

ชื่อเรื่อง : การดูดซับโลหะหนักโดยกากของเสียจากขบวนการผลิตน้ำผลไม้  
ผู้วิจัย : นายภาณุมาศ พรหมเทศ  
ประธานที่ปรึกษา : ดร.ดลเดช ตั้งตระการพงษ์  
กรรมการที่ปรึกษา : ดร.ปาจารย์ ทองสนิท  
ประเภทสารนิพนธ์ : วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)  
มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2548

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการดูดซับโลหะหนักแคดเมียม นิเกิล และสังกะสี โดยใช้กากของเสียจากขบวนการผลิตน้ำผลไม้ โดยศึกษาปัจจัยต่าง ๆ คือ เวลาสัมผัส ความเข้มข้นโลหะหนัก พีเอช อุณหภูมิ สารละลายและเวลาสัมผัสในการสกัดโลหะหนัก ประสิทธิภาพการนำกลับมาใช้ใหม่ และประสิทธิภาพการกำจัดโลหะหนักในถังปฏิกริยา

งานวิจัยนี้ได้คัดเลือกวัสดุดูดซับ ได้แก่ ก้านองุ่น กากองุ่น เปลือกส้ม และเปลือกแพชชั่น ฟรุต ผลการทดลองพบว่า เวลาสมดุผลการดูดซับโลหะหนักประมาณ 60 นาที การดูดซับมีความสอดคล้องกับสมการ Langmuir พบว่า เปลือกแพชชั่นฟรุต มีความสามารถในการดูดซับโลหะหนักได้สูงสุดเท่ากับ 16.50 มิลลิกรัมแคดเมียม 29.33 มิลลิกรัมนิเกิล และ 13.33 มิลลิกรัมสังกะสี ต่อกรัมวัสดุดูดซับ ตามลำดับ ส่วนกากองุ่น สามารถดูดซับแคดเมียม และนิเกิลได้สูงสุด 27.62 มิลลิกรัมแคดเมียม และ 34.01 มิลลิกรัมนิเกิลต่อกรัมวัสดุดูดซับ ขณะที่ก้านองุ่นและ เปลือกส้ม สามารถดูดซับโลหะหนักได้ต่ำ เปลือกแพชชั่นฟรุตถูกคัดเลือกเพื่อนำไปศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซับโลหะหนัก พบว่า ค่าพีเอชที่เหมาะสมสำหรับการดูดซับแคดเมียม และนิเกิล เท่ากับ 7 สังกะสีเท่ากับ 5 ความสามารถในการดูดซับโลหะหนักเพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิที่สูงขึ้น การศึกษา การสกัดโลหะหนัก พบว่า สารละลายไนตริกความเข้มข้น 0.1 โมล สามารถสกัดโลหะหนักได้ดีที่สุด โดยมีเวลาสัมผัสในการสกัดโลหะหนัก 30 นาที และประสิทธิภาพการนำกลับ มาใช้ใหม่ 5 รอบ พบว่าประสิทธิภาพการดูดซับแคดเมียม นิเกิล สังกะสี ลดลงเฉลี่ยร้อยละ 21.05, 39.08 และ 36.91 ของการดูดซับรอบที่ 1 ตามลำดับ โดยเปลือกแพชชั่นฟรุตมีศักยภาพในการประยุกต์ใช้ในการกำจัดโลหะหนักในน้ำเสียให้ต่ำกว่าเกณฑ์น้ำทิ้งโรงงานอุตสาหกรรมได้

คำสำคัญ : การดูดซับทางชีวภาพ, การสกัด, การขจัดโลหะหนัก, แคดเมียม, นิเกิล, สังกะสี

Title : BIOSORPTION OF HEAVY METALS BY WASTES RESIDUES  
FROM JUICE PROCESS

Author : Mr.Panumas Promptet

Major Adviser : Dr.Dondej Tungtakanpoung

Adviser : Dr.Pajaree Thongsanit

Type of Degree : Master of Engineering Degree in Environmental Engineering  
(M.Eng. in Environmental Engineering),  
Naresuan University, 2005

### Abstract

The objectives of this work, waste residues from juice process was used to study its efficiency as an biosorbent for the removal of cadmium, nickel and zinc from aqueous solution. Batch experiments were performed as a function of contact time, initial metal concentration, initial pH, temperature, efficiency of metals recovery by desorption was also determined with range of chemical extractants. Moreover, the reuse of biosorbent was investigated by following biosorption/desorption efficiency over 5 cycles and removal efficiency of heavy metals in reactor

In this study, we selected waste residues from juice process such as grape stalk, grape residues, orange peel and passion fruit peel was used to study its efficiency as an biosorbent for the removal of heavy metals. The results show that, the biosorption process was relatively fast and equilibrium was reached after about 60 min of contact. The Langmiur isotherm model was found to be suitable for describing the biosorption equilibrium. The maximum biosorption capacity as calculated from Langmiur isotherm it was found that passion fruit peel could sorption heavy metal ions such as 16.50 mg/g for cadmium, 29.33 mg/g for nickel and 13.33 mg/g for zinc, respectively. The grape residues sorption cadmium and nickel as high as 27.62 mg/g for cadmium and 34.01 mg/g for nickel. While grape stalk and orange peel has lower biosorption capacity.

Passion fruit peel was selected to study its efficiency as an biosorbent. The results show that, The optimum pH for cadmium and nickel sorption was 7 while for zinc it was 5. The biosorption capacity increased with increasing temperature. 0.1 M. nitric acid show high efficiency for desorption of cadmium, nickel and zinc, the desorption process fast was after about 30 min of contact. Investigation of the biosorption/desorption behaviour over 5 cycles, found that , cadmium, nickel and zinc biosorption capacity at the fifth cycles was decreased average 21.05%, 39.08% and 36.91%, respectively, of the biosorption capacity at the first cycle. The passion fruit peel has possible application for heavy metal removal in wastewater and can be lowered than industrial effluent standard.

**Keyword :** biosorption, desorption, metal removal, cadmium, nickel, zinc