

สุทธิทิรา บัวนาค: การกำจัดโครเมียม (เฮกซะเวเลนซ์) นิกเกิล และตะกั่วในน้ำเสียอุตสาหกรรม โดยใช้เกล็ดไคโตซานจากเปลือกกุ้ง REMOVAL OF CHROMIUM (HEXAVALENT), NICKEL AND LEAD IN INDUSTRIAL WASTEWATER BY CHITOSAN FLAKES FROM SHRIMP SHELL) อ.ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชันทอง สุนทรภา อ.ที่ปรึกษาร่วม: รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริรัตน์ เร่งพิพัฒน์, 202 หน้า. ISBN 974-17-6178-3

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้เกล็ดไคโตซานจากเปลือกกุ้งในการกำจัดโครเมียม (เฮกซะเวเลนซ์) นิกเกิล และตะกั่วในน้ำเสียอุตสาหกรรม ผลการสกัดได้สมบัติร้อยละการกำจัดหมู่แอซีทิลเท่ากับ  $90.13 \pm 4.77$  มวลโมเลกุลเฉลี่ยเท่ากับ  $1.8 \times 10^5$  คอลตัน โดยความเข้มข้นของโครเมียม (เฮกซะเวเลนซ์) นิกเกิล และตะกั่วในน้ำเสียอุตสาหกรรมในช่วงระยะเวลาของการศึกษานี้เท่ากับ 50-80 มิลลิกรัม/ลิตร 30-50 มิลลิกรัม/ลิตร และ 1.5-3.5 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ สภาพที่เหมาะสมในการกำจัดโลหะหนักทั้ง 3 ชนิด คือ ปรับพีเอชของน้ำเสียให้เท่ากับ 4 ใช้เกล็ดไคโตซานขนาด 710-850 ไมโครเมตร ปริมาณ 20 กรัม ต่อน้ำเสีย 1 ลิตร กวนที่ความเร็ว 150 รอบต่อนาที เป็นเวลา 3 ชั่วโมง และทิ้งให้ตกตะกอนเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ให้ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดี โครเมียม (เฮกซะเวเลนซ์) นิกเกิล และตะกั่วได้ร้อยละ  $84.65 \pm 0.93$ ,  $85.45 \pm 10.85$ ,  $93.54 \pm 1.66$  และ  $94.32 \pm 4.72$  แต่ความเข้มข้นของโครเมียม (เฮกซะเวเลนซ์) และนิกเกิล ยังไม่ผ่านมาตรฐานน้ำทิ้งอุตสาหกรรม การบำบัดซ้ำอีก 1 ครั้ง ทำให้ได้คุณภาพน้ำทิ้งอยู่ในเกณฑ์

การมีโครเมียม (เฮกซะเวเลนซ์) นิกเกิล และตะกั่ว อยู่ร่วมกันไม่มีผลต่อความสามารถในการดูดซับของไคโตซาน หมายความว่าโลหะหนักทั้ง 3 ชนิด ถูกดูดซับบนไคโตซานอย่างอิสระต่อกัน โดยไคโตซานมีความสามารถในการกำจัดโครเมียม (เฮกซะเวเลนซ์) นิกเกิล และตะกั่วในน้ำเสียสังเคราะห์ได้สูงสุดเท่ากับ  $1,451 \pm 10.5$  มิลลิกรัมโครเมียม (เฮกซะเวเลนซ์)/กรัมไคโตซาน  $1,154 \pm 1.1$  มิลลิกรัมนิกเกิล/กรัมไคโตซาน และ  $1,306.7 \pm 5.9$  มิลลิกรัมตะกั่ว/กรัมไคโตซาน ตามลำดับ การอธิบายกลไกการดูดซับโลหะหนักทั้ง 3 ชนิด ด้วยสมการแลงเมียร์ให้ความสัมพันธ์ที่ดีกว่าสมการฟรุนดลิช

การบ่มตะกอนไคโตซานหลังการบำบัดที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส พบว่าอัตราการลดลงของโครเมียม (เฮกซะเวเลนซ์) นิกเกิล และตะกั่ว ในเซลล์แบคทีเรียได้เท่ากับ 0.91, 0.85 และ 0.09 มิลลิกรัม/กรัมไคโตซาน-สปอร์ ตามลำดับ และพบแบคทีเรีย *Flavobacterium odoratum*, *Stenctrophomonas maltophilia* และ *Bacillus* spp. ในตะกอนไคโตซานหลังการบำบัด

## 4489113520 : MAJOR INTER-DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL SCIENCE

KEYWORD: CHITOSAN FLAKES / CHROMIUM (HEXAVALENT), NICKEL AND LEAD / INDUSTRIAL WASTEWATER

SUTTIRA BOUNAK: REMOVAL OF CHROMIUM (HEXAVALENT), NICKEL AND LEAD IN INDUSTRIAL WASTEWATER BY CHITOSAN FLAKES FROM SHRIMP SHELL. THESIS ADVISOR: ASSIST. PROF. KHANTONG SOONTARAPA, Ph.D., THESIS COADVISOR: ASSOC. PROF. SIRIRAT RENGPIPAT, Ph.D., 202 pp. ISBN 974-17-6178-3

The chitosan flakes prepared from shrimp shells were used to remove chromium (hexavalent), nickel and lead in industrial wastewater. The degree of deacetylation and average molecular weight were  $90.13 \pm 4.77\%$  and  $1.8 \times 10^5$  Dalton, respectively. The concentrations of chromium (hexavalent), nickel and lead in real wastewater during the study period were 50-80 mg/l, 30-50 mg/l and 1.5-3.5 mg/l, respectively. The chitosan size was in the range of 710-850  $\mu\text{m}$ . The optimum conditions were at pH 4, stirring 20 g/l of chitosan at 150 rpm for 3 hrs, and settling for 1 h. It was found that the removal efficiencies of COD, chromium (hexavalent), nickel and lead were  $84.65 \pm 0.93$ ,  $85.45 \pm 10.85$ ,  $93.54 \pm 1.66$  and  $94.32 \pm 4.72\%$ , respectively. However, the effluent concentrations of chromium (hexavalent) and nickel were still higher than the National Effluent Standard. The effluent quality became within the standard by a repetitive treatment.

The presence of chromium (hexavalent), nickel and lead had no any effects on each other, it meant that they could be adsorbed on chitosan independently. The maximum removal capacities in synthetic water were  $1,451 \pm 10.5$ ,  $1,154 \pm 1.1$  and  $1,306.7 \pm 5.9$  mg/g chitosan flakes of chromium (hexavalent), nickel and lead, respectively. The Langmuir isotherm provided better correlation than the Freundlich isotherm.

The reduction rate of chromium (hexavalent), nickel and lead from chitosan sludge after incubation at  $37^\circ\text{C}$  in bacteria cells were 0.91, 0.85 and 0.09 mg/g chitosan-week, respectively. These bacteria were identified as *Flavobacterium odoratum*, *Stenotrophomonas maltophilia* and *Bacillus* spp.