

## บทที่ 3

### การทดลอง

การทดลองใช้วิธีการบ่ม (incubate) ดินในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิห้องโดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 การทดลองตามชนิดดินดังนี้

**3.1 การทดลองที่ 1** ใช้ดินชุดเชียงราย(Chiang Rai (Cr) : Plinthic Paleaguults, clayey, kalonitic) จัดดำเนินการทดลองแบบ  $6 \times 3 \times 2$  factorial และใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์มี 3 ซ้ำ

**ปัจจัยแรกที่ทดลองคือ** การใส่ปุ๋ยพืชสดซึ่งมี 6 คำรับ คำรับแรกคือไม่มีการใส่ปุ๋ยพืชสด คำรับที่ 2 – 6 ใช้ปุ๋ยพืชสด 5 ชนิด ได้แก่ ถั่วพุ่ม ถั่วพริ้ว โสนอัฟริกัน ปอเทือง และ ถั่วมะเสะ ตามลำดับ โดยการใส่ปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิดใส่ในอัตราที่ให้ในโตรเจน  $200 \text{ mg-N.kg}^{-1}$

**ปัจจัยที่ 2** คือความชื้นของดินซึ่งมี 3 ระดับ ได้แก่ความชื้นที่ระดับ 20, 40, และ 60 % ของระดับความชื้นที่ดินสามารถอุ้มน้ำไว้ได้เต็มที่

**ปัจจัยที่ 3** คือ pH ของดิน ซึ่งมี 2 ระดับ ได้แก่ pH เดิมของดินซึ่งมีค่าเท่ากับ 5.3 และ pH ที่ปรับขึ้นมาให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมที่ 6.5

**3.2 การทดลองที่ 2** ใช้ดินชุดเชียงกาน(Chiang Khan (Ch) : Oxic Paleustults, clayey-skeletal, kaolinitic) จัดดำเนินการทดลองแบบ  $6 \times 3 \times 2$  factorial และใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์มี 3 ซ้ำ

**ปัจจัยแรกที่ทดลองคือ** การใส่ปุ๋ยพืชสดซึ่งมี 6 คำรับ คำรับแรกคือไม่มีการใส่ปุ๋ยพืชสด คำรับที่ 2 – 6 ใช้ปุ๋ยพืชสด 5 ชนิด ได้แก่ ถั่วพุ่ม ถั่วพริ้ว โสนอัฟริกัน ปอเทือง และ มะเสะ ตามลำดับ โดยการใส่ปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิดใส่ในอัตราที่ให้ในโตรเจน  $200 \text{ mg-N.kg}^{-1}$

**ปัจจัยที่ 2** คือความชื้นของดินซึ่งมี 3 ระดับ ได้แก่ความชื้นที่ระดับ 20, 40, และ 60% ของระดับความชื้นที่ดินสามารถอุ้มน้ำไว้ได้เต็มที่

**ปัจจัยที่ 3** คือ pH ของดิน ซึ่งมี 2 ระดับได้แก่ pH เดิมของดินซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.7 และ pH ที่ปรับขึ้นมาให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมที่ 6.5

**3.3 การทดลองที่ 3** ใช้ ดินชุดท่าม่วง(Tha Muang (Tm) : Typic Ustifluvents, loamy, mixed, nonacid) จัดดำเนินการทดลองแบบ 6 x 3 x 2 factorial และใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์มี 3 ซ้ำ

**ปัจจัยแรกที่ทดลองคือ** การใส่ปุ๋ยพืชสดซึ่งมี 6 ตำรับ ตำรับแรกคือไม่มีการใส่ปุ๋ยพืชสด ตำรับที่ 2 – 6 ใส่ปุ๋ยพืชสด 5 ชนิด ได้แก่ ถั่วพุ่ม ถั่วพริ้ว โสนอัฟริกัน ปอเทือง และ ถั่วมะแฮะ ตามลำดับ โดยการใส่ปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิดใส่ในอัตราที่ให้ในโตรเจน 200 mg-N.kg<sup>-1</sup>

**ปัจจัยที่ 2** คือความชื้นของดินซึ่งมี 3 ระดับ ได้แก่ความชื้นที่ระดับ 20, 40, และ 60 % ของระดับความชื้นที่ดินสามารถอุ้มน้ำไว้ได้เต็มที่

**ปัจจัยที่ 3** คือ pH ของดิน ซึ่งมี 2 ระดับได้แก่ pH เดิมของดินซึ่งมีค่าเท่ากับ 5.6 และ pH ที่ปรับขึ้นมาให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมที่ 6.5

**3.4 การทดลองที่ 4** ใช้ดินชุดลพบุรี (Lop Buri (Lb) Typic Pelluderts, very-fine, montmorillonitic) การจัดการทดลองแบบ 6 x 3 factorial และใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์มี 3 ซ้ำ

มีปัจจัยที่ทดลองเพียง 2 ปัจจัย คือการใส่ปุ๋ยพืชสดและระดับความชื้นของดิน เนื่องจากดินลพบุรีเป็นดินที่มีระดับ pH 6.5 ซึ่งเหมาะสมอยู่แล้ว โดยใช้การใส่ปุ๋ยพืชสด 6 ตำรับ และระดับความชื้นของดินเป็น 3 ระดับ ดังเช่นที่ใช้ในการทดลองที่ 1-3

### 3.5 วิธีการบ่มดินสำหรับหาปริมาณไนโตรเจน

เตรียมดินสำหรับบ่ม 6 ชุด ในแต่ละการทดลองเพื่อนำมาใช้วัดในวันที่ 15, 30, 45, 60, 75 และ 90 ของการบ่มดิน โดยในแต่ละชุดจัดตำรับละ 3 ซ้ำ (การทดลองที่ 1 – 3 ใช้ ดิน 108 ถุง ต่อ 1 ชุด รวมเป็นดิน 648 ถุง ในแต่ละการทดลอง)

### การการบ่มดิน มีขั้นตอนดังนี้

ซังดิน 10 g และพืชในปริมาณที่ให้ในโตรเจน 2 mg ใส่ลงในถุง polyethylene ขนาด 3" x 5" เขย่าถุงให้ดินและพืชผสมกันอย่างสม่ำเสมอแล้วเติมน้ำให้ดินมีความชื้นตามที่ต้องการ ชั่งน้ำหนักดินจนจذبน้ำไว้ แล้วปิดถุงให้สนิท ใส่ในกล่องกระดาษเก็บในห้องที่อากาศถ่ายเทสะดวกและอุณหภูมิปกติ ตรวจสอบน้ำหนักทุก 7 วัน (หากน้ำหนักลดลง เติมน้ำให้ดินมีน้ำหนักเท่าเดิม)

### การเก็บและเตรียมตัวอย่างพืช

เก็บตัวอย่างส่วนเหนือผิวดินทั้งหมดของพืชตัวอย่าง นำตัวอย่างทั้งหมดที่ได้อบที่ 70 °C จนแห้งสนิท บดละเอียด เก็บในถุงกระดาษ (อบแห้งก่อนนำไปใช้) สมบัติต่างๆของพืชที่ใช้ในการทดลองแสดงในตาราง 1

### ตาราง 1 สมบัติต่างๆของพืชที่ใช้ในการทดลอง

ชนิดของพืชปุ๋ยสด *	น้ำหนักสด *	ปริมาณ N **	ปริมาณ P *	ปริมาณ K *
	( $\text{tun.ra}^{-1}$ )	(%)	(%)	(%)
ถั่วพุ่ม ( <i>Vigna unguiculata Walp.</i> )	2	1.96	0.39	2.46
ถั่วพริ้ว ( <i>Canavalia ensiformis</i> )	3 – 4	2.57	0.54	2.14
ปอเทือง ( <i>Crotalaria juncea</i> )	3	1.78	0.22	2.40
โสนอัฟริกัน ( <i>Sesbania rostrata</i> )	3	1.70	0.42	2.06
ถั่วมะแฮะ ( <i>Cajanus cajan</i> )	6	3.08	0.25	1.11

แหล่งข้อมูล \* พงศ์ปิยะ (2547)

\*\* ข้อมูลจากการทดลอง

### การเก็บและเตรียมดิน เพื่อนำมาทดลอง

เก็บดินที่ความลึก 0 – 20 cm นำมาผึ่งให้แห้งในที่ร่ม บดดินแล้วร่อนผ่านตะแกรง(sive) Ø 2 mm กลุกดินให้มีความสม่ำเสมอทั่วทั้งถุง (ใช้ดิน ชุกดินละ 25 kg)

สมบัติต่างๆของดินที่ใช้ในการทดลองแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 สมบัติต่างๆของดินที่ใช้ในการทดลอง

ชื่อชุดดิน*	ปริมาณ**	ปริมาณ**	สถานที่เก็บตัวอย่าง**	pH***	OM** %	ความสามารถในการอุ้มน้ำ** (g ต่อดิน 100 g)	ชนิดเนื้อดิน**	ปริมาณอนุภาค** (%)		
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> - N (mg-N.kg <sup>-1</sup> )	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (mg-N.kg <sup>-1</sup> )						ทราย	ทรายแป้ง	ดินเหนียว
เชียงราย ((Chiang Rai : Cr) Plinthic Paleaguults, clayey, kalonitic)	97	11	อ.แม่ใจ จ.พะเยา	5.3	1.50	35	SiCl	9.0 %	58.5 %	32.5 %
เชียงคาน ((Chiang Khan : Ch) Oxic Paleustults, clayey-skeletal, kaolinitic)	19	10	อ.เมือง จ.น่าน	4.7	2.25	40	C	29.8 %	22.6 %	47.6 %
ท่าม่วง((Tha Muang : Tm) Typic Ustifluvents, loamy, mixed, nonacid)	7	6	อ.เมือง จ.น่าน	5.6	0.53	32	SL	70.1 %	20.2 %	9.7 %
ลพบุรี ((Lop Buri : Lb) Typic Pelluderts, very-fine, montmorillonitic)	13	8	อ.บ้านหมี่ จ.ลพบุรี	6.5	1.72	51	C	5.0 %	33.0 %	62.0 %

หมายเหตุ \* กรมพัฒนาที่ดิน และมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ (2541)

\*\* ข้อมูลจากการทดลอง

\*\*\* ดิน : น้ำ 1 : 1

### 3.6 วิธีการหาปริมาณไนโตรเจน

การวิเคราะห์ไนโตรเจนใช้วิธีการสกัดดินแล้ววัดด้วยวิธี Calorimetric

วิเคราะห์หาแอมโมเนียม ( $\text{NH}_4^+$ ) โดยวิธีพัฒนาสีด้วย Indophenol blue อ่านค่าความเข้มข้นด้วย Spectro photometer ที่  $\lambda = 660 \text{ nm}$  (Houba และคณะ 1988) ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก

วิเคราะห์หาไนเตรท ( $\text{NO}_3^-$ ) โดยวิธีพัฒนาสีด้วย Sodium salicylate อ่านค่าความเข้มข้นด้วย Spectro photometer ที่  $\lambda = 440 \text{ nm}$  (Yang และคณะ 1998) ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข

การวิเคราะห์ความแตกต่างของตำรับการทดลองใช้ F – test

### 3.7 การหาค่าความเป็นกรด-ด่าง

การบ่มดินใช้ถุง polyethylene เป็นภาชนะบรรจุโดยใช้ดิน 25 g ต่อตำรับต่อซ้ำสำหรับปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิดเก็บเกี่ยวในช่วงที่มีดอกผ่านการอบจนแห้งสนิทแล้วบดละเอียด ซึ่งพืชที่อบแห้งและบดละเอียดในอัตราที่ให้ไนโตรเจน 200  $\mu\text{g}$  ต่อดิน 1 g ในแต่ละการทดลองมี 1 ชุดทดลอง โดยแบ่งตัวอย่างมาทำการวัดค่าความเป็นกรด - ด่าง ด้วยน้ำยาเทียบสีทุก 15 วัน เป็นเวลา 90 วัน