สำนักงานวิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

งานวิจัยนี้เป็นการทดลองบำบัดฟอสฟอรัสในน้ำเสียจากสถานบริการล้างรถโดยใช้ระบบบึงประดิษฐ์แบบน้ำไหลใต้ผิวดินในแนวดิ่งที่ปลูกต้นธูปฤาษี ตัวกลางที่ใช้ในการเปรียบเทียบกันได้แก่ อิฐแดง และ อิฐบล็อก ปรับเปลี่ยนอัตราภาระชลศาสตร์ที่ป้อนเข้าระบบ 2 ค่าคือ 0.041 และ 0.083 ม^3./(ม^2.-วัน) คิดเป็นอัตราการไหลน้ำเสียที่ป้อนเข้าระบบเท่ากับ 10 ลิตรต่อวันและ 20 ลิตรต่อวันตามลำดับ โดยการป้อนน้ำเสียอย่างไม่ต่อเนื่องคือ เติม 2 ชั่วโมง หยุด 2 ชั่วโมง ซึ่งน้ำเสียจะมีระยะเวลากักเก็บในระบบเท่ากับ 6.16 วัน และ 3.08 วัน ตามลำดับ โดยศึกษาค่าพารามิเตอร์ คือ พีเอช อุณหภูมิ โออาร์พี ซีโอดี บีโอดี ปริมาณสารแขวนลอย ทีเคเอ็น ฟอสเฟตฟอสฟอรัส และฟอสฟอรัสรวมในน้ำ ในช่วงเริ่มต้นได้ทำการเลี้ยงพืชให้คุ้นเคยกับระบบบึงประดิษฐ์ โดยป้อนด้วยน้ำประปา 15 วัน พืชที่ใช้ปลูกคือต้นธูปฤาษี (Cattail: *Typha*) ที่มีขนาดใกล้เคียงกันอายุประมาณ 1 เดือน หลังจากนั้นทำการป้อนน้ำเสียสังเคราะห์ 2 ชั่วโมง หยุดป้อน 2 ชั่วโมงสลับกัน มีค่าพารามิเตอร์น้ำเสียสังเคราะห์เฉลี่ยที่ อุณหภูมิ 28.6 องศาเซลเซียส พีเอช 6.5 โออาร์พี 78.7 มิลลิโวลต์ ซีโอดี 218.4 มก.ต่อลิตร บีโอดี 127.5 มก.ต่อลิตร ปริมาณสารแขวนลอย 100 มก.ต่อลิตร ทีเคเอ็น 20 มก.ต่อลิตร และฟอสฟอรัสทั้งหมด 7.4 มก.ต่อลิตร รวมไปถึงการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ-เคมีของตัวกลางอิฐแดงและอิฐบล็อก

1. ระบบบึงประดิษฐ์ที่อัตราภาระชลศาสตร์ 0.041 ม^3./(ม^2.-วัน) อัตราการไหลน้ำเสียเข้าระบบ 10 ลิตรต่อวันเปรียบเทียบประสิทธิภาพการบำบัดฟอสฟอรัสในน้ำเสียของตัวกลางที่ต่างกัน พบว่าระบบที่ใช้ตัวกลางอิฐบล็อกมีประสิทธิภาพในการบำบัดค่าฟอสฟอรัสทั้งหมดเท่ากับร้อยละ 92.84 ซึ่งสูงกว่าระบบบึงประดิษฐ์ที่ใช้ตัวกลางอิฐแดง โดยระบบที่ใช้ตัวกลางอิฐแดงมีประสิทธิภาพในการบำบัดค่าฟอสฟอรัสทั้งหมดเท่ากับร้อยละ 87.97 และระบบบึงประดิษฐ์ที่อัตราภาระชลศาสตร์ 0.083 ม^3./(ม^2.-วัน) อัตราการไหลน้ำเสียเข้าระบบ 20 ลิตรต่อวัน พบว่าระบบที่ใช้ตัวกลางอิฐบล็อกมีประสิทธิภาพในการบำบัดค่าฟอสฟอรัสทั้งหมดเท่ากับร้อยละ 79.32 ซึ่งสูงกว่าระบบบึงประดิษฐ์ที่ใช้อิฐแดง โดยระบบที่ใช้ตัวกลางอิฐแดงมีประสิทธิภาพในการบำบัดค่าฟอสฟอรัสทั้งหมดเท่ากับร้อยละ 71.35

2. เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการบำบัดค่าฟอสฟอรัสทั้งหมดของการทดลอง 2 ระยะ พบว่า ระบบที่มีประสิทธิภาพในการบำบัดค่าฟอสฟอรัสทั้งหมดสูงที่สุดคือ ระยะที่ 1 ระบบบึงประดิษฐ์ที่อัตราภาระชลศาสตร์ 0.041 ม^3./(ม^2.-วัน) อัตราการไหลน้ำเสียเข้าระบบ 10 ลิตรต่อวัน ใช้ตัวกลางอิฐบล็อก เท่ากับร้อยละ 92.84 และสามารถบำบัดปริมาณสารแขวนลอย ซีโอดี บีโอดี และทีเคเอ็น เท่ากับร้อยละ 90.6, 96.34, 93.50 ตามลำดับ น้ำทิ้งที่ผ่านระบบมีค่าได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้ง โดยมีค่าของแข็งแขวนลอย ซีโอดี บีโอดี ทีเคเอ็น และฟอสฟอรัสทั้งหมดเท่ากับ 9.4, 8.0, 1.0, 1.3, และ0.53 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ โดยระบบที่ใช้ตัวกลางอิฐบล็อกมีประสิทธิภาพการบำบัดดีกว่าระบบตัวกลางอิฐแดงซึ่งประสิทธิภาพจะลดลงเล็กน้อยเมื่อเพิ่มอัตราการไหลที่ 20 ลิตรต่อวัน หรือที่อัตราภาระชลศาสตร์ 0.083 ม^3./(ม^2.-วัน) โดยน้ำทิ้งที่ผ่านระบบยังมีค่าได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้ง

3. ในการศึกษากลไกการกำจัดฟอสฟอรัสของระบบบึงประดิษฐ์ที่มีการไหลในแนวดิ่งใช้ตัวกลางอิฐบล็อก พบว่าปริมาณฟอสฟอรัสที่เข้าระบบมีค่าเท่ากับ 5,920 มิลลิกรัม ส่วนใหญ่ถูกกำจัดโดยใช้กลไกการดูดซับและตกตะกอนบนตัวกลางอิฐบล็อกสูงถึง 4,812 มิลลิกรัม คิดเป็นร้อยละ 81 นอกจากนี้ฟอสฟอรัสบางส่วนถูกใช้ในกระบวนการสะสมตัวทางชีวภาพ (Bioaccumulation) โดยสะสมในพืชและจุลินทรีย์ในระบบ ซึ่งการนำไปใช้โดยต้นธูปฤาษีเท่ากับ 32 มิลลิกรัมคิดเป็นร้อยละ 1 และการย่อยสลายและการดูดซึมโดยจุลินทรีย์เท่ากับ 360 มิลลิกรัมคิดเป็นร้อยละ 6 และปริมาณฟอสฟอรัสที่ปล่อยออกจากระบบมีค่าเท่ากับ 424 มิลลิกรัมคิดเป็นร้อยละ 7 ส่วนที่เหลืออื่นๆอาจเกิดการตกตะกอนในระบบ หรือการดูดซับบนผิวภาชนะเท่ากับ 292 มิลลิกรัมคิดเป็นร้อยละ 5 รวมฟอสฟอรัสถูกกำจัดทั้งสิ้นภายในระบบมีค่าเท่ากับ 5,496 มิลลิกรัมคิดเป็นการกำจัดฟอสฟอรัสทั้งหมดร้อยละ 93

5.2 ข้อเสนอแนะ

1.ศึกษาระบบบึงประดิษฐ์แบบผสมผสานระหว่างระบบบึงประดิษฐ์ที่มีการไหลในแนวดิ่งและระบบบึงประดิษฐ์ที่มีการไหลในแนวนอนในการกำจัดธาตุอาหาร

2.ศึกษาการใช้ระบบบึงประดิษฐ์ที่มีการไหลในแนวดิ่งที่มีตัวกลางอื่นๆที่เป็นของเสียจากสถานประกอบการต่างๆ ซึ่งเป็นแนวทางในการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่

3.ศึกษาการใช้ระบบบึงประดิษฐ์ในการบำบัดสิ่งปฏิกูลที่ความเข้มข้นที่แตกต่างกัน