

อุปกรณ์และวิธีการ

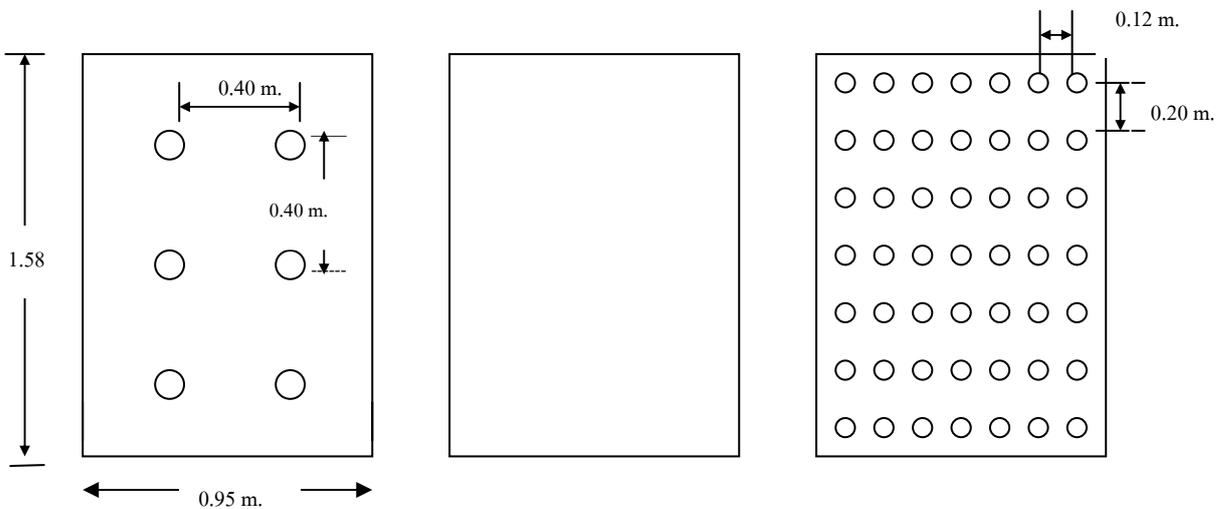
อุปกรณ์

- ถังทดลองพลาสติกขนาดกว้าง 95 เซนติเมตร ยาว 158 เซนติเมตร ลึก 72 เซนติเมตร จำนวน 3 ถัง รายละเอียดแสดงดังภาพที่ 7 ชั้นล่างสุดของถังทดลองบรรจุหินกรวดขนาด 30-60 มิลลิเมตร ลึก 10 เซนติเมตร ถัดจากชั้นหินกรวดบรรจุดินร่วนปนทราย ลึก 50 เซนติเมตร มีทางระบายน้ำออก 1 ทางที่ส่วนล่างของชั้นหินกรวดและชั้นดินร่วนปนทราย
- ดินร่วนปนทราย จากตำบลโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา
- พืชที่ใช้ในการทดลองมี 2 ชนิดคือ ต้นยูคาลิปตัส (Eucalyptus) และ หญ้าโคสครอส (Sporobolus virginicus)
- น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดขั้นทุติยภูมิจากโรงงานผลิตเยื่อกระดาษในจังหวัดราชบุรี เป็นน้ำทิ้งจากระบบเอเอส ทำการเก็บตัวอย่างตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2549 ถึงธันวาคม 2549
- อุปกรณ์สำหรับใช้วิเคราะห์ลักษณะสมบัติของน้ำเสียในห้องปฏิบัติการ

วิธีการ

1. แปลงทดลอง

แปลงทดลองเป็นถังพลาสติกขนาดกว้าง 95 เซนติเมตร ยาว 158 เซนติเมตร ลึก 72 เซนติเมตร จำนวน 3 แปลง มีช่องระบายน้ำ 1 ช่องขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว ที่ระดับ 0 เซนติเมตร ตัวกลางที่อยู่ในแปลงทดลองประกอบด้วย 2 ตัวกลาง คือกรวดขนาด 30-60 มิลลิเมตร ลึก 10 เซนติเมตร รองกันแปลงทดลองเพื่อป้องกันการอุดตันของท่อระบายน้ำจากอนุภาคดินที่สัมผัสอยู่และนำดินร่วนปนทรายจากตำบลโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา มาบรรจุลงในแปลงทดลองที่เตรียมไว้โดยบรรจุดินร่วนปนทรายลึก 50 เซนติเมตร เมื่อบรรจุแล้วระดับความลึกของดินแต่ละแปลงจะเท่ากับ 60 เซนติเมตร สามารถแสดงภาพแปลงทดลองได้ดังภาพที่ 7 และภาพที่ 8

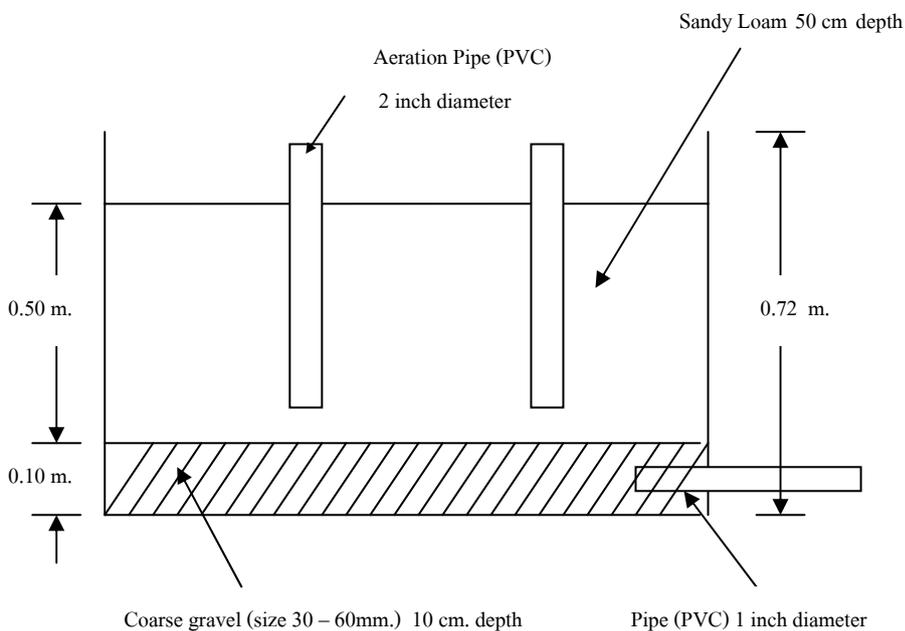


แปลงทดลองยูคาร์ลิปตัส

แปลงทดลองดินไม่มีพืช

แปลงทดลองหญ้าโคศครอส

ภาพที่ 7 ผังระยะการปลูกพืชในแต่ละแปลงทดลอง



ภาพที่ 8 รูปตัดด้านข้างของแปลงทดลอง

2. การเตรียมพืช

คัดเลือกพืชแต่ละชนิดที่แข็งแรงและเติบโตใกล้เคียงกัน มาปลูกในแปลงทดลองที่เตรียมไว้ โดยแปลงทดลองหญ้าโคศรอสใช้ระยะปลูก 12×20 เซนติเมตร ก่อนปล่อยน้ำเสียทำการตัดหญ้าโคศรอสให้มีความสูงประมาณ 24 เซนติเมตรทุกต้น แปลงทดลองยูคาร์ลิปตัสใช้ระยะปลูก 40×40 เซนติเมตร ก่อนปล่อยน้ำเสียทำการตัดยูคาร์ลิปตัสให้มีความสูงประมาณ 38 เซนติเมตร และจำนวนใบ 12 ใบทุกต้น เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของพืช ขณะทำการทดลองวัดความสูงเฉลี่ยของพืชทุก 15 วัน หลังจากมีการปล่อยน้ำเสียเข้าแปลงทดลอง เมื่อสิ้นสุดการทดลองแต่ละอัตรากษาระทางชลศาสตร์การทดลองสุ่มตัวอย่างพืชมาทำการหาน้ำหนักแห้ง

2.3 การดำเนินการทดลอง

การศึกษาดำเนินการโดยใช้น้ำทิ้งจากโรงงานผลิตเยื่อกระดาษซึ่งการปล่อยน้ำเข้าสู่แปลงทดลองจะปล่อยด้วยอัตรากษาระทางชลศาสตร์ และอัตราการไหลที่แตกต่างกัน 3 ค่า ดังตารางที่ 2 โดยในแต่ละอัตรากษาระทางชลศาสตร์การทดลองทำการปล่อยน้ำทิ้งเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ เมื่อทำการทดลองครบ 8 สัปดาห์แล้ว ทำการรดน้ำแปลงทดลองทั้งสามด้วยน้ำประปาเป็นเวลา 1 สัปดาห์ก่อนดำเนินการทดลองในอัตรากษาระทางชลศาสตร์ต่อไป โดยทำการตัดพืชให้มีระยะปลูก ความสูงและจำนวนใบให้เหมือนแปลงทดลองในอัตรากษาระทางชลศาสตร์เริ่มต้น

ตารางที่ 2 การปล่อยน้ำเสียเข้าสู่แปลงทดลอง

การทดลองที่	ชนิดพืช	อัตราการทางชลศาสตร์ (ชม./วัน)	อัตราการไหล (ลิตร/วัน)
1	ดินไม่ปลูกพืช หญ้าโคศครอส ยูการ์ลิปตัล	0.313	4.7
2	ดินไม่ปลูกพืช หญ้าโคศครอส ยูการ์ลิปตัล	0.626	9.4
3	ดินไม่ปลูกพืช หญ้าโคศครอส ยูการ์ลิปตัล	1.25	18.8

2.4 การวัดปริมาณน้ำฝน

วัดโดยใช้เกจวัดปริมาณน้ำฝนพลาสติกกรวย เส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว มีขอบปาดเป็นแนวเอียงเพื่อให้ตรงปลายบางแต่ไม่คมน้ำฝนที่ตกลงในส่วนนี้จะไหลลงกระบอกวัดซึ่งสามารถวัดปริมาณน้ำฝนได้ละเอียดถึง 0.1 มิลลิเมตร ติดตั้งเกจวัดปริมาณน้ำฝนไว้ในที่โล่งแจ้ง ทำการอ่านปริมาณน้ำฝนทันทีหลังฝนตก

2.5 การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อนำมาวิเคราะห์

การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อนำมาวิเคราะห์โดยเก็บตัวอย่างน้ำก่อนเข้าแปลงทดลองและเก็บตัวอย่างน้ำที่ช่องระบายน้ำออกจากแปลงทดลองสัปดาห์ละ 1 ครั้ง มีค่าดัชนีการวิเคราะห์ดังนี้คือ pH, SS, TDS, BOD, COD, Conductivity, สี และลิกนิน ตามวิธีการในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 วิธีวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ

พารามิเตอร์	วิธีวิเคราะห์	ความถี่ในการวิเคราะห์
pH	pH meter	สัปดาห์ละ 1 ครั้ง
Conductivity ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	Conductivity meter	สัปดาห์ละ 1 ครั้ง
TDS (mg/l)	Filtration-drying at 103 °C	สัปดาห์ละ 1 ครั้ง
SS (mg/l)	Filtration-drying at 103 °C	สัปดาห์ละ 1 ครั้ง
BOD (mg/l)	Azide Modification	สัปดาห์ละ 1 ครั้ง
COD (mg/l)	Dichomate Close Reflux	สัปดาห์ละ 1 ครั้ง
Colour (Pt-Co unit)	Space Unit method	สัปดาห์ละ 1 ครั้ง
Lignin (mg/l)	Colorimetric Method	สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

2.6 การวิเคราะห์พืช

ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างพืชทุก ๆ 15 วันมาทำการชั่งน้ำหนัก บันทึกความสูง บันทึกจำนวนใบ หาน้ำหนักแห้งโดยการนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 105 °C เป็นเวลา 20 ชั่วโมง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของพืช

2.7 การวิเคราะห์ดิน

ทำการเก็บตัวอย่างดินเพื่อทำการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น ค่าพีเอช และปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดิน ทั้งก่อนและสิ้นสุดการทดลอง

2.8 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการบำบัด

จากค่าที่ตรวจวัดได้ นำมาทำการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียของพืชแต่ละชนิด โดยคำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพของการบำบัด (\%)} = (C_0 - C_t) / C_0 * 100$$

เมื่อ

C_0 = ปริมาณสารปนเปื้อนก่อนการบำบัด

C_t = ปริมาณสารปนเปื้อนหลังการบำบัด

สถานที่และระยะเวลาทำการทดลอง

ดำเนินการทดลองโดยติดตั้งถังทดลองที่ตำบลบ้านบ่อ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร เก็บน้ำมาวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของน้ำเสียในห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ทำการทดลองตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2549 ถึงเดือน มกราคม 2550 รวมระยะเวลา 8 เดือน