

ชื่อเรื่อง	ความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารของเบนโทไนต์
ผู้ศึกษาวิจัย	ปิยธิดา อินทฤทธิ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วภากร ศิริวงศ์
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี วท.บ. ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2566
คำสำคัญ	กระบวนการดูดซับ ธาตุอาหาร ไนเตรต เบนโทไนต์ ไอโซเทอร์มการดูดซับ ไอออนบวก

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ศึกษาความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารของเบนโทไนต์ ซึ่งเป็นวัสดุที่มีโครงสร้างผลึกที่ขยายได้และมีประจุลบบนพื้นผิวเป็นจำนวนมาก ความสามารถในการแลกเปลี่ยนไอออนบวกของเบนโทไนต์ที่มีค่าสูง จึงได้รับการพิสูจน์เป็นวัสดุดูดซับที่มีประสิทธิภาพซึ่งสามารถนำไปปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มการกักเก็บธาตุอาหารในดินได้ วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบและความสามารถในการดูดซับของเบนโทไนต์สำหรับธาตุอาหารในรูปไอออนบวก (K^+ , Zn^{2+}) และไอออนลบ (NO_3^-) โดยใช้วิธีทดสอบการดูดซับแบบแบทช์เป็นเวลา 17 ชั่วโมง เพื่อประเมินสภาวะที่เหมาะสม ได้แก่ ความเข้มข้นเริ่มต้นของธาตุอาหารและอัตราส่วนของแข็งต่อสารละลาย และใช้ไอโซเทอร์มของ Freundlich และ Langmuir เพื่อประเมินความสามารถในการดูดซับ ผลการศึกษาพบว่า อัตราส่วนที่เหมาะสมในการทดสอบการดูดซับของธาตุทั้งสามชนิด คือ เบนโทไนต์ 1 g ต่อสารละลายธาตุอาหาร 10 ml และความเข้มข้นที่เหมาะสมในการทดสอบการดูดซับสำหรับ K^+ คือ 100 - 3,000 mg/l สำหรับ Zn^{2+} คือ 100 - 250 mg/l และสำหรับ NO_3^- คือ 250 - 1,000 mg/l ผลการทดสอบพิสูจน์ได้ว่าสมการ Freundlich isotherm เป็นแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดในการอธิบายการดูดซับธาตุอาหารที่ศึกษาทั้งสามชนิด ซึ่งบ่งชี้ถึงคุณลักษณะการดูดซับหลายชั้นบนพื้นผิวการดูดซับที่ต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารประจุบวกมีค่าสูงกว่าธาตุอาหารที่มีประจุลบ ค่าคงที่ที่ระบุความสามารถในการดูดซับ (K_f) มีค่าเป็น 0.1018, 0.0024 และ 0.0008 สำหรับ K^+ , Zn^{2+} และ NO_3^- ตามลำดับ ขณะที่ความหนาแน่นการดูดซับ ($1/n$) มีค่าเป็น 0.52, 0.96 และ 1.10 สำหรับ K^+ , Zn^{2+} และ NO_3^- ตามลำดับ การค้นพบนี้เป็นข้อมูลเบื้องต้นที่สำคัญ ในการพิจารณาการนำเบนโทไนต์เป็นวัสดุปรับปรุงดิน โดยเฉพาะกับดินที่มีความสามารถในการกักเก็บน้ำต่ำ และมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนไอออนบวกที่จำกัด เช่น ดินเนื้อหยาบ

Title ADSORPTION CAPACITY OF BENTONITE FOR NUTRIENTS

Author Piyathida Aintharit

Advisor Assistant Professor Wapakorn Siriwong, Ph.D.

Academic Paper Undergraduate Thesis B. Sc. Natural Resources and Environment, Naresuan University, 2023

Keywords Adsorption process, Nutrients, Nitrate, Bentonite, Adsorption isotherm, Cation

ABSTRACT

This thesis studied the adsorption capacity of bentonite for nutrients owing to its crystal expandable structure and significant negative charges on the surface area. With its high cation exchange capacity, bentonite proved to be an effective adsorbent material that can improve nutrient retention in soil. The objective of this thesis was to investigate the adsorption pattern and capacity of bentonite for nutrients in form of cation (K^+ , Zn^{2+}) and anion (NO_3^-). The batch experiment was conducted over 17-hour to assess the optimum condition including initial nutrient concentration and solid to solution ratio. Freundlich and Langmuir isotherms were employed to assess the adsorption capacity. The study revealed that the optimal ratio were 1 g of bentonite per 10 ml of nutrient solution and suitable concentration for testing for K^+ were 100 - 3,000 mg/l, for Zn^{2+} were 100 - 250 mg/l, and for NO_3^- were 250 - 1,000 mg/l. Freundlich isotherm proved to be the most suitable model for describing the three studied nutrients, indicating multilayer adsorption characteristics on the heterogeneous adsorption surface. Notably, the adsorption capacity for cationic nutrients were higher than those of anionic nutrient. The constants indicating adsorption capacity were 0.1018, 0.0024, and 0.0008 for K^+ , Zn^{2+} , and NO_3^- respectively, while the adsorption intensity were 0.52, 0.96, and 1.10 for K^+ , Zn^{2+} , and NO_3^- respectively. The findings serve as valuable preliminary information for considering bentonite as a soil improvement material, especially for soils with low water-holding capacity and limited cation exchange capability, such as coarse-textured soils.