

ชื่อเรื่อง	ความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารของถ้ำลอย
ผู้ศึกษาวิจัย	พีรพรรณ บุญมาเครือ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วภากร ศิริวงศ์
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี วท.บ. ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2566
คำสำคัญ	การดูดซับ ถ้ำลอย ธาตุอาหาร ไอโซเทอม

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารของถ้ำลอย ซึ่งเป็นวัสดุชีวมวลที่เกิดจากการเผาชีวมวลเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าในโรงงานไฟฟ้า โดยถ้ำลอยมีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา มีพื้นที่ผิวและรูพรุน สามารถดูดซับได้ดีและช่วยในการแลกเปลี่ยนประจุ และองค์ประกอบทางเคมีของถ้ำลอยที่มีทั้งซิลิกา อะลูมิเนียมและเหล็ก มีส่วนช่วยในการดูดซับ และกักเก็บธาตุอาหารและน้ำในดิน อีกทั้งยังช่วยในการแลกเปลี่ยนประจุด้วย จึงเป็นที่มาของการนำถ้ำลอยมาศึกษาเพื่อหาสภาวะปัจจัยในการดูดซับที่เหมาะสมของถ้ำลอย และถ้ำลอยที่ใช้ได้มาจากผลพลอยได้จากการผลิตไฟฟ้าจากกากอ้อย งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการดูดซับ โดยการศึกษาความเข้มข้นและสัดส่วนระหว่างของแข็งกับสารละลายที่เหมาะสมของธาตุไนโตรเจน โพแทสเซียม และสังกะสี และเพื่อศึกษาพฤติกรรมในการดูดซับธาตุอาหารของถ้ำลอยตาม Langmuir isotherm และ Freundlich isotherm โดยการทดสอบการดูดซับจะใช้วิธีแบบ Batch experiments ซึ่งใช้สัดส่วนถ้ำลอยต่อสารละลายตามปัจจัยที่ศึกษา และใช้สารละลายในความเข้มข้นต่างๆ ที่ระยะเวลาในการดูดซับ 17 ชั่วโมง จากการศึกษาการดูดซับโดยใช้สัดส่วนถ้ำลอยและสารละลาย 1:10 ซึ่งเป็นสัดส่วนที่เหมาะสมที่สุดและใช้สารละลาย  $Zn^{2+}$  ที่ความเข้มข้น 0, 100, 400, 800, 1600 และ 2000 mg/l สารละลาย  $K^+$  ที่ความเข้มข้น 0, 50, 100, 250, 500, 1000, 2000 และ 3000 mg/l และสารละลาย  $NO_3^-$  ที่ความเข้มข้น 0, 250, 500, 1000, 1500 และ 2500 mg/l พบว่าถ้ำลอย มีความสามารถในการดูดซับสังกะสีได้มากที่สุด รองลงมาคือ โพแทสเซียม และไนโตรเจน โดยการดูดซับธาตุอาหารของถ้ำลอยมีความสอดคล้องกับ Freundlich isotherm ซึ่งค่าคงที่การดูดซับของ Freundlich isotherm ( $K_F$ ) ของธาตุสังกะสี โพแทสเซียม และไนโตรเจน เท่ากับ 0.300, 0.018 และ 0.00001 ตามลำดับ และมีค่าคงที่ของความหนาแน่นของการดูดซับ ( $1/n$ ) ของธาตุสังกะสี โพแทสเซียม และไนโตรเจนเท่ากับ 0.306, 0.662 และ 1.181 ตามลำดับ ซึ่งข้อมูลที่ได้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาวัสดุปรับปรุงดินที่ใช้ และสามารถนำไปปรับใช้เป็นแนวทางในการบำบัดมลพิษหรือโลหะหนักในดิน

**TITLE** ADSORPTION CAPACITY OF FLY ASH FOR NUTRIENTS  
**Author** Phiraphan Bunmakhruea  
**Advisor** Assistant Professor Wapakorn Siritwong, Ph.D.  
**Academic Paper** Undergraduate Thesis B. Sc. Natural Resources and Environment, Naresuan University, 2023  
**Keywords** Adsorption, Fly ash, Nutrients, Isotherms

### ABSTRACT

This research studied the nutrient absorption capacity of fly ash, a by-product from burning sugarcane bagasse for electricity generation. Fly ash, characterized by its small size, lightweight nature, and porous structure, exhibits notable potential for ion exchange and absorption of nutrients and water in soil. The chemical composition as silica, aluminum and iron, further enhances its ability to store and absorb essential elements. The objective of this study was to investigate the optimal conditions for adsorption of nitrogen, potassium, and zinc by fly ash. The initial concentration and the ratio between the solid and solution phases were examined. Adsorption behavior was analyzed through Langmuir and Freundlich isotherms. Batch experiments were conducted for duration of 17 hour using the obtained optimum conditions. with a fly ash to solution ratio of 1:10. The optimum initial concentrations of  $Zn^{2+}$ ,  $K^+$ , and  $NO_3^-$  solutions were employed which were 0, 100, 400, 800, 1600, 2000 mg/l for  $Zn^{2+}$ , 0, 50, 100, 250, 500, 1000, 2000, 3000 mg/l for  $K^+$  and 0, 250, 500, 1000, 1500, 2500 mg/l for  $NO_3^-$ . The findings reveal that fly ash exhibits the highest affinity for zinc, followed by potassium and nitrogen. Freundlich isotherm were the best model with the adsorption constants ( $K_F$ ) for zinc, potassium, and nitrogen at 0.300, 0.018 and 0.00001 respectively. The adsorption intensity ( $1/n$ ) for zinc, potassium, and nitrogen are determined as 0.306, 0.662 and 1.181 respectively. These results provide valuable insights for the development of adsorptive materials for soil improvement and heavy metals remediation.

Copyright by Naresuan University

All rights reserved