

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 แผนการทดลอง

การศึกษาระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ใช้ในการเกษตร โดยใช้ดัชนีชี้วัดทางชีวภาพ : ไล้เดือนดิน ทำการศึกษาโดยใช้แผนการทดลองแบบ Completely Randomize Design (CRD) จำนวน 4 ซ้ำ โดยมี 4 ดำรับการทดลอง (Treatment) ที่ศึกษา ดังนี้คือ

- ดำรับการทดลองที่ 1 (Treatment 1) คือ แปลงว่าง
- ดำรับการทดลองที่ 2 (Treatment 2) คือ แปลงปลูกข้าว
- ดำรับการทดลองที่ 3 (Treatment 3) คือ แปลงปลูกมันสำปะหลัง
- ดำรับการทดลองที่ 4 (Treatment 4) คือ พื้นที่ป่าธรรมชาติ

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บตัวอย่างดินที่ความลึก 15 เซนติเมตรจากผิวน้ำดินในบริเวณพื้นที่ศึกษา ที่สังเกตพบว่ามีมูลไส้เดือนดินขึ้นบริเวณผิวน้ำดิน โดยเลือกเก็บตัวอย่างดินตามดำรับการทดลองต่างๆ ที่กำหนดไว้เพื่อตรวจสอบปริมาณธาตุอาหารของดินแต่ละชนิด

3.3 วิธีการทดลอง

3.3.1 การเก็บตัวอย่างดินที่ใช้ทดลอง แบ่งการเก็บตัวอย่างดินออกเป็น 4 ครั้ง โดยทำการเก็บตัวอย่างดินจากพื้นที่ต่างๆ ตามแผนการทดลองที่กำหนดไว้ โดยสังเกตจากสภาพพื้นที่ดินต่างๆ ที่พบว่ามีมูลไส้เดือนดินปรากฏอยู่ จากนั้นเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตรจากบริเวณผิวน้ำดิน นำตัวอย่างดินที่ได้มาตากให้แห้งในที่ร่มและร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร เก็บตัวอย่างดินที่ได้เพื่อนำไปวิเคราะห์หาระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินต่อไป

3.3.2 นำตัวอย่างดินที่ได้มาวิเคราะห์หาระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน และปริมาณธาตุอาหารในดินดังนี้

- 1) ปฏิกิริยาดิน (soil pH)
- 2) ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity; EC)
- 3) ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation exchange capacity ; CEC)
- 4) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ(organic matter; OM)
- 5) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน (Total N)

6) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (Available Phosphorus in soil)

7) โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchange K, Ca, Mg)

ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ปฏิกิริยาดิน (soil pH)

วัด pH ของดินโดยใช้อัตราส่วนดินต่อน้ำ เท่ากับ 1: 2 ด้วยเครื่อง pH meter โดยให้ glass electrode จุ่มอยู่ในส่วนที่เป็นน้ำในข้างบน (Black, 1965)

ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity; EC)

วัดค่า EC ของดินโดยใช้อัตราส่วนดินต่อน้ำ เท่ากับ 1: 5 ด้วยเครื่อง EC meter

ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation Exchange Capacity ; CEC)

ใช้วิธีแทนที่ประจุลบของดินด้วย NH_4^+ ที่ได้จากสารละลายแอมโมเนียมอะซิเตด (1.0 N NH_4OAc pH 7.0) สกัด NH_4^+ ที่ถูกแทนที่ทั้งหมดออกจากดิน นำสารละลายที่สกัดได้ไปกลั่นได้ NH_4^+ ลงในกรดเจือจาง ไตเตรตหาปริมาณกรดที่เหลือจากการทำปฏิกิริยากับ NH_4^+ ด้วยสารละลายกรดมาตรฐาน (std. HCl หรือ H_2SO_4) แล้วคำนวณหาปริมาณ NH_4^+ ทั้งหมดที่ได้จากการแทนที่ โดยค่าที่ได้จะเป็นค่าเทียบเท่ากับปริมาณประจุบวกที่ดินสามารถดูดซับและแลกเปลี่ยนได้ (chapman, 1965)

ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Organic Matter; OM)

วิเคราะห์หาปริมาณอินทรีย์วัตถุด้วยวิธีของ Walkly and Black (1934) แล้วทำการออกซิไดซ์ดินด้วยสารละลายโพแทสเซียมไดโครเมต ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) และกรดกำมะถันเข้มข้น (conc. H_2SO_4) หยด O-phenanthroline indicator ลงไป 3 หยด จากนั้นนำไปไตเตรตทันทีด้วยสารละลายมาตรฐานแอมโมเนียมเฟอรัสซัลเฟต (std. $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) เมื่อถึงจุดยุติสารละลายจะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาลปนแดง จดปริมาณ FeSO_4 ที่ใช้ไตเตรตไว้เพื่อคำนวณหาปริมาณ

อินทรีย์วัตถุในดิน (Walkly and Black, 1934)

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน (Total N)

วิเคราะห์หาปริมาณ ไนโตรเจนทั้งหมดในดิน โดยวิธี Kjeldahl method (Bremner, 1965) ทำการย่อยสลาย (digestion) เพื่อเปลี่ยนรูปของไนโตรเจนในดินไปอยู่ในรูปของแอมโมเนียมไนโตรเจน โดยการใช้กรดกำมะถันเข้มข้น (conc. H_2SO_4) และสารเร่งปฏิกิริยา (catalysts) (K_2SO_4) เช่น Hg, Cu หรือ Se เพื่อช่วยให้ปฏิกิริยาออกซิเดชัน (oxidation) เป็นไปอย่างสมบูรณ์ หลังจากนั้นนำไปกลั่นเพื่อหาปริมาณแอมโมเนียที่เกิดขึ้นจากการย่อยสลายโดยใส่ค่าที่มากเกินไป รองรับแอมโมเนียที่เกิดขึ้นด้วย H_3BO_3 นำสารละลายที่กลั่นออกได้ไปไตเตรตกับกรดมาตรฐาน (std. 0.005 N H_2SO_4) จนกระทั่งสารละลายเปลี่ยนเป็นสีม่วงอมแดง

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available Phosphorus in soil)

วิเคราะห์หาปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โดยการสกัดดินด้วยสารละลาย Bray II (0.1 M HCl + 0.03 M NH_4F) นำสารละลายที่กรองได้ไปวิเคราะห์หาฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์โดยการทำให้เกิดสี โดยวิธี Blue method ตามวิธีการของ Murphy & Riley (1962)

โพแทสเซียม และแคลเซียม ที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchange K, Ca)

วิเคราะห์หาปริมาณ โพแทสเซียม และแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้โดยวิธี Ammonium acetate 1N pH 7.0 (Jackson, 1958) โดยให้ NH_4^+ เข้าไปแลกเปลี่ยนแทนที่กับ K^+ , Ca^{2+} , Na^+ ที่ถูกยึดที่ผิวคอลลอยด์ดินให้เกิดการแลกเปลี่ยนออกมาสู่สารละลายดิน แล้ววัดค่าที่ได้ด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer หรือเครื่อง Flame photometer

3.3.3 ทำการบันทึกผลค่าวิเคราะห์ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินและระดับปริมาณธาตุอาหารในดินที่ได้

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน (Analysis of Variances: ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบ Completely Randomize Design (CRD) ของลักษณะต่างๆที่ได้ทำการศึกษา และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) ด้วยโปรแกรม MSTAT (Nissan and Other, 1984)

3.5 สถานที่ทำการวิจัย

เก็บตัวอย่างดินจากแปลงเกษตรกรที่ปลูกพืชต่างๆ (แปลงนาข้าว และแปลงปลูกมันสำปะหลัง) พื้นที่แปลงที่ไม่ปลูกพืช และสภาพป่าธรรมชาติ ในพื้นที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร (ศูนย์หนองโน) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม