

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ทางระบายน้ำเสียชุมชนในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. ดินกล้าแฟก 4 แหล่งพันธุ์ ได้แก่ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และ ศรีลังกา เป็นกล้าที่ได้รับการขยายพันธุ์ด้วยต่อซัง
3. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างน้ำ เช่น ขวดพลาสติกขนาดต่างๆ
4. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างพืช เช่น กรรไกร ถุงพลาสติก ถุงกระดาษ ฯลฯ
5. เครื่องบดละเอียด
6. เครื่อง Spectrophotometer (รุ่น DR/ 2000)
7. เครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer
8. เครื่องชั่งน้ำหนัก
9. pH meter
10. เครื่อง Dissolved Oxygen meter (รุ่น DO 175)
11. เครื่องวัด EC/ TDS/ Temperature/ %NaCl (HANNA รุ่น HI 9835)
12. เครื่องย่อยไนโตรเจน (Gerhardt KB8S-BS)
13. เครื่องกลั่นไนโตรเจน (Gerhardt Vapodet 1)
14. hot plate
15. กล้องและอุปกรณ์ถ่ายภาพ
16. ตู้อบแห้ง
17. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ
18. สารเคมีสำหรับวิเคราะห์คุณภาพน้ำ เช่น กรดไนตริก กรดซัลฟูริก ฟีนอล์ฟทาไลน์ โซเดียมไฮดรอกไซด์ ฯลฯ
19. สารเคมีสำหรับวิเคราะห์ธาตุอาหารพืช เช่น แอมโมเนียมวานาเดต กรดเปอร์คลอริก แอมโมเนียมโมลิบเดต กรดกำมะถัน โซเดียมไฮดรอกไซด์ ฯลฯ

วิธีการ

1. เตรียมแปลงทดลอง

แปลงทดลองใช้ทางระบายน้ำเสีย บริเวณด้านหน้าวิทยาลัยสิ่งแวดล้อม ติดกับถนนวิภาวดี ด้านในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ขนาดกว้างประมาณ 6 เมตร ลึกประมาณ 1.50 เมตร เป็นทางน้ำที่รับน้ำเสียจากอาคารเรียน หอพัก และอาคารสำนักงานต่างๆ กองยานพาหนะอาคาร และสถานที่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

2. การปลูกหญ้าแฝก

ปลูกหญ้าแฝกกลุ่มจำนวน 4 แหล่งพันธุ์ คือ แหล่งพันธุ์สุราษฎร์ธานี อินโดนีเซีย สงขลา 3 และศรีลังกา โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) มีจำนวนบล็อกทั้งหมด 12 บล็อก แบ่งเป็นแหล่งพันธุ์ละ 3 บล็อก แต่ละบล็อกเท่ากับ 1 ซ้ำ เก็บตัวอย่างแหล่งพันธุ์ละ 2 ซ้ำ

ปลูกแฝกในแปลงน้ำ ขนาดแพ 1.0 x 2 เมตร แหล่งพันธุ์ละ 9 แพ จำนวนทั้งหมด 36 แพ คัดเลือกแฝกที่ปลูกให้มีขนาดใกล้เคียงกัน ตัดให้มีความสูงต้นประมาณ 35 เซนติเมตร และมีความยาวรากประมาณ 5 เซนติเมตร มีจำนวนต้นตอกเท่ากับ 1 ต้นตอก ระยะปลูก 10 x 10 เซนติเมตร

3. จุดเก็บตัวอย่างน้ำ

จุดเก็บตัวอย่างน้ำ คือ บริเวณก่อนและหลังน้ำไหลผ่านแปลงปลูกหญ้าแฝก โดยมีช่วงการเก็บตัวอย่างน้ำที่ระยะ 1 เมตร ก่อนน้ำเข้าแปลงปลูก เพื่อใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำก่อนบำบัด และน้ำที่ไหลผ่านเข้าแปลงหญ้าแฝกระยะ 0 6 12 และ 18 เมตร แหล่งพันธุ์ละ 2 จุด โดยเก็บให้อยู่ในช่วงกลางแพหญ้าแฝก ในแต่ละระยะรวม 8 จุด และมีจุดเก็บน้ำก่อน อีก 2 จุด (คือที่ระยะ -1 เมตร) จำนวนแปลงปลูกทั้งหมด 36 แปลง รวมเป็นจุดเก็บตัวอย่างน้ำทั้งหมด 34 จุด เก็บตัวอย่างน้ำในสัปดาห์ที่ 8 10 12 14 และ 16 ของการทดลอง และมีการทำแพหญ้าแฝกกันน้ำ เพื่อใช้กันน้ำไม่ให้ไหลผ่านโดยไม่ผ่านแปลงหญ้าแฝก (ภาพที่ 1)

4. วิเคราะห์คุณภาพน้ำและประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย

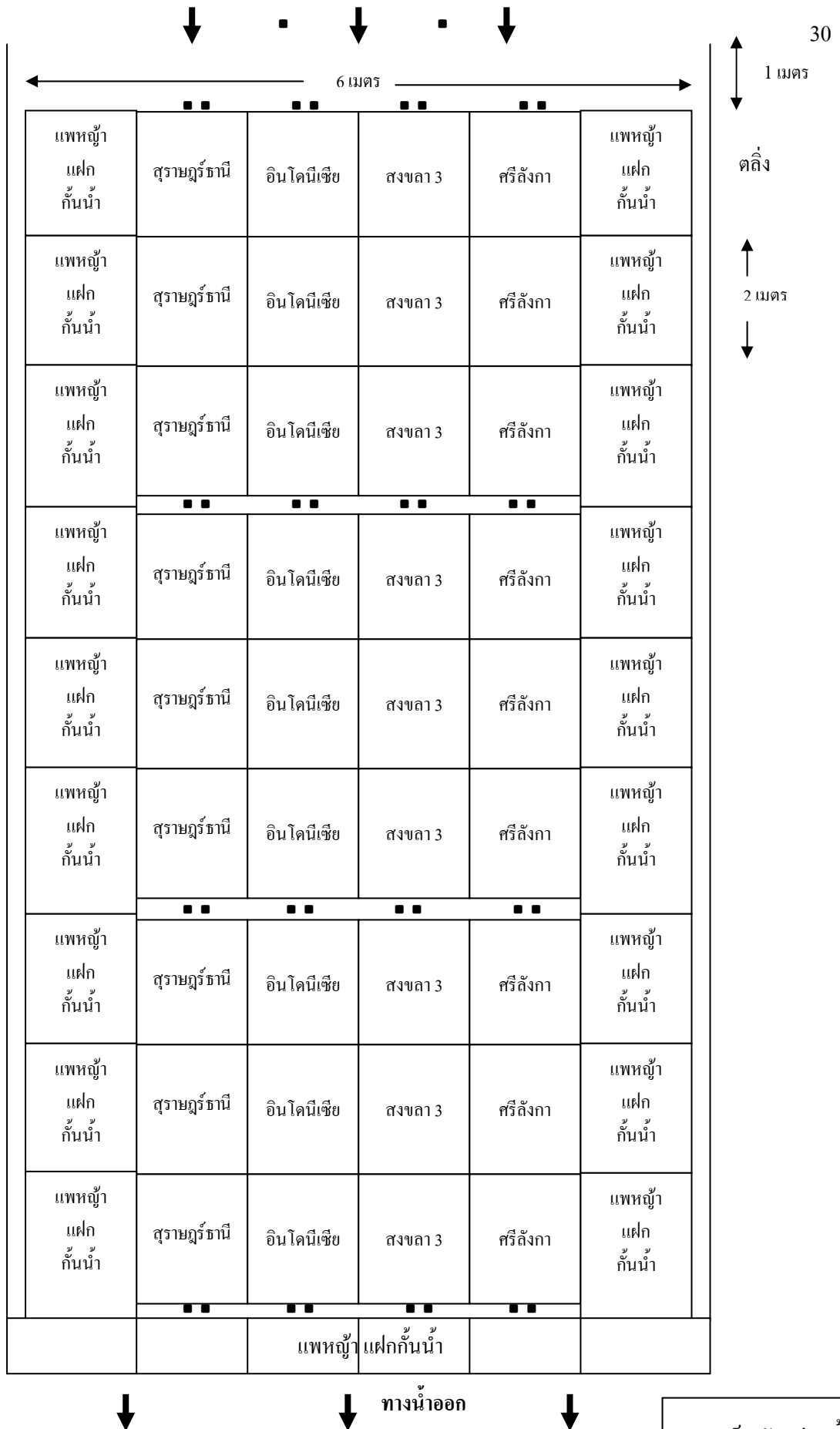
การวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำทางเคมี วิเคราะห์น้ำก่อนและหลังการบำบัด ดำเนินการตามวิธีบายไว้ใน Standard Method for the Examination of Water and Wastewater Treatment (APHA, AWWA and EPCF, 1992) โดยวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ดังนี้

- 4.1 ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) โดยเครื่อง pH meter
- 4.2 Biochemical Oxygen Demand (BOD) โดยวิธี Five-Day BOD Method
- 4.3 ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) โดยเครื่อง Dissolved Oxygen meter (รุ่น DO 175)
- 4.4 อุณหภูมิ โดยเครื่องวัด EC/ TDS/ Temperature/ %NaCl (HANNA รุ่น HI 9835)
- 4.5 ความนำไฟฟ้าโดยเครื่องวัด EC/ TDS/ Temperature/%NaCl (HANNA รุ่น HI 9835)
- 4.6 ไนโตรเจนทั้งหมด โดยวิธี Kjeldahl Method
- 4.7 ฟอสเฟตทั้งหมด โดยวิธี Ascorbic Acid Method
- 4.8 ไนไตรต์ โดยเครื่อง Spectrophotometer (รุ่น DR/ 2000)
- 4.9 ไนเตรต โดยเครื่อง Spectrophotometer (รุ่น DR/ 2000)
- 4.10 Total Dissolved Solids (TDS) โดยเครื่อง EC/ TDS/ Temperature/ %NaCl (HANNA รุ่น HI 9835)
- 4.11 Total Suspended Solid (TSS)
- 4.12 Turbidity โดยเครื่อง Spectrophotometer (รุ่น DR/ 2000)
- 4.13 คลอโรฟิลล์ โดยเครื่อง Spectrophotometer
- 4.14 โลหะหนักโดยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer

การคำนวณประสิทธิภาพการบำบัด ดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพการบำบัด (\%)} = \frac{\text{ปริมาณคุณภาพน้ำก่อนบำบัด} - \text{หลังบำบัด}}{\text{ปริมาณคุณภาพน้ำก่อนบำบัด}} \times 100$$

วิทยาลัย
สิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 1 แผนผังการจุดเก็บตัวอย่างน้ำ

5. ศึกษาการเจริญเติบโตของหญ้าแฝก

โดยสุ่มเก็บแฝกในสัปดาห์ที่ 8 10 12 14 และ 16 นำมาวัดความสูงของต้นและราก นับจำนวนต้นต่อกอ นำแฝกไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 5 วัน จนน้ำหนักคงที่ ชั่งน้ำหนักแห้งของแฝกเพื่อหามวลชีวภาพต่อไป

6. วิเคราะห์ธาตุอาหารพืช

วิเคราะห์ธาตุอาหารพืชจากแฝกในระยะเก็บเกี่ยว (14 และ 16 สัปดาห์) โดยแยกส่วน ต้นและรากนำไปอบที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 5 วัน จนน้ำหนักคงที่ นำไปวิเคราะห์ธาตุอาหารพืช ดังนี้

6.1 ไนโตรเจนทั้งหมด โดยวิธี Diacid mixture, Kjeldahl Method (Tarus *et al.*, 1971)

6.2 ฟอสฟอรัสทั้งหมด โดยวิธี Triacid mixture , Molybdo-vanadate yellow color method (Tarus *et al.*, 1971)

6.3 สังกะสี (Zn) ตะกั่ว (Pb) ทองแดง (Cu) แมงกานีส (Mn) โครเมียม (Cr) นิกเกิล (Ni) แคดเมียม (Cd) โดยวิธี Triacid mixture, Atomic Absorption Spectrophotometer (APHA, AWWA and EPCF, 1992) โดยทำการวิเคราะห์ตัวอย่างพืชที่ระยะในสัปดาห์ที่ 16 หลังปลูก

7. วิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลลักษณะต่างๆ ที่ได้จากการรวบรวมมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย Duncan's Multiple Range Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ IRRISTAT