

<b>ชื่อเรื่อง</b>	การกลับคืนและการใช้ซ้ำ ของสารชะล้างจากสารลดแรงตึงผิวชีวภาพใช้ในการบำบัดโลหะหนักจากสลัดจ์อุตสาหกรรม
<b>ผู้ศึกษาวิจัย</b>	ดวงทิพย์ จาระมัย และ ฉัฐกานต์ ครองบุญ
<b>อาจารย์ที่ปรึกษา</b>	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณิชากร คอนดี
<b>ประเภทสารนิพนธ์</b>	วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี วท.บ. ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2566
<b>คำสำคัญ</b>	การนำกลับคืนโลหะหนัก กากตะกอนน้ำเสียอุตสาหกรรม สารลดแรงตึงผิวชีวภาพ

#### บทคัดย่อ

สารชะล้างมีบทบาทสำคัญในการกำจัดโลหะหนักออกจากตะกอนน้ำเสียอุตสาหกรรมอย่างถาวร อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันมีสารชะล้างที่มีต้นทุนต่ำ ประสิทธิภาพสูง และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพียงไม่กี่ชนิดเท่านั้น ในการศึกษาครั้งนี้คือสารชะล้างชีวภาพที่มาจาก สารลดแรงตึงผิวชีวภาพ ลิกนิน และกรดซิตริก ศึกษาผลของความเข้มข้นของสารชะล้าง เวลาในการผสม อัตราส่วนของเหลวต่อของแข็ง และเวลาอัลตราโซนิคต่อการกำจัด Cu และ Cr โดยใช้การออกแบบส่วนประสมกลาง (CCD) และวิธีการหาสภาวะที่เหมาะสมพื้นผิวตอบสนอง (RSM) โดยส่วนผสมของสารลดแรงตึงผิวทางชีวภาพ ลิกนิน และกรดซิตริกมีประสิทธิภาพในการกำจัด Cu และ Cr สูงสุดที่ 96% และ 82% ซึ่งมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้สารแต่ละตัวเพียงอย่างเดียว มีการใช้เทคนิคการกรองแบบอัลตราฟิลเทรชันมาพัฒนาเพื่อแยก Cu และ Cr จากสารชะล้างที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ และเมมเบรนไฮโดรคาร์ตที่มีขนาดแยกโมเลกุลที่ 5 kDa เหมาะสำหรับการแยก Cu 83% และ Cr 70% ด้วยเหตุนี้ สารชะล้างชีวภาพที่นำกลับมาใช้ใหม่จึงสามารถนำมาใช้ซ้ำได้อย่างน้อย 4 ครั้ง ในขณะที่สารชะล้างชีวภาพที่ไม่ได้ผ่านการแยกโลหะหนักออกไม่สามารถนำมาใช้ซ้ำได้ การศึกษาในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่ากระบวนการที่ใช้การร่วมกันของการบำบัดตะกอนน้ำเสียอุตสาหกรรมด้วยสารชะล้างชีวภาพที่ใช้สารลดแรงตึงผิวชีวภาพ และการนำสารชะล้างชีวภาพที่ผ่านการใช้งานแล้ว กลับมาใช้ใหม่ด้วยการกรองแบบอัลตราฟิลเทรชันเป็นแนวทางที่เป็นไปได้จริง ในขณะเดียวกันก็ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการของเสียอันตราย

**Title** REMOVAL OF HEAVY METALS FROM INDUSTRIAL SLUDGE BY BIOSURFACTANT-BASED WASHING AGENT

**Author** Tuangtip Jaramai , Chattakarn Krongboon

**Advisor** Assistant Professor Nichakorn Khondee, Ph.D.

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

**Keywords** Heavy metals recovery, Industrial Sludge, Biosurfactant

### ABSTRACT

Washing agents play a major role in the permanent removal of heavy metals from industrial sludge. However, there are currently few low-cost, high-efficiency, and environmentally friendly agents available. In this study, the solutions derived from biosurfactant, lignin, and citric acid. The effects of washing solution concentration, mixing time, liquid-to-solid ratio, and ultrasonication time on Cu and Cr removal were investigated using central composite design (CCD) and response surface methodology (RSM). The mixture of biosurfactant, lignin, and citric acid showed the highest Cu and Cr removal efficiency of 96% and 82%, which is greater than the use of each agent alone. Ultrafiltration technique was developed to recover Cu and Cr from the used washing agent. Hydrosart membrane with 5 kDa was suitable for separating 83% Cu and 70% Cr. Consequently, the recovered washing agent was able to be reused four times, while the non-recovered washing agent could not be reused. These findings suggest that the co-processes of industrial sludge treatment by biosurfactant-based washing agent and heavy metals recovery by ultrafiltration is a feasible approach for their resource utilization while reducing the environmental impacts associated with hazardous waste management.