

ในการศึกษานี้ได้จำลองระบบดินและหินเรียงเป็นชั้น ที่ประกอบด้วย หินปูน ทราย ดินเหนียว และดินเหนียวปนตะกอน เรียงกันในคอลัมน์จากด้านบนลงล่างตามลำดับ เพื่อใช้ในการนำบัคน้ำชะมูลฝอยที่มีสารอินทรีย์ในรูป บีโอดี และซีโอดี ในช่วง 1,500-2,016 และ 5,011-7,238 มก./ก.ตามลำดับ สารประกอบไนโตรเจนในรูปอินทรีย์ในโตรเจนและแอมโมเนียในโตรเจน ในช่วง 41-127 และ 244-392 มก./ก.ตามลำดับ ทำการทดลองต่อเนื่องเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบที่แปรผันความหนาของชั้นวัสดุแต่ละชั้น เท่ากับ 10 20 30 ซม. โดยมีการควบคุมภาวะบรรทุกทางศาสตร์ เท่ากับ 5 ซม./วัน และเปลี่ยนรูปแบบการป้อนน้ำเสียเข้าสู่ระบบสามรูปแบบ คือ ทุกวัน (5 ซม./วัน) ทุกสองวัน (10 ซม./2วัน) และทุกสามวัน (15 ซม./3วัน) นอกจากนี้ทำการศึกษาความสามารถในการดูดซับสารอินทรีย์และสารประกอบไนโตรเจน และหาค่าคงที่ของปริมาณสารอาหารที่ทำให้อัตราการย่อยสลายเท่ากับครึ่งหนึ่งของอัตราการย่อยสลายสูงสุด ( $K_p$ ) ในชั้นวัสดุต่างๆผ่านการทดลองแบบกะ

จากผลการทดลอง พบว่า การดูดซับมลสารไม่ใช่กลไกหลักที่เกิดขึ้นในระบบ การเดินระบบต่อเนื่องในการนำบัคน้ำชะมูลฝอย พบว่า ทั้งความหนาของชั้นวัสดุและรูปแบบการป้อนน้ำเสียมีผลต่อประสิทธิภาพของระบบ คือ ประสิทธิภาพแปรผัน โดยตรงกับความหนาที่เพิ่มขึ้นของชั้นวัสดุ โดยความหนาของแต่ละชั้นวัสดุ เท่ากับ 30 ซม. ให้ประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อป้อนน้ำเสียทุกสามวัน โดยให้ประสิทธิภาพการกำจัดสารอินทรีย์ในรูป บีโอดี และซีโอดี เฉลี่ยร้อยละ 74±3 และ 24±7 ตามลำดับ สารประกอบไนโตรเจนในรูปอินทรีย์ในโตรเจนและแอมโมเนียในโตรเจน เฉลี่ยร้อยละ 57±4 และ 68±9 ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่า การป้อนน้ำเสียที่มีการเว้นให้ชั้นวัสดุแห้งร่วมด้วยนั้นจะทำให้ระบบมีประสิทธิภาพและเสถียรภาพดีขึ้นเนื่องจากปริมาณออกซิเจนที่สามารถเข้าถึงชั้นที่ลึกมากขึ้น โดยมีการกำจัดสูงสุดในพื้นที่หินปูนและทรายทุกสภาวะการทดลองจากการวิเคราะห์สมดุลมวล พบว่า ระบบมีการสะสมของสารอินทรีย์และไนโตรเจนทั้งหมดน้อยมาก โดยต่ำกว่า ร้อยละ 3.1 ในทุกสภาวะการทดลอง อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาค่าคงที่ ( $K_p$ ) ในการย่อยสลายสารอินทรีย์และสารประกอบไนโตรเจนโดยจุลินทรีย์ที่อยู่ในชั้นวัสดุหลังจากการทดลองแบบต่อเนื่อง พบว่า ชั้นวัสดุของแต่ละคอลัมน์ให้ค่าคงที่  $K_p$  ไม่แตกต่างกัน การตรวจสอบหาสัดส่วนของจุลินทรีย์ชนิดไนตริไฟอิงต่อจุลินทรีย์ทั้งหมดโดยวิธีฟลูออเรสเซนซ์อินทิเกรชัน พบว่า ชั้นหินปูนและทรายมีสัดส่วนของจุลินทรีย์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญสอดคล้องกับประสิทธิภาพการนำบัคสารประกอบไนโตรเจน

This study aims to investigate the rock-soil layering system (RSLS) performance in treatment landfill leachate. Three soil columns were set-up by layering lime-stones, sand, clay and silty-clay from top down to the bottom. The leachate had BOD and COD concentrations of 1,500-2,016 and 5,011-7,238 mg/L, respectively. The organic and ammonia nitrogen concentrations in the leachate were 41-127 and 244-392 mg/L, respectively. The treatment efficiencies of the RSLS were compared when the depth of each material and hydraulic application pattern (HAP) were varied at 10, 20, 30 cm and 5 cm/d, 10 cm/2d, 15 cm/3d, respectively. In addition, the adsorption and biodegradation studies for organic and nitrogen compound of each material were carried out via batch experiments.

The results showed that the adsorption was not the major mechanism in removals of pollutants in leachate. The continuous study revealed that treatment efficiencies of the RSLS were increased as increase in material depths. The HAP of 15 cm/3d could increase treatment stabilities of all conditions. The highest BOD, COD removals were  $74\pm 3\%$ , and  $24\pm 7\%$ , respectively. For nitrogen, removals of  $57\pm 4\%$ ,  $68\pm 9\%$  were found for organic nitrogen and ammonia nitrogen. The wet-dry conditions in HAP of 15 cm/3d could promote high DO in deeper soils especially in sandy soil. The highest removals of those pollutant were found at lime-stone and sand layers. In mass balance studies, few biomass in term of organic and nitrogen compounds ( $<3.1\%$ ) had accumulated in all materials. However,  $K_p$  (half-velocity constant) of all materials for organic and nitrogen compounds were insignificant different. The ratios of nitrifying bacteria to all microorganisms examined by fluorescence in-situ hybridization method had increased significantly in lime-stones and sandy soils which correlated with the nitrogen removal efficiencies of the RSLS.