

อมรา คาวไรสง : การดูดซับไนโตรเจนและฟอสฟอรัสของหินดินดานเพื่อนำไปใช้เป็น
ตัวกลางในระบบพื้นที่ชุ่มน้ำประดิษฐ์ (NITROGEN AND PHOSPHORUS

ADSORPTION OF SHALE FOR USE AS MEDIA IN CONSTRUCTED WETLAND)

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ. ดร.จรียา ยี่มรัตน์บวร, 129 หน้า.

พื้นที่ชุ่มน้ำประดิษฐ์ได้รับการยอมรับว่าเป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่มีราคาต่ำ และมีประสิทธิภาพในการกำจัด N (ไนโตรเจน) และ P (ฟอสฟอรัส) ได้สูง การดูดซับโดยตัวกลางเป็นกลไกที่สำคัญในการกำจัด N และ P หินดินดานถูกเลือกนำมาใช้เป็นตัวกลางในพื้นที่ชุ่มน้ำประดิษฐ์ เนื่องจากมีความสามารถในการดูดซับ P และความเหมาะสมสำหรับพืชในการเจริญเติบโต วัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อนำเอาหินดินดานไปใช้ประโยชน์เป็นตัวกลางในระบบพื้นที่ชุ่มน้ำประดิษฐ์ โดยทำการศึกษาลักษณะสมบัติทางกายภาพและเคมี ความสามารถในการดูดซับ N และ P ปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซับ N และ P และการเข้าสู่สมดุลการดูดซับ พร้อมทั้งทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการกำจัด N และ P ของหินดินดานกับตัวกลางชนิดอื่น (ทรายและกรวด) ในชุดจำลองพื้นที่ชุ่มน้ำประดิษฐ์

หินดินดานถูกจำแนกออกเป็น 5 ชนิด ได้แก่ หินดินดาน A, B, C, D และ E และผลการศึกษาลักษณะสมบัติทางกายภาพและเคมี พบว่าหินดินดานมีลักษณะที่เหมาะสมสามารถนำไปใช้เป็นตัวกลางในระบบพื้นที่ชุ่มน้ำประดิษฐ์ ข้อมูลการดูดซับ N และ P ของหินดินดานสามารถอธิบายการดูดซับได้ด้วยสมการแบบ Langmuir และ Freundlich โดยความสามารถในการดูดซับ N และ P ของหินดินดานเพิ่มเมื่อขนาดของหินดินดานและอุณหภูมิลดลง และเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มความเข้มข้นเริ่มต้นของตัวถูกดูดซับและระยะเวลาสัมผัสเพิ่ม ความสามารถในการดูดซับไนเตรท แอมโมเนียม และฟอสเฟตสูงสุดที่พีเอช 2, 6 และ 10 ตามลำดับ ผลการศึกษาการเข้าสู่สมดุลการดูดซับไนเตรท แอมโมเนียม และฟอสเฟตของหินดินดาน E พบว่ามีความสามารถในการดูดซับสูงสุดเท่ากับ 0.182, 0.182 และ 0.585 มิลลิกรัมต่อกรัม ตามลำดับ ที่ระยะเวลา 13.00, 1.50 และ 22.50 วัน ตามลำดับ และพบว่าหินดินดาน C-E มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการกำจัดซีโอคืออยู่ในช่วงร้อยละ 59.77-72.96 และแอมโมเนียมอยู่ในช่วงร้อยละ 60.55-69.06 หินดินดาน A-E มีประสิทธิภาพการกำจัดไนเตรทอยู่ในช่วงร้อยละ 57.04-72.04 และฟอสเฟตอยู่ในช่วงร้อยละ 64.74-93.50 ผลการศึกษาพบว่าหินดินดานมีประสิทธิภาพในการกำจัดมากกว่าทรายและกรวด ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าหินดินดานนำไปใช้เป็นตัวกลางเพื่อกำจัด N และ P ในระบบพื้นที่ชุ่มน้ำประดิษฐ์

สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

ปีการศึกษา 2550

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

AMARA DAOTHAISONG : NITROGEN AND PHOSPHORUS
ADSORPTION OF SHALE FOR USE AS MEDIA IN CONSTRUCTED
WETLAND. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. JAREEYA
YIMRATTANABOVORN, Ph.D. 129 PP.

NITROGEN/PHOSPHORUS/SHALE/ADSORPTION/CONSTRUCTED
WETLAND

The constructed wetlands are considered to be a low-cost alternatives for wastewater treatment system and have a greater potential to remove N (nitrogen) and P (phosphorus). Adsorption by media plays an important role to remove N and P. Shale was selected as a media in constructed wetlands, on the basis of its P adsorption capacity as well as its suitability for plant growth. The specific objective of this study was to utilize shale as a media in constructed wetlands. The physical and chemical characteristics of shale, its N and P adsorption capacities, factors on N and P adsorption capacities, and adsorption equilibrium were investigated. The N and P removal efficiencies of shale were compared with other media (i.e. sand and gravel) in pilot scale.

Shale was sieved into 5 particle sizes including Shale A, B, C, D and E. The investigation of physical and chemical characteristics of shale showed that it is suitable to be use as a media in constructed wetlands. The N and P adsorption data corresponded well with Langmuir isotherm and Freundlich isotherm. While Shale's adsorption capacities of N and P increased when the particle size and temperature

decreased, increasing the adsorbate dosages and contact time. The maximum nitrate, ammonium, and phosphate adsorption capacities were obtained at the pH of 2, 6 and 10, respectively. The results of the nitrate, ammonium, and phosphate saturation points indicated that the highest adsorption capacities of Shale E were 0.18, 0.18 and 0.59 mg g⁻¹ for duration time 13.00, 1.50 and 22.50 days, respectively. The COD removal efficiencies of Shale C-E were found to be in the range of 59.77-72.96 and for ammonium in the range of 60.55-69.06%. The nitrate removal efficiency of Shale A-E to be for in the range of 57.04-72.04 and for phosphorus in the range of 64.74-93.50%. These results of shale were better than those of sand and gravel. Therefore, it can be concluded that shale has a potential to be utilized as a media to remove N and P in constructed wetlands.

School of Environmental Engineering

Academic Year 2007

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____