทธิภาพในการช่วยเพิ่มปริมาณการดูดซับโพแทสเซียมที่ใกล้เคียงกันแต่ประสิทธิภาพยังน้อยกว่าการปรับปรุงด้วยการใช้สารละลายด่าง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

Title	**Amendments Modifications For Nutrients Adsorption**
Author	Yanavarute Sangsuwan
Advisor	Assistant Professor Dr.Wapakorn Siriwong
Academic Paper	Undergraduate Thesis B. Sc. Natural Resources and Environment, Naresuan University, 2023
Keywords	Adsorption Isotherm, Cation Exchange Capacity, Point of Zero Charge, Fly ash, Bentonite

ABSTRACT

Study of the effects of improving bentonite and fly ash by using chemicals (acid solution and alkaline solution) compared to locally available materials (citric acid, tamarind leaves and tamarind pulp) that provide identical pH after ratio testing. It was found that pH value of bentonite 5 g : citric acid 5% 20 mL was 1.72, bentonite 12.5 g : tamarind leaf juice 50 mL was 2.41 and bentonite 12.5 g : tamarind pulp juice 50 mL was 2.07 The results of the study of material surface properties include Point of Zero Charge (PZC), Cation Exchange Capacity (CEC) and potassium adsorption capacity from the adsorption Isotherm constant. It was found that the improvement of bentonite and fly ash caused the change of pH value that effect the PZC value of the soil amendment material. Improvement of bentonite and fly ash using locally available material which were 5% citric acid, tamarind pulp juice and tamarind leaf juice compared to chemicals: 0.1 M sulfuric acid for bentonite, mixed acid solution. (1 M sulfuric acid mixed with 1 M hydrochloric acid) for fly ash and 3.5 M sodium hydroxide for bentonite and fly ash resulted that pH value of bentonite modified with alkaline solution were 11.19, which was higher than the PZC value which were 9.53, It had the significantly highest CEC value of 64.9 cmolc/kg. The treatment of bentonite with acid solution and tamarind leaf juice caused the pH value of the material to be equal to 4.08 and 4.18, respectively.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

Their were higher than their PZC which were 2.49 and 2.42, respectively. The CEC value of dose were not significantly different, which were 39.0 and 44.7 cmolc/kg, respectively. In the improvement of fly ash by using chemicals, the results were consistent with the bentonite treatment. The fly ash treated with alkaline solution had a CEC value of 18.5 cmolc/kg, which was significantly different from the fly ash treated with acidic solution, CEC was 2.8 cmolc/kg. The amount of potassium adsorption of bentonite and fly ash samples could be explained by Freundlich Adsorption Isotherm. Bentonite treated with alkaline solution had the highest potassium adsorption capacity based on an increasing of Kf value from 0.0564 to 1.9673. Bentonite treated with acid solution and tamarind leaf juice had similar potassium adsorption capacity with Kf values increased from 0.0564 to 0.1566 and 0.1460, respectively. Fly ash treated with alkali solution had the highest potassium adsorption efficiency, with the Kf value increased from 0.0177 to 1.0523. Fly ash modified with the acid solution was less effective in potassium adsorption than the alkaline solution, which the Kf value increasing from 0.0177 to 0.0440. The results of the experiment concluded that improving bentonite and fly ash with acid solutions and locally available acids such as citric acid, tamarind leaves, and tamarind pulp had similar effect in increasing the amount of potassium absorption but less efficiency than the improvement using alkaline solution.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved