

ชื่อเรื่อง	การดูดซับและการปลดปล่อยโพแทสเซียมจากถ่านไบโอชาร์ที่ลดการเกิดคาร์บอนในเซชันโดยกรดซัลฟูริก
ผู้ศึกษาวิจัย	ชฎาพร ธรรมพิทักษ์, สุธิตวรรณ แร่นาค
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นวลกมล อารณพงษ์
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี วท.บ. ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2567
คำสำคัญ	การดูดซับโพแทสเซียม, การลดการเกิดคาร์บอนในเซชัน, ถ่านไบโอชาร์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาถ่านไบโอชาร์จากแกลบข้าวด้วยวิธีการลดการเกิดคาร์บอนในเซชันด้วยกรดซัลฟูริก โดยการปรับโครงสร้างพื้นผิวถ่านให้มีประสิทธิภาพในการดูดซับและปลดปล่อยโพแทสเซียม การศึกษานี้ได้เตรียมวัสดุดูดซับ 5 ชนิด ได้แก่ แกลบ (RH) ถ่านแกลบ (RHA) ถ่านแกลบที่ผ่านการกระตุ้นด้วยกรดซัลฟูริก (RHA_{AC}) ถ่านไบโอชาร์ (BHA_{500}) และถ่านไบโอชาร์ที่ผ่านการปรับโครงสร้างด้วยกรดซัลฟูริก (BHA_{AC500}) สำหรับถ่าน BHA_{AC500} จะทำการกระตุ้นแกลบด้วยกรดซัลฟูริกที่อัตราส่วนระหว่างแกลบ (g) ต่อกรดซัลฟูริก (mL) เท่ากับ 1:7 และเผากระตุ้นที่อุณหภูมิ 500°C เป็นเวลา 30 min โดยถ่าน BHA_{AC500} ให้ผลผลิตของถ่านเท่ากับ 34.51% ผลการศึกษาลักษณะทางกายภาพและทางเคมีพบว่า แกลบมีองค์ประกอบของซิลิกา เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลสและลิกนิน ส่วน RHA มีโครงสร้างส่วนใหญ่เป็นแบบอสัณฐานซิลิกา ผลการวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันพบว่าถ่าน BHA_{AC500} มีหมู่ฟังก์ชันของ O-H, C-H, C=O และ C=C (Aromatic) และมีสัญญาณ Si-O-Si เด่นชัดขึ้น แสดงถึงการพัฒนาโครงสร้างของซิลิกาหลังการปรับสภาพ ถ่าน BHA_{AC500} มีความสามารถในการดูดซับโพแทสเซียมสูงสุดที่ 84.33 mg/kg จากการวิเคราะห์ค่าประจุพื้นผิวของถ่าน BHA_{AC500} ในน้ำ DI ที่ pH เท่ากับ 7 พบว่า ก่อนมีการดูดซับและหลังมีการดูดซับโพแทสเซียมมีค่าประจุเท่ากับ -34.1 mV และ -68.9 mV ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าหลังกระบวนการดูดซับมีการดูดซับโพแทสเซียมซึ่งเป็นประจุบวกบนพื้นผิวของถ่าน BHA_{AC500} มากขึ้น ภายหลังการชะล้างถ่าน BHA_{AC500} ที่มีการดูดซับโพแทสเซียม ค่าประจุพื้นผิวกลับมามีค่าประจุลบมากขึ้น (-26 mV) แสดงให้เห็นถึงการปลดปล่อยโพแทสเซียมออกจากพื้นผิวถ่าน BHA_{AC500} ดังนั้นถ่านไบโอชาร์ที่พัฒนาขึ้นจึงมีประสิทธิภาพในการดูดซับและปลดปล่อยโพแทสเซียม

Title Adsorption and Desorption of Potassium from Biochar
Reduced by Sulfuric Acid Carbonization

Author Chadaporn Thammakitak, Thitiwan Raenak

Advisor Asst.Prof. Noulkamol Arpornpong, Ph.D

Academic Paper Undergraduate Thesis B.Sc. Natural Resources and
Environment, Naresuan University, 2567

Keywords Potassium adsorption, Decarbonization, Biochar

ABSTRACT

This research aims to develop biochar from rice husk by decarbonization with sulfuric acid by modifying, enhancing the surface structure of the biochar for effective potassium adsorption and release. Five types of adsorbents were prepared in this study including rice husk (RH), rice husk ash (RHA), rice husk ash activated with sulfuric acid (RHA_{AC}), biochar (BHA₅₀₀) and biochar decarbonized with sulfuric acid (BHA_{AC500}). For BHA_{AC500}, rice husk was activated with sulfuric acid at a ratio of rice husk (g) to sulfuric acid (mL) of 1:7 and pyrolyzed at 500°C for 30 min, yielding 34.51% biochar. Physical and chemical characterization studies revealed that rice husk contains silica, cellulose, hemicellulose and lignin, while RHA predominantly consists of amorphous silica. Functional group analysis result showed that the BHA_{AC500} contains O-H, C-H, C=O and C=C (Aromatic) functional groups, along with a prominent Si-O-Si signal, indicating the structural development of silica after modification. The BHA_{AC500} had a maximum potassium adsorption capacity of 84.33 mg/kg. Based on the analysis of the surface charge of BHA_{AC500} in DI water at pH 7, it was found that before adsorption and after adsorption of potassium, the surface charge values were -34.1 mV and -6.89 mV, respectively. This indicates that after the adsorption process, there is an increased adsorption of potassium, which is a positive ion, on the surface of BHA_{AC500}. After washing the BHA_{AC500} that had absorbed potassium, the surface charge returned to a more negative value (-26 mV), indicating the release of potassium from the surface of the BHA_{AC500}. Therefore, the developed biochar in this study is effective in both adsorbing and releasing potassium.