

Project Code (รหัสโครงการ) MRG 4680092

Project Title : Treatment of wastewater contaminated with heavy metals using
Immobilized cell reactor

(ชื่อโครงการ) การบำบัดน้ำทิ้งที่มีโลหะหนักปนเปื้อนโดยใช้ระบบบำบัดน้ำเสียจำลอง
แบบ Immobilized cell reactor

Investigator : Mr. Charoon Sarin

(ชื่อนักวิจัย)

นายจรูญ สารินทร์

คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail Address : csarin@hotmail.com

Project Period : 2 years

(ระยะเวลาโครงการ) 2 ปี

Abstract

The aims of this research were to study tolerance bacteria isolated from an aerated lagoon in wastewater treatment plant of Northern Region Industrial Estate, to cadmium, copper and zinc by mean of the Minimal inhibitory concentrations of metal (MICs). Biosorption capacity of these bacteria to heavy metal, cadmium, copper and zinc were also investigated. The result showed there were 1, 15, and 16 isolates of bacteria tolerance to cadmium, copper, and zinc at concentration higher than 1,000 mg/l, respectively. The biosorption capacity of heavy metal tolerance bacteria to cadmium, copper and zinc at 50 mg/l pH 6.0 were 32.11 ± 0.86 , 40.00 ± 0.55 and 28.50 ± 0.96 mg/l, respectively, while the biosorption capacity of free cell and immobilized cell were 62.76 ± 1.25 and 86.71 ± 1.01 for cadmium, 64.67 ± 1.18 and 89.43 ± 1.25 for copper, and 56.20 ± 0.86 and 81.63 ± 1.16 for zinc removal in the batch test. The capacity of cadmium, copper, and zinc removal by the immobilized cell in the reactor test for the first 2 hours were 55%, 95% and 50%, respectively. The heavy metal tolerance bacteria were identified later by physiological and biochemical characteristics for cadmium, copper and zinc species as the genus *Klebsiella terrigena*, *Bordetella* /*Alcaligenes* /*Moraxella* and *Acinetobacter junii*/*Acinetobacter johsonii*, respectively.

Keywords : wastewater, heavy metals, Immobilized cell reactor

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาแบคทีเรียที่ทนและเจริญในสิ่งแวดล้อมที่มีโลหะหนักปนเปื้อนและสามารถลดปริมาณโลหะหนักได้ โดยทำการคัดแยกแบคทีเรียจากระบบบำบัดน้ำเสียของนิคมอุตสาหกรรม และทดสอบค่าต่ำสุดของโลหะหนักที่ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย (Minimal inhibitory concentration, MICs) บนอาหารเลี้ยงเชื้อแบบแข็งที่ผสมโลหะหนัก จากผลการทดลองพบว่า แบคทีเรียที่ทนต่อแคดเมียม ทองแดง และสังกะสี ตั้งแต่ 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวน 1, 15 และ 16 ไอโซเลต ตามลำดับ ผลการศึกษาประสิทธิภาพในการกำจัดแคดเมียม ทองแดง และสังกะสี ของแบคทีเรียที่ทนต่อโลหะหนัก โดยการทดลองแบบ batch test พบว่า ประสิทธิภาพในการกำจัดแคดเมียม ทองแดง และสังกะสี ที่ระดับความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่ pH 6.0 คือ 32.11 ± 0.86 , 40.00 ± 0.55 และ 28.50 ± 0.96 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ และเมื่อนำมาทดสอบประสิทธิภาพการกำจัดแคดเมียม ทองแดง และสังกะสี ในรูปเซลล์อิสระและเซลล์ที่ตรึงในตัวกลาง โดยการทดลองแบบ batch test พบว่า แบคทีเรียที่ทนต่อแคดเมียมในรูปเซลล์อิสระและเซลล์ที่ตรึงในตัวกลาง มีประสิทธิภาพในการกำจัดแคดเมียม เท่ากับ 62.76 ± 1.25 และ 86.71 ± 1.01 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการกำจัดทองแดง เท่ากับ 64.67 ± 1.18 และ 89.43 ± 1.25 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ และสามารถกำจัดสังกะสี ได้เท่ากับ 56.20 ± 0.86 และ 81.63 ± 1.16 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ผลการบำบัดโลหะหนักในน้ำทิ้งโดยใช้ระบบบำบัดจำลองแบบเซลล์ตรึงรูป (immobilized cell reactor) ภายใน 2 ชั่วโมงแรก พบว่า สามารถลดความเข้มข้นของแคดเมียม ทองแดง และสังกะสี ลงได้มากกว่า 55%, 95% และ 50% ตามลำดับ เมื่อนำแบคทีเรียที่ทนต่อโลหะหนักและมีประสิทธิภาพในการกำจัดโลหะหนักสูงสุดมาจำแนกชนิด พบว่า แบคทีเรียที่ทนต่อแคดเมียมและมีประสิทธิภาพในการกำจัดแคดเมียมสูงสุดคือสกุล *Klebsiella terrigena*. แบคทีเรียที่ทนต่อทองแดงและมีประสิทธิภาพในการกำจัดทองแดงสูงสุดอยู่ใน *Bordetella* /*Alcaligenes* /*Moraxella* และแบคทีเรียที่ทนต่อสังกะสีและมีประสิทธิภาพในการกำจัดสังกะสีสูงสุดอยู่ในสกุล *Acinetobacter junii* / *Acinetobacter johsonii*

คำหลัก : น้ำทิ้ง โลหะหนัก ระบบบำบัดน้ำเสียจำลองแบบเซลล์ตรึงรูป