



วัสดุอุปกรณ์และวิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 วัสดุอุปกรณ์

3.1.1 ตะกอนบึงผักกาด ตะกอนที่นำมาใช้ในการทดลองนำมาจากบึงผักกาด โดยทำการเก็บตัวอย่างตะกอนจากจุดเก็บตัวอย่าง 4 แนว แนวที่ 1 บริเวณใกล้ทางด่วนเฉลิมมหานคร แนวที่ 2,3 บริเวณกึ่งกลางบึงผักกาด แนวที่ 4 บริเวณใกล้สวนอาหารคุ้มหลวง (ดังรูปที่ 3.1) วิธีการเก็บตัวอย่างเก็บจากจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 4 แนว แนวละ 3 จุดคือ บริเวณริมบึงทางด้านขวา กึ่งกลาง และทางด้านซ้าย โดยใช้ที่ตักดินแบบ PETERSON โดยที่ความลึกของตะกอนเท่ากับ 0-10 เซนติเมตร แล้วนำตะกอนที่ได้มารวมกันตากให้แห้ง ด้วยแสงอาทิตย์เป็นเวลา 1 สัปดาห์ ที่โรงเพาะชำ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ เมื่อครบ 3 วัน นำตะกอนที่ตากแห้งส่วนหนึ่ง (ประมาณ 1/3) มาผสมกับทรายละเอียดที่ผ่านการล้างด้วยน้ำประปา 1 ครั้ง และน้ำกลั่น 1 ครั้ง ในอัตราส่วน 1:1 (ตะกอน:ทราย)

3.1.2 พืชทดลอง ใช้ผักคะน้า (*Brassica oleracea* L.var *alboglabra* Bailey)

3.1.3 ปุ๋ยเคมี ใช้ปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-16

3.1.4 สารเคมีที่ใช้ในงานวิเคราะห์ ใช้สารเคมีเกรดงานวิเคราะห์ (Analytical grade) สำหรับการวิเคราะห์ตะกอนและพืช

3.1.5 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิเคราะห์

3.1.5.1 เครื่องมือวัดพีเอช (pH Meter)

3.1.5.2 เครื่องชั่งละเอียด 4 ตำแหน่ง

3.1.5.3 เครื่อง Flamephotometer

3.1.5.4 เครื่อง Spectrophotometer

3.1.5.5 เครื่องกรองสุญญากาศ (Suction)

3.1.5.6 เตาแผ่นความร้อน (Hot plate)

3.1.5.7 เครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer

(TYE-UNICAN Model SP-2900)

3.2 วิธีการดำเนินการทดลอง

3.2.1 การวางแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบสุ่มแบบสมบูรณ์ (Randomize Complete Block Design) ทำการทดลอง 4 ซ้ำ ซ้ำละ 4 ต้น มีตำรับการทดลอง (Treatment) 12 ตำรับคือ

3.2.1.1 ตำรับการทดลองที่ 1-4 ใช้ดินที่วางขายโดยทั่วไปตามท้องตลาด เป็นวัสดุปลูก และให้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 ในอัตรา 0 50 100 และ 150 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ

3.2.1.2 ตำรับการทดลองที่ 5-8 ใช้ตะกอนผสมทรายละเอียด ในอัตราส่วน 1:1 เป็นวัสดุปลูก ให้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 ในอัตรา 0 50 100 และ 150 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ

3.2.1.3 ตำรับการทดลองที่ 9-12 ใช้ตะกอนเป็นวัสดุปลูก และให้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 ในอัตรา 0 50 100 และ 150 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ

3.3 การเตรียมแปลงทดลอง

แปลงทดลองใช้กระบะพลาสติกโปร่ง กว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 40 เซนติเมตร ปลูกด้วยพลาสติกใสเจาะรูประมาณ 4 รู และบรรจุดินธรรมชาติ ตะกอน ตะกอนผสมทราย ลงในกระบะ ให้มีความลึกประมาณ 10 เซนติเมตร ทำการทดลองในโรงเพาะชำ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ (ดังรูปที่ 3.2)

3.4 การปลูกผักคะน้า การดูแลรักษา และการเก็บเกี่ยวผลผลิต

เมื่อเตรียมวัสดุอุปกรณ์คือ ดินสีดา ตะกอนผสม และตะกอน เรียบร้อยแล้วหว่านเมล็ดผักคะน้าลงในแปลงทดลอง รดน้ำให้ชุ่ม หลังจากนั้นประมาณ 2 สัปดาห์ ทำการถอนแยก โดยการคัดเลือกต้นคะน้าที่มีขนาดเท่ากันไว้ กระบะละ 4 ต้น โดยที่แต่ละต้นมีระยะห่างกันประมาณ 20 เซนติเมตร รดน้ำอย่างสม่ำเสมอตลอดการทดลองใส่ปุ๋ยเคมีทุกๆ 2 สัปดาห์ จนกระทั่งสัปดาห์ที่ 8 จึงเก็บเกี่ยว

3.5 การเก็บตัวอย่าง

3.5.1 ดิน ทำการเก็บตัวอย่างดินประมาณ 60 กรัม ระดับความลึก 0-5 เซนติเมตร ให้มีรัศมีห่างจากโคนต้นประมาณ 5 เซนติเมตร เก็บตัวอย่างทุกๆ 2 สัปดาห์ ตั้งแต่เริ่มปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิต รวมทั้งหมด 5 ครั้งคือ ก่อนปลูก 1 ครั้ง ระหว่างปลูก 3 ครั้ง และหลังเก็บ

เกี่ยมาแล้วอีก 1 ครั้ง

3.5.2 ผักคะน้า เก็บผักคะน้าพร้อมทั้งรากในแต่ละแปลงทดลอง จำนวน 4 ต้น เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง

3.6 การวิเคราะห์ตัวอย่าง

3.6.1 การเตรียมตัวอย่าง

3.6.1.1 ดิน ทำให้แห้งโดยการผึ่งในที่ร่ม บดแล้วร่อนผ่านตะแกรงร่อนขนาด 2 มิลลิเมตร

3.6.1.2 ผักคะน้า ล้างสิ่งสกปรก เศษดินที่อาจติดมากับผักคะน้าให้สะอาด ต้มน้ำประปา แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นอีกครั้ง นำไปชั่งน้ำหนักสด จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นนำไปชั่งน้ำหนักแห้ง และวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหาร และโลหะ

3.6.2 วิธีวิเคราะห์ธาตุอาหารในตะกอนและดิน ใช้วิธีตามวิธีของ Methods of Soils Analysis

3.6.2.1 พีเอช (ดิน : แคลเซียมคลอไรด์ 1:1) วัดด้วยเครื่องวัดพีเอช

3.6.2.2 แอมโมเนียม-ไนโตรเจน (NH_4^+-N) ใช้วิธีสกัดด้วยสารละลายโปตัสเซียมคลอไรด์ (KCl) ความเข้มข้น 2 โมลาร์ แล้ววิเคราะห์ด้วยวิธี Indophenolblue Methods

3.6.2.3 ไนเตรต-ไนโตรเจน (NO_3^--N) ใช้วิธีสกัดด้วยสารละลายโปตัสเซียมคลอไรด์ (KCl) ความเข้มข้น 2 โมลาร์ แล้ววิเคราะห์ด้วยวิธีรีดิวส์ด้วยโลหะแคดเมียม (Cadmium Reduction)

3.6.2.4 ฟอสฟอรัส (Available P) ใช้วิธีสกัดด้วยน้ำกลั่น แล้ววิเคราะห์ด้วยวิธีรีดิวส์ด้วยกรดแอสคอร์บิก (Reduction by Ascorbic Acid)

3.6.2.5 โปตัสเซียม (Exchangeable K) ใช้วิธีสกัดด้วยสารละลายแอมโมเนียมอะซิเตต ($\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$) ความเข้มข้น 1 นอร์มัล ที่พีเอช 7 แล้ววิเคราะห์ด้วยวิธีใช้เครื่อง Flamephotometer

3.6.2.6 เหล็ก (Exchangeable Fe) ใช้วิธีสกัดด้วยสารละลายแอมโมเนียมอะซิเตตความเข้มข้น 1 นอร์มัล แล้ววิเคราะห์ด้วยวิธี Phenanthroline Methods

3.6.2.7 แมกนีเซียม (Mg) และแมงกานีส (Mn) ใช้วิธีการสกัดด้วยสารละลาย ดีทีพีเอ (DTPA Diethylene triamine pentaacetic acid) ความเข้มข้น 0.005 โมลาร์ แล้ววัดด้วยเครื่อง Atomic absorption Spectrophotometer

3.6.3 การวัดผลผลิตและการวิเคราะห์พืช

3.6.3.1 วัดความสูงของต้น ส่วนที่อยู่เหนือพื้นดิน (shoot length)

3.6.3.2 ชั่งน้ำหนักสด (total fresh weight immediately after sampling)

3.6.3.3 ชั่งน้ำหนักแห้ง (total oven dried weight of plant 105° C until a further loss is minimal)

3.6.3.4 ในเนื้อเยื่อพืชย่อยสลายตามวิธีของ Chemical Analysis of Ecological Materials) นำสารละลายที่ได้ไปวิเคราะห์ ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม เหล็ก แมงกานีส แมกนีเซียม

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน Analysis of Variance (ANOVA)

๐ กิโลกรัม/ไร่ N0

C1N0	M4N0	C2N0	S3N0
S1N0	C3N0	M1N0	M2N0
M3N0	S2N0	C4N0	S4N0

150 กิโลกรัม/ไร่ N3

S1N3	C4N3	S3N3	M3N3
C1N3	M1N3	C3N3	M4N3
M2N3	S4N3	C2N3	S2N3

50 กิโลกรัม/ไร่ N1

S1N1	C2N1	S2N1	C4N1
M4N1	C2N1	M2N1	C3N1
S3N1	M3N1	S4N1	M1N1

100 กิโลกรัม/ไร่ N2

M1N2	C2N2	M2N2	S4N2
C1N2	S1N2	C3N2	M4N2
S2N2	M3N2	S3N2	C4N2

หมายเหตุ

C = ดินธรรมชาติ มี 4 ซ้ำ

S = ตะกอน มี 4 ซ้ำ

M = ตะกอนผสมทราย มี 4 ซ้ำ

N = บ่อยมี 4 อัตรา

C1 C2 C3 C4

S1 S2 S3 S4

M1 M2 M3 M4

N0 = ๐ กิโลกรัม/ไร่

N1 = 50 กิโลกรัม/ไร่

N2 = 100 กิโลกรัม/ไร่

N3 = 150 กิโลกรัม/ไร่

รูปที่ 3.2 แสดงการจัดแปลงการทดลอง