

ปิโยบล คอนรัตน์ : การบำบัดของเสียที่เป็นของเหลวปนเปื้อนพอลิไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนจากห้องปฏิบัติการด้วยวิธีทางชีวภาพ (BIOREMEDIATION OF POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBON CONTAMINATED LIQUID-WASTE FROM LABORATORY) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รศ.ดร. กาญจนา จันทองจีน, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : ผศ.ดร. กอบชัย ภัทรกุลวณิชย์, 92 หน้า.

งานวิจัยนี้ได้ทดลองบำบัดของเสียที่เป็นของเหลวปนเปื้อนสารประกอบกลุ่ม PAHs ที่เกิดจากงานวิจัยของหน่วยวิจัยการบำบัดสิ่งแวดล้อมโดยชีววิธี ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ด้วยวิธีชีวภาพ ของเสียที่เป็นของเหลวปนเปื้อนมีการปนเปื้อนของ PAHs 3 ชนิด ได้แก่ ไพรีน ฟลูออแรนทีน และพีแนนทีน 0.65-2.34 0.32-0.49 และ 0.49-0.58 มก./ของเสียที่เป็นของเหลวปนเปื้อน 1 ลิตร โดยมีการสะสม 11.49-35.89 5.88-8.55 และ 5.22-5.33 มก./กก.ในวัฏภาคตะกอน ตามลำดับ งานวิจัยนี้ใช้การลดปริมาณลงของไพรีนในวัฏภาคตะกอนเพื่อศึกษาการบำบัด PAHs ในของเสียที่เป็นของเหลวปนเปื้อน เมื่อศึกษาการย่อยสลายไพรีนในของเสียที่เป็นของเหลวปนเปื้อนโดยการเขย่าที่อุณหภูมิห้อง 200 รอบ/นาที และใช้แบคทีเรียท้องถิ่น พบว่าแบคทีเรียท้องถิ่นสามารถบำบัดของเสียที่เป็นของเหลวปนเปื้อนได้ โดยในวันที่ 16 จะมีไพรีนเหลืออยู่ 2.1 มก./กก. แต่เมื่อเติมไพรีน 100 มก./ลิตร เพื่อใช้เป็นต้นแบบในการศึกษาการบำบัดของเสียที่เป็นของเหลวที่มีการปนเปื้อน PAHs ในปริมาณสูงเป็นผลให้มีไพรีน 400-757 มก./กก.ในวัฏภาคตะกอน พบว่าแบคทีเรียท้องถิ่นไม่สามารถบำบัดได้ โดยในวันที่ 16 จะมีไพรีนเหลืออยู่ 317.8 มก./กก. เมื่อทดลองเติมกลุ่มแบคทีเรีย STK กลุ่มแบคทีเรีย TP และ TRCB ที่มีประสิทธิภาพสูงในการย่อยสลายไพรีนลงในของเสียที่เป็นของเหลวปนเปื้อนที่เติมไพรีน 100 มก./ลิตร พบว่าชุดการทดลองที่เติมกลุ่มแบคทีเรีย STK มีประสิทธิภาพการย่อยสลายไพรีนดีที่สุดโดยในวันที่ 16 จะมีไพรีนเหลืออยู่ 4.0 มก./กก. ภาวะที่เหมาะสมกับกลุ่มแบคทีเรีย STK ในการบำบัดของเสียที่เป็นของเหลวปนเปื้อนในงานวิจัยนี้ คือ ภาวะความเป็นกรด-เบส 7.0 เติมหาอาหารเหลว CFMM (ปราศจากแมกนีเซียมซัลเฟตไฮเพอร์ไฮเดรต เพอริคลอไรด์เฮกซะไฮเดรต และแคลเซียมคลอไรด์ไดไฮเดรต) ความเข้มข้น 100 เท่า ปริมาตร 8.9 มล./ลิตร และให้อากาศโดยการปั๊มบนเครื่องเขย่าที่ความเร็ว 300 รอบ/นาที เป็นเวลา 16 วัน ปริมาณไพรีนในวันที่ 16 ของการทดลอง ลดลงเหลือ 3.0 มก./กก. ผ่านมาตรฐานสหภาพยุโรป สามารถปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมได้ เมื่อทำการตรวจติดตามพลวัตรประชากรกลุ่มแบคทีเรีย STK ที่เติมลงไปในการบำบัดของเสียที่เป็นของเหลวปนเปื้อนระหว่างการบำบัดด้วยการวิเคราะห์ DGGE พบว่าในวันสุดท้ายของการทดลองกลุ่มแบคทีเรีย STK ยังคงมีชีวิตอยู่

This research aimed to bioremediate polycyclic aromatic hydrocarbons contaminated liquid-waste from Bioremediation research unit, Department of Microbiology, Faculty of Science, Chulalongkorn university. It found that the liquid-waste polluted with pyrene, fluoranthene and phenanthrene at 0.65-2.34 0.32-0.49 and 0.49-0.58 mg/l, which were 11.49-35.89 5.88-8.55 and 5.22-5.33 mg/kg in sediment phase respectively. The decrease of pyrene in sediment was used as representative PAHs for monitoring biodegradation under these studies. By shaking the waste at 200 rpm under room temperature, indigenous bacteria could bioremediate the pollution since pyrene remaining was 2.1 mg/kg at day 16. One hundred mg/l pyrene was added to make 400-757 mg/kg in sediment phase to be as a model for remediation of high PAHs contamination. The result indicated that indigenous bacteria could not bioremediate the pollution since pyrene remaining was 317.8 mg/kg at day 16. Three highly effective degradaing bacterial consortium, STK TP and TRCB, were selected to treat the contaminated liquid-waste. It was found that the STK consortium had highest pyrene degrading activity and at day 16 pyrene remaining was 4.0 mg/kg. The suitable physical and chemical conditions for STK consortium to degrade pyrene in the liquid-waste were pH 7.0, adding 8.9 ml/l of 100-time strength of CFMM (without $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ and $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) and incubated by shaking 300 rpm at room temperature for 16 days. The result showed that pyrene remaining at the end of day 16 was 3.0 mg/kg. From directive of the Council of the European Community, the treated contaminated liquid-waste could be discharged to the environment. DGGE profile to determine the STK consortium population after 16 days of contaminated liquid-waste bioremediation indicated that STK consortium could survive.