

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการใช้โอโซนในการเพิ่มประสิทธิภาพการย่อยสลายทางชีวภาพของไพรีนซึ่งจัดเป็นสารประกอบโพลีไซคลิก อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons: PAHs) ชนิดหนึ่ง ซึ่งประกอบด้วยวงเบนซีน 4 วง มักพบสะสมอยู่ในดินจึงเป็นสาเหตุสำคัญของปัญหาการปนเปื้อนในดิน โอโซนเป็นสารออกซิแดนท์เมื่อละลายน้ำแล้วสามารถย่อยสลายไพรีนโดยแตกวงเบนซีนและเป็นการเติมออกซิเจนไปในตัว สารประกอบที่เกิดขึ้นหลังการย่อยสลายเป็นสารประกอบจำพวกอัลดีไฮด์และคาร์บอกซิลิกเอซิด และเมื่อโอโซนมีความเข้มข้นมากพอ สารประกอบจำพวกอัลดีไฮด์และคาร์บอกซิลิกเอซิดเหล่านี้จะถูกออกซิไดส์อย่างต่อเนื่องเกิดเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีขนาดโมเลกุลเล็กลง สามารถย่อยสลายต่อโดยชีวภาพได้ง่าย เนื่องจากมีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบและสารประกอบเหล่านี้สามารถละลายน้ำได้ง่ายกว่าไพรีน ดังนั้นจึงคาดว่าเชื้อจุลินทรีย์จะสามารถย่อยสลายได้ง่ายขึ้น ในขั้นแรกของงานวิจัยจะเป็นการศึกษาการออกซิเดชันไพรีนโดยโอโซน ซึ่งโอโซนได้จากเครื่องกำเนิดโอโซนที่มีความสามารถในการผลิตโอโซนได้ 2.0 กรัมต่อชั่วโมง ทำการป้อนโอโซนเข้าสู่คอลัมน์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว สูง 10 นิ้ว โดยใช้อัตราการไหลเชิงปริมาตรต่างๆ กัน ในช่วง 0.5-6.0 ลิตรต่อนาที ภายในคอลัมน์บรรจุไฮโดรตรอน (เซรามิกดินเผาทรงกลม) 50 กรัม ซึ่งดูดซับไพรีนเอาไว้ที่ความเข้มข้น 3165 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และทำการเติมน้ำปริมาตร 140 มิลลิลิตร ลงไปในคอลัมน์จนท่วมถึงระดับบนสุดของไฮโดรตรอนที่บรรจุเอาไว้ จากผลการทดลองพบว่า ไพรีนจะถูกออกซิไดส์ไปร้อยละ 42-63 โดยจะมีค่าเพิ่มขึ้นตามอัตราการไหลเชิงปริมาตรของโอโซนที่ใช้ และที่อัตราการไหลเชิงปริมาตรของโอโซน 6.0 ลิตรต่อนาที ระยะเวลาในการเติมโอโซน 2 ชั่วโมง ค่า COD เนื่องจากสารกึ่งผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการออกซิไดส์ไพรีน โดยโอโซนละลายน้ำออกมาจะมีค่าสูงถึง 124 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งสารกึ่งผลิตภัณฑ์เหล่านี้สามารถย่อยสลายทางชีวภาพได้ง่ายกว่าไพรีน โดยในงานวิจัยนี้ใช้เชื้อจุลินทรีย์แบคทีเรียสายพันธุ์ *Mycobacterium sp.* ในการย่อยสลาย พบว่าในระยะเวลา 2 วัน สามารถลดค่า COD ลดลงได้ร้อยละ 60

คำสำคัญ : โอโซน / สารประกอบโพลีไซคลิก อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน / การย่อยสลายทางชีวภาพ

Pyrene is one type of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) composed of four benzene rings. Accumulation of pyrene in soil caused serious soil contamination problems. Ozone as a powerful oxidant dissolves in water and degrades pyrene by breaking bond of benzene rings rapidly to form oxygen aldehydes and carboxylic acids compounds. When concentration of dissolved ozone is high enough, aldehydes and carboxylic acids is further oxidized to smaller molecular hydrocarbon compounds, which are biodegradable. With the presence of oxygen and these compounds which dissolve in water easily than pyrene, the bioactivity of microorganisms are expected to be enhanced. The objective of this work was study the biological degradation of pyrene enhanced by ozonation. The first study was the examination on the oxidation of pyrene by ozone. Ozone was produced by 2 g/h ozone generator and introduced into the column 1 inch in diameter, 10 inch in height and varied the volumetric flow rate ranging from 0.5 to 6.0 L/min. The column was packed with 50 g Hydrotron (Clay pellet style Grow rocks) soaked by pyrene at the concentration of 3165 mg/kg and filled with 140 mL water to submerge the upper level of Hydrotron. The experimental results revealed that pyrene was 42-63 weight percent oxidized related to volumetric flow rate of ozone. At the volumetric flow rate at 6.0 L/min for 2 h we found that COD was as high as 124 mg/L which was considered to be comprised of intermediate products biodegradable easier than pyrene. 60 percent COD was biodegraded by *Mycobacterium sp.* within 2 days.