ชื่อวิทยานิพนธ์ สภาวะที่เหมาะสมในการผลิตโพลิเมอร์ชีวภาพที่สามารถดูดซับตะกั่วโดยแบคทีเรียในทะเลสายพันธุ์ CNBP001 และการประยุกต์ใช้

ผู้เขียน นางสาวจันทร์ทิพย์ คงศร

สาขาวิชา เทคโนโลยีชีวภาพ

ปีการศึกษา 2549

บทคัดย่อ

การปนเปื้อนของโลหะหนักในสิ่งแวดล้อมเป็นปัญหาสำคัญซึ่งจำเป็นที่ต้องดำเนินการแก้ไขอย่างเร่งด่วน การบำบัดความเป็นพิษของโลหะหนักทางกระบวนการทางชีวภาพโดยใช้โพลิเมอร์ชีวภาพที่ผลิตได้จากเซลล์แบคทีเรีย (EPS) เป็นตัวดูดซับโลหะหนักเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ได้รับความสนใจและมีประสิทธิภาพสูง ซึ่งการวิจัยนี้ได้ศึกษาถึงสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตโพลิเมอร์ชีวภาพจากแบคทีเรียในทะเลซึ่งแยกได้จากทะเลสาบสงขลา พบว่าเชื้อสายพันธุ์ CNBP001 สามารถผลิตโพลิเมอร์ชีวภาพได้ปริมาณ 4 กรัมต่อลิตร และมีความสามารถในการดูดซับตะกั่วที่ความเข้มข้น 125 พีพีเอ็ม ได้ 37.3 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตโพลิเมอร์ชีวภาพคือปริมาณกลูโคสในอาหารเลี้ยงเชื้อที่ 2 เปอร์เซ็นต์ นมถั่วเหลือง 7 เปอร์เซ็นต์ และปรับสภาวะของ พีเอชเริ่มต้นที่ 5 ทำการเลี้ยงเชื้อที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส โดยมีความเร็วรอบในการเขย่า 150 รอบต่อนาที จะได้โพลิเมอร์ชีวภาพ 9.8 กรัมต่อลิตรและมีความสามารถในการดูดซับโลหะหนักได้ถึง 95.46 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อใช้โพลิเมอร์ที่เชื้อผลิตได้ในปริมาณ 0.3 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักต่อปริมาตร ในการดูดซับตะกั่วที่ความเข้มข้น 125 พีพีเอ็ม พบว่าสภาวะที่ดีที่สุดในการดูดซับตะกั่วคือที่เวลา 6 ชั่วโมง และที่พีเอช 4.5 ซึ่งให้ประสิทธิภาพสูงสุดถึง 92.1 เปอร์เซ็นต์ จากการทดลองใช้โพลิเมอร์ชีวภาพดังกล่าวกับโลหะหนักชนิดอื่นได้แก่ แมงกานีส และแคดเมียม พบว่าประสิทธิภาพของโพลิเมอร์ในการดูดซับโลหะหนักดังกล่าวคือ 56.5 เปอร์เซ็นต์ และ 77.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อศึกษาถึงคุณลักษณะของโพลิเมอร์หลังจากการทำบริสุทธิ์บางส่วน พบว่าโพลิเมอร์มีน้ำหนักโมเลกุลประมาณ 28,000 ดาลตัน จากการวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันของโพลิเมอร์ด้วยเครื่อง FT-IR พบว่าโพลิเมอร์ประกอบไปด้วยหมู่ คาร์บอกซิลิก ไฮดรอกซิล และหมู่ เอไมด์ และจากการวิเคราะห์องค์ประกอบด้วยเครื่อง NMR พบว่ามี glucosamine gluconic acid และ glucose เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ จึงสรุปได้ว่าโพลิเมอร์ที่ได้จากเชื้อ CNBP001 เป็นชนิด Hyaluronic acid และจากการศึกษาความสามารถในการดูดซับโลหะตะกั่วของโพลิเมอร์ที่ผ่านการทำบริสุทธิ์แล้วพบว่าการดูดซับตะกั่วจะมีประสิทธิภาพสูงถึง 99.0 เปอร์เซ็นต์

Thesis Title	Optimization of Lead- Absorbing Biopolymer Production by Marine Derived Bacterium (CNBP001) and Its Application
Author	Miss Jantip Kongsorn
Major Program	Biotechnology
Academic Year	2006

ABSTRACT

Heavy metal contamination in environment is a serious problem which needed an urgent and effective solution. Using biological remediation such as microbial extracellular polysaccharides (EPS) as biosorbent is one of the potential methods. This study aimed to investigate the optimal conditions for the production of lead-absorbing biopolymer by a marine derived bacterium isolated from sea water of Songkla Lake, namely strain, CNBP001. This strain could originally produce 4 g/l of lead-absorbing extracellular polymer with 37.35 % lead absorption ability. The optimal conditions for the production of lead absorbing biopolymer were 2% glucose, 7% soy milk in the cultivation medium with the initial pH at 5 and temperature at 30 $^{\circ}$C with 150 rpm agitation. The yield of biopolymer and lead absorption ability increased to 9.8 g/l and 95.46%, respectively. When using 0.3% w/v of biopolymer to absorb lead in the solution at the concentration of 125 ppm, it was found that the contact time for 6 hours at pH 4.5 gave the highest absorption at 92.19 %. The adsorption of other metal such as manganese and cadmium were 56.50% and 77.72%, respectively. The molecular weight (Mw) of the partial purified biopolymer was measured with GPC and the approximate molecular weight was 28,000 Da. The result from FT-IR showed mainly hydroxyl, carboxylic and amide groups while the ^{1}H NMR indicated that glucosamine, gluconic acid and glucose were present. Therefore, it can be concluded that biopolymer obtained from CNBP001 is Hyaluronic acid which showed the lead absorption at 99.06%.