

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การทดลองในครั้งนี้ได้ดำเนินการที่แปลงทดลองของสถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมการเกษตรแม่เหิยะ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตั้งอยู่ในระหว่างเส้นละติจูดที่ 18 องศา 45 ลิปดา 24 พิลิปดา ถึง 18 องศา 46 ลิปดา 05 พิลิปดา เหนือ และเส้นลองจิจูด 98 องศา 55 ลิปดา 34 พิลิปดา ถึง 98 องศา 56 ลิปดา 42 พิลิปดา ตะวันออก ระบบการจำแนกดินจัดอยู่ในกลุ่มดินย่อย (subgroup) Typic (Oxyaquic) Kandiusults. กลุ่มชุดดินที่ 35 (ชุดดินโคราช) ดำเนินงานทดลองระหว่างเดือนเมษายน 2544 ถึงเดือนธันวาคม 2544 โดยแบ่งออกเป็น 2 การทดลองย่อย

3.1 การทดลองย่อยที่ 1 ศึกษาการเจริญเติบโต มวลชีวภาพ ประสิทธิภาพการสะสมไนโตรเจน ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของพืชตระกูลถั่ว

การวางแผนการทดลอง โดยใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) มี 6 ดำรับการทดลอง 4 ซ้ำ ประกอบด้วยดำรับการทดลองดังนี้

- T1 = โสนอัฟริกัน (*Sesbania rostrata*)
- T2 = ปอเทือง (*Crotalaria juncea*)
- T3 = ถั่วดำพื้นเมือง (*Vigna unguiculata*)
- T4 = ถั่วเขียวผิวมัน (*Vigna radiata*)
- T5 = ถั่วนี้้วนางแดง (*Vigna umbellata*)
- T6 = ถั่วพริ้ว (*Canavalia ensiformis*)

วิธีการเตรียมดินก่อนปลูก โดยการไถตะ 1 ครั้ง ตากดินทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ เก็บเศษวัชพืชออก หลังจากนั้นไถพรวนอีกครั้งหนึ่ง แบ่งแปลงย่อยขนาด 6 x 9 ตารางเมตร จำนวน 24 แปลง โดยเว้นระยะระหว่างแปลงย่อย 1 เมตร และระยะระหว่าง Block 2 เมตร และเว้นขอบรอบแปลงทดลอง 2 เมตร รวมพื้นที่ทดลองทั้งหมด 2,070 ตารางเมตร ก่อนปลูกพืชตระกูลถั่วได้ ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในระยะปลูก 75 x 25 ซม. 1 ต้น / หลุม เมื่อข้าวโพดเข้าสู่ระยะออกดอกจึงถอนข้าวโพดออกจากแปลงเพื่อปรับสภาพดินแปลงทดลอง หลังจากนั้นไถพรวนดินอีกครั้งหนึ่ง ตากดินไว้ 15 วัน จึงปลูกพืชตระกูลถั่วทั้ง 6 ชนิด ในอัตรา 3, 3, 6, 6, 6 และ 10 กก./ไร่ ตามลำดับ โดยไม่มี

การใช้ปุ๋ยเคมี การปลูกโสนอัฟริกันและปอเทืองใช้ระยะปลูก 75 x 25 ซม.². หลุมละ 3 ต้น ถั่วดำพื้นเมือง ถั่วเขียวถิวมัน ถั่วนี้วนางแดง ใช้ระยะปลูก 50 x 25 ซม.². หลุมละ 2, 3, 3 ต้น ตามลำดับ และถั่วพรีระยะปลูก 75 x 50 ซม.². 2 ต้นต่อหลุม (กรมพัฒนาที่ดิน, ไม้กระถางปีที่พิมพ์., ประชาและปรัชญา, 2535) หลังปลูกฉีดพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืช Alachlor อัตรา 500 ตบ.ชม. ต่อไร่ และมีการกำจัดวัชพืชโดยใช้แรงงานคนอีก 1 ครั้ง หลังจากพืชงอกได้ 30 วัน และมีการป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามความเหมาะสม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์การเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของพืชตระกูลถั่วแต่ละชนิด เพื่อหาศักยภาพของพืชที่เหมาะสมในพื้นที่คอน แบ่งออกได้ดังนี้

- 1) ข้อมูลการพัฒนารูปร่างของพืชตระกูลถั่วแต่ละชนิด บันทึกการออกดอก การติดฝัก ตลอดจนการสังเกตระยะที่ใบพืชปกคลุมดิน ได้เต็มที่
- 2) ข้อมูลการเจริญเติบโตของพืช สุ่มเก็บตัวอย่าง 0.75 x 0.50 เมตร² เก็บตัวอย่างพืช ทุก 2 สัปดาห์หลังงอก เพื่อวัดพื้นที่ใบโดยเครื่องวัดพื้นที่ใบแบบอัตโนมัติ (automatic leaf area meter) การสะสมน้ำหนักแห้ง (dry matter) อัตราการสะสมน้ำหนักแห้ง โดยการแยกลำต้นและใบออกจากกัน แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมงเพื่อหาน้ำหนักแห้ง
- 3) เก็บตัวอย่างพืช เพื่อวิเคราะห์หา N P K และ C/N ratio ของมวลชีวภาพ (biomass) ที่ระยะ 60 วันหลังปลูก
- 4) ข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต สุ่มเก็บตัวอย่าง 2 x 3 ตารางเมตร เมื่อถั่วแต่ละชนิดสุกแก่ทางสรีระวิทยาแล้วนำมาวัด ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของพืชแต่ละชนิด

3.2 การทดลองย่อยที่ 2 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติบางประการของดินหลังจากไถกลบพืชตระกูลถั่ว (incorporation)

เป็นการทดลองภายใต้สภาพแวดล้อมปกติตามธรรมชาติ โดยมีปริมาณน้ำฝนทั้งปี 1,957 มม. อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 30.8 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด 19.2 องศาเซลเซียส ขณะที่อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปี 24.2 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 76.1 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง

ภาคผนวกที่ 1) สับกลบพืชตระกูลถั่วแต่ละชนิดเมื่ออายุได้ 60 วันหลังปลูกด้วยรถไถเดินตามขนาด เล็ก หนึ่งในสามของหน่วยทดลองย่อย (Experimental Unit) ทั้งนี้เนื่องจากพืชแต่ละชนิดมีระยะเวลา การออกดอกไม่พร้อมกัน เพื่อให้สอดคล้องและเหมาะสมต่อการจัดการพืชที่จะปลูกตามจึงใช้ ช่วงระยะเวลาดังกล่าว (กรมพัฒนาที่ดิน, ไม่ระบุปีที่พิมพ์) ศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของ ดินที่มีการสับกลบพืชตระกูลถั่วชนิดต่างๆดังนี้

การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติบางประการทางเคมีของดิน ได้แก่ $\text{NH}_4^+ -\text{N}$, $\text{NO}_3^- -\text{N}$, OM. และ pH ที่ระยะเวลา 7 14 21 และ 35 วันหลังการไถกลบ

การเปลี่ยนแปลงลักษณะบางประการทางกายภาพของดิน โดยใช้ความหนาแน่นรวมของ ดินเป็นตัวชี้บ่ง โดยวัดที่ระยะเวลา ก่อนการสับกลบและหลังการสับกลบพืชตระกูลถั่ว

การเก็บรวบรวมข้อมูล

- 1) เก็บตัวอย่างดิน เพื่อวิเคราะห์ผลทางเคมีของดินก่อนและหลังการปลูกพืชตระกูลถั่ว ในระดับความลึก 0-15 ซม. โดยการสุ่มในแต่ละแปลงย่อย 5 จุดและนำมาผสมคลุกเคล้า รวมกัน (composite sample) เลือกมา 1 กก. (Brown, 1999) เพื่อวิเคราะห์หา
 - ปฏิกริยาความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (1:1) โดยใช้ pH meter
 - อินทรีย์วัตถุในดิน (OM) โดยวิธี Walkley and Black
 - ไนโตรเจนที่เป็นประ โยชน์ (อนินทรีย์ไนโตรเจน) โดยวิธี Magnesium oxide- Devada Alloy Method
 - ฟอสฟอรัสที่เป็นประ โยชน์โดยวิธี Bray II
 - โปแตสเซียมที่เป็นประ โยชน์โดยวิธี Flame photometer
- 2) เก็บตัวอย่างดินก่อนการไถพรวนและหลังการไถกลบพืชตระกูลถั่วโดยวิธี core method เพื่อวัดความหนาแน่นรวม (Bulk density)
- 3) หลังจากไถกลบพืชตระกูลถั่วชนิดต่างๆ เก็บตัวอย่างดิน 5 จุดเพื่อทำ composite sample ทุกหน่วยทดลองย่อย (experimental unit) ในสัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 5 (7, 14, 21 และ 35 วัน) ศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงของ $\text{NH}_4^+ -\text{N}$, $\text{NO}_3^- -\text{N}$, OM และ pH

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.1 การวิเคราะห์การเจริญเติบโต นำข้อมูลการสะสมน้ำหนักแห้งจากการเก็บตัวอย่างในแปลงที่วัดได้ ในแต่ละระยะการเจริญเติบโตมาสร้างสมการ 3rd order polynomial ดังสมการ

$$Y = a + bx + cx^2 + dx^3$$

เมื่อ Y = ค่าน้ำหนักแห้ง
 a,b,c,d = ค่าสัมประสิทธิ์
 x = จำนวนวันหลังปลูก

จากนั้นแทนค่าสมการด้วยจำนวนวันหลังปลูก และนำค่าของวันที่มีการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด ค่าน้ำหนักแห้งสูงสุด และค่าน้ำหนักแห้งเริ่มต้น ที่วัดได้มาคำนวณหาอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งดังสมการ

$$\text{อัตราสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ย} = \frac{\text{น้ำหนักแห้งสูงสุด} - \text{น้ำหนักแห้งต่ำสุดที่วัดได้}}{\text{จำนวนวันที่มีการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด}}$$

การหาคัชนีพื้นที่ใบ โดยนำข้อมูลพื้นที่ใบที่วัดได้มาคำนวณคัชนีพื้นที่ใบ

$$\begin{aligned} \text{คัชนีพื้นที่ใบ (LAI)} &= LA/G \\ LA &= \text{พื้นที่ใบ} \\ G &= \text{พื้นที่ดิน} \end{aligned}$$

3.3.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล โดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป STATISTIX (Sxw) 7.0 และเปรียบเทียบ Treatment โดยวิธี DMRT. (Duncan's new multiple – range test) โดย SPSS 10.0