

### บทที่ 3

#### อุปกรณ์ และวิธีการ

#### 1. สถานที่ทำการทดลอง สภาพพื้นที่ สภาพภูมิอากาศ และลักษณะดิน

ทำการทดลองที่แปลงสาธิตของสำนักงานเกษตรภาคเหนือ ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งอยู่ห่างไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของตัวเมืองเชียงใหม่ประมาณ 8 กิโลเมตร พื้นที่ของแปลงสาธิตของสำนักงานเกษตรภาคเหนือมีประมาณ 2,519 ไร่ ความสูงจากระดับน้ำทะเลเฉลี่ยประมาณ 340 เมตร สภาพพื้นที่โดยทั่วไปเป็นที่ดอนมีลักษณะเป็นลูกคลื่นลาดชันเล็กน้อยจนถึงลาดชันปานกลาง ความลาดชันของพื้นที่อยู่ในช่วง 0.25-8%

ลักษณะภูมิอากาศของจังหวัดเชียงใหม่ จัดอยู่ในประเภทฝนชุกสลับกับแห้งแล้ง (Tropical wet and dry climate) หรือ Aw climate ตาม การจำแนกของคอปเปน (Koppen's classification of climate) ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 3 ฤดู คือ ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม ฤดูหนาวตั้งต้นจากเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนกุมภาพันธ์ และฤดูร้อน เริ่มต้นราวปลายเดือนกุมภาพันธ์ จนถึงเดือนเมษายน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีของจังหวัดเชียงใหม่ 1,270.9 มิลลิเมตร บริเวณแปลงสาธิตของสำนักงานเกษตรภาคเหนือจะมีปริมาณน้ำฝนน้อยกว่าปริมาณน้ำฝนของจังหวัดเชียงใหม่ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะบริเวณดังกล่าวเป็นบริเวณอับน้ำฝน (rain shadow) ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาของไร่แม่เหียะ แสดงไว้ในแผนวาทที่ 1

ดินที่ทำการทดลองเป็นดินชุดสตัก (Setuk series, Suk) ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มดิน Red Yellow Podzolic Soils ตามระบบการจำแนกดินประจำชาติ และจัดอยู่ในกลุ่มดิน Oxic Paleustults ในระบบจำแนกดินอนุกรมวิธานดิน (USDA, 1975) ดินเป็นดินลึกมีการระบายน้ำดี มีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย หรือร่วนเหนียว มีสีน้ำตาลปนเหลือง หรือน้ำตาลแก่ ปฏิกริยาดินเป็นกรดแก่ถึงกรดปานกลางในดินบน (pH 5.0-5.5) ดินชุดนี้เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ สมบัติทางเคมีและทางกายภาพของดินชั้นบนโดยทั่วไปได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 ลักษณะของรูปหน้าตัดดิน และบริเวณตลอดจนผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินแต่ละชั้น ได้แสดงไว้ในแผนวาทที่ 2

## 2. วิธีดำเนินงาน

### 2.1 แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ 5x4 Factorial in Randomized Complete Block Design ใช้ปุ๋ยหมัก 5 ระดับ คือ 0, 3, 6, 9 และ 12 ตัน/เฮกตาร์ ร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจน 4 ระดับ คือ 0, 20, 40 และ 60 ก.ก.N/เฮกตาร์ โดยมี 3 ซ้ำ รายละเอียดของตำรับปุ๋ยหมักและปุ๋ยเคมีที่ใช้ แสดงไว้ในตารางที่ 2 ระยะเวลาทำการทดลองทั้งหมด 8 เดือน เริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2528 ถึงเดือนมกราคม 2529

### 2.2 การเตรียมการทดลอง

#### 2.2.1 เตรียมปุ๋ยหมัก ก่อนทำการทดลอง

ได้ทำการเตรียมปุ๋ยหมัก โดยใช้เศษพืช และปุ๋ยคอกต่าง ๆ เช่น ฟางข้าว ข้าวโพด เปลือกถั่วลิสง และปุ๋ยคอก โดยได้หมักไว้เป็นเวลา 2-3 เดือน หลังจากที่หมักปุ๋ยจนได้ที่แล้วนำเอาปุ๋ยหมักที่ได้ไปวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ดังได้แสดงไว้ในตารางที่ 3

2.2.2 เตรียมแปลงทดลอง เลือกพื้นที่ตอนที่ใช้ปลูกพืชโดยอาศัยน้ำฝน โดยใช้แปลงสาธิตของสำนักงานเกษตรภาคเหนือ ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ก่อนเตรียมแปลงทดลองทำการเก็บตัวอย่างดิน ทั้งแบบรบกวน และไม่รบกวนดินนำไปวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและทางเคมีบางประการ เมื่อเก็บตัวอย่างดินแล้วทำการไถพรวนดินและขึ้นแปลงทดลองโดยขนาดของแปลงทดลองแต่ละแปลง คือ 4x4 เมตร และยกแปลงให้สูงขึ้นเหนือระดับผิวดินประมาณ 15 เซนติเมตร

2.2.3 การใส่ปุ๋ยหมักและปลูกพืชหลังจากเตรียมแปลงทดลองแล้วใส่ปุ๋ยหมักตามตำรับที่ได้กำหนดไว้โดยใส่ครั้งเดียวและคลุกเคล้าให้เข้ากับดินแล้วทิ้งไว้ประมาณ 1-2 สัปดาห์ก่อนทำการปลูกพืช ทำการปลูกข้าวไร่พันธุ์ข้าวแม่จัน โดยใช้ระยะปลูกพืช 25x25 เซนติเมตร ใช้วิธีหยอดเมล็ดหลุมละ 5 เมล็ด

2.2.4 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและการดูแลรักษา หลังจากปลูกข้าวไร่ได้ประมาณ 2 สัปดาห์ทำการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครั้งแรก (ครึ่งหนึ่งของตำรับที่ใช้) โดยหว่านลงไปแปลงพร้อมทั้งใส่ปุ๋ยรองพื้น

ตารางที่ 1 แสดงสมบัติทางกายภาพ และทาง เคมีบางประการของดินชั้นบน ก่อนการทดลอง

pH (H <sub>2</sub> O)	= 5.0
Organic matter	= 0.79%
Total-N	= 0.057%
C/N ratio	= 8.1
Available-P	= 16.23 ppm
Mean weight diameter	= 0.398
Bulk density	= 1.51 g/cm <sup>3</sup>
Particle density	= 2.47 g/cm <sup>3</sup>
Total porosity	= 38.87%
Available moisture capacity	= 11.19%
Field capacity	= 31.4%
Permanent wilting point	= 20.2%
Aerated porosity	= 6.5%
Stability of aggregate	= 23.62%

% Sand-Silt-Clay = 58-26-16

Textural Class = Sandy clay loam

Soil classification :

Satuk series

Oxic Paleustults

Red Yellow Podzolic

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

ตารางที่ 2 รายละเอียดของตำรับปุ๋ยหมัก และปุ๋ยเคมี ที่ใช้ในการทดลอง

ตำรับปุ๋ยที่	อัตราปุ๋ยหมัก ตัน/เฮ็กตาร์ (น้ำหนักแห้ง)	อัตราปุ๋ยเคมี ก.ก./N/เฮ็กตาร์
1 (Control)	-	-
2	3	-
3	6	-
4	9	-
5	12	-
6	-	20
7	-	40
8	-	60
9	3	20
10	3	40
11	3	60
12	6	20
13	6	40
14	6	60
15	9	20
16	9	40
17	9	60
18	12	20
19	12	40
20	12	60

หมายเหตุ : ตำรับที่ 6-20 ใช้ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต และปุ๋ยโปแตสเซียมซัลเฟต อัตรา 60  
ก.ก.  $P_2O_5$  และ 60 ก.ก.  $K_2O$  ต่อเฮ็กตาร์ ตามลำดับ เป็นปุ๋ยรองพื้น

คือ ทริปเบิลซูเปอร์ฟอสเฟต และโปแตสเซียมซัลเฟต ในตำรับที่ 6-20 โดยใส่ในอัตรา 60 ก.ก.  $P_2O_5$  และ 60 ก.ก.  $K_2O$  ต่อเฮ็กตาร์ (ใส่ครั้งเดียว) และใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอีกครั้งหนึ่ง ในช่วงระยะที่ข้าวกำลังตั้งท้อง (2 เดือนหลังหยอดเมล็ด) มีการนํายาป้องกัน และกำจัดศัตรูพืชตามความเหมาะสม และกำจัดวัชพืชเป็นระยะ ๆ ตลอดฤดูปลูกเพาะปลูก

### 3. การเก็บ และวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 เก็บตัวอย่างดินในระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร จากแปลงทดลองทุกตำรับ ทั้งแบบทำลายโครงสร้าง และไม่ทำลายโครงสร้างของดิน โดยใช้ core และหลอดเจาะดิน ซึ่งการเก็บตัวอย่างดิน จะเก็บก่อนการไถกลบปุ๋ยหมัก และหลังจากปลูกข้าวไร่แล้ว 2, 4 และ 6 เดือน ตามลำดับ เพื่อนำดินไปวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ และทางเคมี ดังต่อไปนี้ คือ

3.1.1 ความหนาแน่นรวม (Bulk Density) โดยวิธี Core method (Blake, 1965) ดูรายละเอียดในแผนวกที่ 3

3.1.2 ความหนาแน่นอนุภาค (Particle Density) โดยวิธีของ Blake (Blake, 1965) และความพรุนทั้งหมดของดิน โดยวิธีของ Vomocil (Vomocil, 1965) ดูรายละเอียดในแผนวกที่ 4

3.1.3 เสถียรภาพของเม็ดดิน (Aggregate Stability) โดยวิธี Wet sieving (Kemper and Chepil, 1965) ดูรายละเอียดในแผนวกที่ 5

3.1.4 ความจุความชื้นสนาม (Field Capacity) กำหนดความดันที่ 0.1 บาร์ โดยวิธี Pressure plate extractor (Richards, 1965) ดูรายละเอียดในแผนวกที่ 6

3.1.5 pH ของดิน (ดิน:น้ำ = 1:1) โดยการให้ pH meter (Peech, 1965)

3.1.6 อินทรีย์วัตถุในดิน โดยวิธีของ Walkley-Black (Allison, 1965)

3.1.7 ไนโตรเจนทั้งหมด (Total-N) โดยวิธีของ Kjeldahl (Bremner, 1965)

3.1.8 ฟอสฟอรัสที่สกัดได้ โดยวิธี Bray 11 (Olsen and Dean, 1965)

3.1.9 โปแตสเซียม ที่สกัดได้ โดยวิธี Flame photometry (Pratt, 1965)

3.1.10 แคลเซียม และแมกนีเซียม ที่สกัดได้ โดยวิธี Atomic absorption โดยสกัดด้วย  $NH_4OAc$  pH 7.00

3.1.11 CEC ในดิน โดยวิธี Ammonium Saturation (Chapman, 1965)

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลการวิเคราะห์ปุ๋ยหมักที่ใช้ในการทดลอง

pH (H <sub>2</sub> O)	7.65
Organic - C (%)	14.35
Total-N (%)	0.73
C/N ratio	19.7
Available-P (%)	0.10
Exchangeable K (%)	1.03
Calcium (%)	0.20
Magnesium (%)	0.24
Sulfur (%)	0.03
Iron (%)	0.05
Copper (%)	0.06
Manganese (%)	2.5
Zinc (%)	0.15

3.2 ศึกษาการเจริญเติบโตของข้าว โดยการวัดความสูง และจำนวนต้นต่อกอ เป็นระยะ ๆ รวม 3 ครั้ง คือ หลังจากปลูกข้าว 1, 2 และ 4 เดือน ตามลำดับ โดยใช้วิธีสุ่มจากต้นข้าว 10 กอ ต่อหนึ่งแปลง

3.3 วัดผลผลิตของข้าวไร่ ทั้งน้ำหนักเมล็ดข้าว และน้ำหนักแห้งของฟางข้าว

3.4 เก็บตัวอย่างพืชจากทุกแปลง ทั้งในระยะข้าวตั้งท้อง (หลังปลูกข้าว 2 เดือน) และในระยะเก็บเกี่ยว (หลังปลูกข้าว 4 เดือน) นำตัวอย่างมาผึ่งลมให้แห้ง 2-3 วัน ก่อนที่จะนำเข้าตู้อบ ที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 2 วัน จากนั้นนำตัวอย่างมาบดให้ละเอียด และนำไปวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม สำหรับตัวอย่างพืช ที่เก็บในระยะเก็บเกี่ยว ทำการวิเคราะห์แยกส่วนระหว่างเมล็ด และฟางข้าว

3.5 วิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ หาความแตกต่าง ระหว่างตำรับปุ๋ยต่าง ๆ โดยเครื่องมือคอมพิวเตอร์