

## บทที่ 3

### วัสดุ อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

#### 3.1 สถานที่ทำการวิจัยและวิเคราะห์

1) การศึกษาวิจัยในภาคสนาม ดำเนินการในพื้นที่ปลูกข้าวของเกษตรกร ตำบลดอนยอ อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก โดยปลูกข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ด้วยวิธีการปักดำ ระยะเวลาเพาะปลูก เริ่มหว่านข้าว 29 กรกฎาคม 2547 ถึงวันเก็บเกี่ยว 26 พฤศจิกายน 2547

2) การศึกษาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ สำหรับการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของเถ้าลอย ลิกไนต์ ฟางที่ผ่านการเพาะเห็ด ปุ๋ยหมักฟางข้าว และดิน ดำเนินการที่ห้องปฏิบัติการของสหสาขา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และห้องปฏิบัติการของสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของเถ้าลอยลิกไนต์ ฟางที่ผ่านการเพาะเห็ด ปุ๋ยหมักฟางข้าว และดิน ดำเนินการที่ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยปฐพี กายภาพ กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร

#### 3.2 วัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้ในการวิจัย

##### 3.2.1 วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้วิจัยในภาคสนาม

1) ดินทดลอง เป็นพื้นที่ปลูกข้าวของเกษตรกร ตำบลดอนยอ อำเภอเมือง จังหวัด นครนายก ซึ่งเป็นดินชุดรังสิตกรดจัด

2) เถ้าลอยลิกไนต์จากโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

3) ปุ๋ยหมักฟางข้าว (หมักจากฟางข้าวที่ผ่านกระบวนการเพาะเห็ด)

4) ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 และปุ๋ยยูเรีย 46-0-0

5) เมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ซึ่งเป็นข้าวพันธุ์ไม่ไวต่อช่วงแสง

6) วัสดุ อุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่จำเป็นสำหรับการเตรียมดิน การปักดำ เกี่ยวข้าว ประกอบด้วย รถไถ จอบ เสียม เคียวเกี่ยวข้าว เป็นต้น

3.2.2 การศึกษาสมบัติทางเคมีของดิน เมื่อมีการเติมเถ้าลอยลิกไนต์ ร่วมกับปุ๋ยหมัก ฟางข้าวและปุ๋ยยูเรีย

1) วัสดุอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างดินภาคสนาม

- เสียม

- ถังพลาสติก

- ปากกาเคมี

## 2) วัสดุอุปกรณ์ในการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

- เคมีภัณฑ์ (Analytical Reagent Grade) เป็นสารเคมีสำหรับการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

- เครื่องแก้วสำหรับการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ เช่น ขวดรูปกรวย (Erlenmeyer Flask) กระจกตวง (Cylinder) บีกเกอร์ (Beaker) ปิเปต (Pipette) บิวเรต (Buret)

- ตะแกรงร่อนขนาดเปิด 0.2 มิลลิเมตร และ 2 มิลลิเมตร

- เครื่องชั่งไฟฟ้าอย่างละเอียด (Analytical Balance)

- เครื่องอบอุณหภูมิสูง (Oven)

- เตาแผ่นความร้อน (Hot Plate)

- เครื่องเขย่า (Shaker)

- เครื่องเหวี่ยงจากศูนย์กลาง (Centrifuge)

- เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer)

- เครื่องอะตอมมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Atomic Absorption Spectrophotometer)

3.2.3 การศึกษาสมบัติทางกายภาพของดิน เมื่อมีการเติมเถ้าลอยลิกไนต์ ร่วมกับปุ๋ยหมัก ฟางข้าวและปุ๋ยยูเรีย

## 1) วัสดุอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างดินภาคสนาม

- กระจกสแตนเลส ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 ซม. สูง 5 ซม.

- ค้อน

- เสียม

- ถุงพลาสติก

- ปากกาเคมี

## 2) วัสดุอุปกรณ์ในการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

- เคมีภัณฑ์ (Analytical Reagent Grade) เป็นสารเคมีสำหรับการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

- เครื่องแก้วสำหรับการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ เช่น ขวดแก้ว 500 มล. กระจกตวง (Cylinder) บีกเกอร์ (Beaker) ปิเปต (Pipett) เบ้าเผา (Crucible) เป็นต้น

- ตะแกรงร่อนขนาดเปิด 2 มิลลิเมตร

- เครื่องชั่งไฟฟ้าอย่างละเอียด (Analytical Balance)

- เครื่องอบอุณหภูมิสูง (Oven)

- เตาแผ่นความร้อน (Hot Plate)
- เครื่องเขย่าดิน (Soil Shaker)
- เครื่อง Pressure Cooker Apparatus และ Pressure Membrane
- ชุด Pipette ดูดอนุภาค Silt และ Clay
- ชุดอุปกรณ์เตรียมตัวอย่าง เพื่อให้ดินอิ่มตัวด้วยน้ำ (Saturated)

3.2.4 การศึกษาผลผลิตข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 เมื่อมีการเติมเกลือลิกไนต์ ร่วมกับปุ๋ยหมักฟางข้าวและปุ๋ยยูเรีย

1) วัสดุอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างข้าวภาคสนาม

- อุปกรณ์เก็บเกี่ยวข้าว
- ถังพลาสติก
- เครื่องชั่งอย่างละเอียด (Analytical Balance)
- ปากกาเคมี

2) วัสดุอุปกรณ์ในการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

- เครื่องชั่งไฟฟ้าอย่างละเอียด (Analytical Balance)
- เครื่องอบอุณหภูมิสูง (Oven)

### 3.3 วิธีการดำเนินการวิจัย

#### 3.3.1 การเลือกและการเตรียมพื้นที่

เนื่องจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ศึกษาถึงอิทธิพลของการเติมเกลือลิกไนต์ ร่วมกับปุ๋ยหมักฟางข้าวและปุ๋ยยูเรีย ต่อการปลูกข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ในพื้นที่ดินกรดจัด ดังนั้นพื้นที่ดำเนินการวิจัย คือ พื้นที่ปลูกข้าวของเกษตรกร ตำบลดอนยอ อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก ซึ่งเป็นพื้นที่ดินกรดจัด ชุดดินรังสิตกรดจัด

การเตรียมพื้นที่สำหรับการทำการวิจัย ประกอบด้วย 2 ส่วน

1) การเตรียมแปลงตกกล้าข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1

การเตรียมแปลงตกกล้าทำโดยการไถตะกั่วทั้งพื้นที่ จากนั้นปั้นคันทนา เพื่อเก็บน้ำและทำการไถแปร เพื่อให้ดินร่วนซุย คราดเอาวัชพืชออก ทำเทือก โดยการย่ำดินจนเป็นโคลนตม พร้อมกับปรับดินให้พื้นที่มีความสม่ำเสมอ และนำน้ำขังไว้ในพื้นที่ เพื่อรักษาสภาพดินให้พร้อมสำหรับการตกกล้า

## 2) การเตรียมแปลงปักดำข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1

ขั้นตอนการเตรียมแปลงปักดำข้าวมีลักษณะเดียวกับการเตรียมแปลงตกลำ โดยเริ่มจากการไถตะกั่วทั้งพื้นที่ จากนั้นทำการปั้นคั่นนารอบนอกของแต่ละ Block เพื่อเก็บน้ำ และทำการไถแปร เพื่อให้ดินร่วนซุย คราดเอาวัชพืชออก ทำการปั้นคั่นนาในแต่ละหน่วยทดลองย่อย ขนาด 4 x 6 เมตร จากนั้นทำเทือก โดยการย่ำดินจนเป็นโคลนตม พร้อมกับปรับดินให้พื้นที่มีความสม่ำเสมอ และนำน้ำขังไว้ เพื่อรักษาสภาพดินให้พร้อมสำหรับการปักดำ

3.3.2 การทำปุ๋ยหมักฟางข้าว ได้ดำเนินการจัดทำตามวิธีการของสำนักวิจัยและพัฒนา การจัดการดิน (2546)

### 1) วัสดุสำหรับการทำปุ๋ยหมักฟางข้าว

- ฟางข้าวที่ผ่านการเพาะเห็ดฟางแล้ว	1	ตัน
- มูลสัตว์ (ขี้ไก่)	200	กิโลกรัม
- ปุ๋ยยูเรีย	2	กิโลกรัม
- สารเร่ง พด.1	1	ถุง (150 กรัม)

### 2) วิธีการทำ

- นำฟางข้าวที่ผ่านการเพาะเห็ดที่เตรียมไว้กองเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 2 เมตร ยาว 3 เมตร รดน้ำพร้อมๆ กับขี้เถ้าให้แน่นพอสมควร โดยให้เศษฟางข้าวมีความหนา ประมาณ 50 เซนติเมตร

- โรยทับด้วยมูลสัตว์หนาประมาณ 10 เซนติเมตร รดน้ำ พร้อมขี้เถ้าให้แน่น
- โรยปุ๋ยยูเรียให้ทั่ว รดน้ำ พร้อมขี้เถ้าให้แน่น
- ราวเชื้อ พด.1 ที่เตรียมไว้ให้ทั่ว รดน้ำ พร้อมขี้เถ้าให้แน่น

การกองปุ๋ยหมักแต่ละชั้นทำการย่ำให้แน่นพร้อมกับการรดน้ำให้ชุ่ม ซึ่งจะ ทำซ้ำดังกล่าวอีก 2 ชั้น รวมเป็น 3 ชั้น ปิดทับด้วยมูลสัตว์หนา 1 นิ้ว เพื่อป้องกันการสูญเสีย ความชื้น ความสูงกองปุ๋ยหมักประมาณ 1.5 เมตร

### 3) การดูแลกองปุ๋ยหมัก

- ทำการกลับกองปุ๋ยหมัก พร้อมรดน้ำทุก 7-10 วัน เป็นจำนวน 4 ครั้ง เพื่อ ลดความร้อนภายในกองปุ๋ยหมัก

- ปุ๋ยหมักที่ย่อยสลายสมบูรณ์แล้ว และสามารถนำไปใช้ได้ จะมีสีน้ำตาล ดำเข้ม ยุ่ย ละเอียด ไม่มีกลิ่นเหม็น อุณหภูมิภายในกองปุ๋ยหมักลดลงใกล้เคียงกับอุณหภูมิภายนอก และเมล็ดพืชสามารถเจริญเติบโตได้ สังเกตจากการที่มีต้นพืชขึ้นบนกองปุ๋ย

### 3.3.3 การเลือกวิธีการปลูกข้าว

วิธีการปลูกข้าวสำหรับการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ วิธีการปักดำ (Transplanting Method) เนื่องจากเป็นวิธีการปลูกข้าวที่นิยมทำ คิดเป็นเนื้อที่ปลูกประมาณร้อยละ 80 ของพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมดในประเทศไทย (อรรควุฒิ ทัศนสองชั้น, 2526) โดยจะต้องทำการหว่านเมล็ดพันธุ์ข้าวในพื้นที่เพาะกล้าก่อน เมื่อดันกล้ามีอายุ 28 วัน จึงถอนต้นกล้าไปปักดำในแปลงนาที่ได้เตรียมไว้ โดยใช้ต้นกล้าจำนวน 3 ต้น/หลุม ระยะการปักดำ 20 x 20 เซนติเมตร

### 3.3.4 การเลือกพันธุ์ข้าว

พันธุ์ข้าวที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ ข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 เนื่องจากเป็นข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง ที่ส่งเสริมให้ปลูกในเขตนาชลประทานภาคกลางและภาคเหนือตอนล่าง มีอายุเก็บเกี่ยว 112-125 วัน (สถาบันวิจัยข้าว, 2547)

### 3.3.5 การวางแผนการวิจัย

การศึกษาวิจัยนี้ได้วางแผนการทดลองแบบ RCB (Randomized Complete Block Design) ทำ 3 ซ้ำ (Replication) มี 8 ตำรับทดลอง (Treatment) ดังตารางที่ 3.1

หนึ่งหน่วยทดลอง คือ แปลงทดลองขนาด 4 x 6 เมตร รวมหน่วยทดลองทั้งหมด 24 หน่วยทดลอง (8 ตำรับทดลอง x 3 ซ้ำ) รวมพื้นที่ที่ใช้ในการวิจัยทั้งสิ้น 576 ตารางเมตร

ตารางที่ 3.1 ตำรับทดลองในการศึกษาวิจัยและการเติมสิ่งทดลองในแต่ละตำรับทดลอง

ตำรับทดลอง (Treatment)	ก่อนปักดำ 2 อาทิตย์				ก่อนออกดอก 30 วัน
	ถั่วลอย ลีกไนต์	ปุ๋ยหมัก ฟางข้าว	ปุ๋ยเคมี 16-20-0	ปุ๋ยยูเรีย 46-0-0	ปุ๋ยยูเรีย 46-0-0
1. ดินเดิม	-	-	-	-	-
2. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำ <sup>1</sup>	-	-	40 กก./ไร่	-	15 กก./ไร่
3. ดินเดิม + ถั่วลอยลีกไนต์	2 ตัน/ไร่	-	-	-	-
4. ดินเดิม + ปุ๋ยยูเรีย <sup>2</sup>	-	-	-	13.04 กก./ไร่	13.04 กก./ไร่
5. ดินเดิม + ปุ๋ยหมักฟางข้าว	-	2 ตัน/ไร่	-	-	-
6. ดินเดิม + ถั่วลอยลีกไนต์ + ปุ๋ยยูเรีย <sup>2</sup>	2 ตัน/ไร่	-	-	13.04 กก./ไร่	13.04 กก./ไร่
7. ดินเดิม + ถั่วลอยลีกไนต์ + ปุ๋ยหมักฟางข้าว	2 ตัน/ไร่	2 ตัน/ไร่	-	-	-
8. ดินเดิม + ถั่วลอยลีกไนต์ + ปุ๋ยหมักฟางข้าว:ปุ๋ยยูเรีย (1:2) <sup>2</sup>	2 ตัน/ไร่	1.05 ตัน/ไร่	-	4.35 กก./ไร่	13.04 กก./ไร่

หมายเหตุ : - หมายถึง ไม่เติมสิ่งทดลองในช่องนั้น ๆ

<sup>1</sup> ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยนาสำหรับข้าวพันธุ์ที่ไม่ไวต่อช่วงแสง สำหรับดินนาภาคกลางที่เป็นดินเหนียว (อรรถวุฒิ ทัศนสองชั้น, 2526)

<sup>2</sup> การคำนวณการเติมสิ่งทดลองในตำรับทดลองที่ 4,6 และ 8 อธิบายในภาคผนวก ก

### 3.3.6 การปลูก การดูแลรักษา และการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าว

- 1) การเตรียมเมล็ดพันธุ์ โดยนำเมล็ดพันธุ์ข้าวปทุมธานี 1 ใส่ถุงผ้าดิบนำไปแช่น้ำ 1 คืน จากนั้นนำเมล็ดข้าวขึ้นจากน้ำ ทำการหุ้มเมล็ดข้าวด้วยกระสอบและรดน้ำให้ชุ่มเป็นเวลา 2-3 วัน จนรากงอกออกมาประมาณ 5 มิลลิเมตร ก็จะสามารถนำไปหว่านลงในแปลงเพาะกล้าที่เตรียมไว้
- 2) การใส่สิ่งทดลองใส่ในระยะก่อนการปักดำข้าว 14 วัน ดำเนินการตามตารางที่ 3.1
- 3) การปลูกข้าวแบบปักดำ ทำการย้ายกล้าข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 อายุ 28 วัน นับจากวันหว่าน ไปปักดำในแปลงนาตามตำรับทดลองในตารางที่ 3.1 ซึ่งในการปักดำใช้ต้นกล้า 3 ต้น/หลุม และระยะ 20 x 20 เซนติเมตร
- 4) การใส่สิ่งทดลองระยะก่อนข้าวออกดอก 30 วัน ดำเนินการตามตารางที่ 3.1
- 5) การดูแลรักษา เมื่อเสร็จขั้นตอนการปักดำแล้ว ดำเนินการรักษาระดับน้ำในแปลงนาให้สูงประมาณ 3-5 เซนติเมตร จนถึง 1 สัปดาห์ ก่อนการเก็บเกี่ยว
- 6) การใช้ยาป้องกันโรคพืช แมลง และศัตรูข้าว
  - กรณีโรคพืชและศัตรูข้าว สังเกตสภาพต้นข้าวและป้องกันกำจัดตามชนิดของโรคข้าว ซึ่งในการศึกษาวิจัยครั้งนี้พบว่า ต้นข้าวถูกหนอนกอและหนอนห่อใบข้าวเข้าทำลาย จึงใช้ ฟูราดาน ดูราเทอร์ 3% หว่านในอัตรา 5 กิโลกรัม/ไร่ และซุมิโรออน 50% อัตรา 40 ซีซี ต่อไร่ 20 ลิตร
  - กรณีหอยเชอร์และปู หมั่นตรวจเก็บและทำลาย
  - กรณีหนู ใช้กับดักลดปริมาณหนู
- 7) การเก็บเกี่ยวผลผลิต กำหนดพื้นที่เก็บเกี่ยว 3 x 5 เมตร โดยเว้นระยะจากขอบแปลงเข้าไปด้านละ 0.5 เมตร เพื่อเป็นแนวป้องกัน (Guard Row) จากนั้นนำข้าวเปลือกไปตากแดด 2-3 แดด ชั่งน้ำหนักผลผลิตเมล็ดข้าวเปลือกที่ได้ จดบันทึก แล้วสูมเมล็ดข้าวเปลือกไปหาเปอร์เซ็นต์ความชื้น เพื่อคำนวณหาผลผลิตข้าวเปลือกที่ระดับความชื้น 14 เปอร์เซ็นต์

### 3.3.7 การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์

#### 1) การเก็บตัวอย่างแ่้าลอยลิกไนต์

ดำเนินการสูมตัวอย่างแ่้าลอยลิกไนต์จากปริมาณทั้งหมดที่นำมาใช้ในการศึกษาวิจัย นำตัวอย่างที่ได้มารวมกันเป็นตัวอย่างแ่้าลอยลิกไนต์รวม (Composite Sample) ดำเนินการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของแ่้าลอยลิกไนต์ ตามพารามิเตอร์และวิธีวิเคราะห์ดังตารางที่ 3.2

## 2) การเก็บตัวอย่างฟางข้าวที่ผ่านการเพาะเห็ดและปุ๋ยหมักฟางข้าว

ดำเนินการสุ่มตัวอย่างฟางข้าวที่ผ่านการเพาะเห็ดและปุ๋ยหมักฟางข้าวจากปริมาณทั้งหมดที่นำมาใช้ในการศึกษาวิจัย นำตัวอย่างที่ได้มารวมกัน (Composite Sample) เป็นตัวอย่างฟางข้าวที่ผ่านการเพาะเห็ดรวมและปุ๋ยหมักฟางข้าวรวม แล้วดำเนินการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของฟางข้าวที่ผ่านการเพาะเห็ดและปุ๋ยหมักฟางข้าว ตามพารามิเตอร์และวิธีวิเคราะห์ดังตารางที่ 3.2

## 3) การเก็บตัวอย่างดิน เพื่อศึกษาสมบัติทางเคมี

ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างดินที่ความลึก 0-15 เซนติเมตร จากหลายๆ จุดทั่วพื้นที่ของแต่ละหน่วยทดลอง โดยเก็บระยะต่างๆ ดังนี้

- ก่อนการเติมสิ่งทดลอง
- หลังเติมสิ่งทดลอง 14 วัน (ก่อนปักดำ)
- หลังการเก็บเกี่ยว

หลังจากเก็บตัวอย่างดินมาแล้ว นำตัวอย่างดินมาผึ่งให้แห้ง (Air-Dry) จากนั้นนำมาทุบและร่อนผ่านตะแกรงขนาด 0.5 และ 2 มิลลิเมตร แล้วแยกเก็บตัวอย่างดินใส่ถุงพลาสติกปิดให้สนิท (ซึ่งตัวอย่างดินที่ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 0.5 มิลลิเมตร ใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณอินทรีย์วัตถุและปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ส่วนตัวอย่างดินที่ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร ใช้ในการวิเคราะห์หาค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินตามพารามิเตอร์และวิธีการวิเคราะห์ดังตารางที่ 3.2 ในห้องปฏิบัติการต่อไป

## 4) การเก็บตัวอย่างดิน เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพ

ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างดินในแต่ละหน่วยทดลอง โดยใช้กระบอกลวดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร สูง 5 เซนติเมตร เก็บดินที่ความลึก 0-30 เซนติเมตร โดยแบ่งการเก็บออกเป็น 2 ช่วง ดังนี้

- สภาพพื้นที่เดิมก่อนการไถ เก็บ 3 จุดๆ ละ 2 ระดับความลึก คือ 0-15 และ 15-30 เซนติเมตร
- หลังการเก็บเกี่ยว เก็บหน่วยทดลองละ 1 จุดๆ ละ 2 ระดับความลึก คือ 0-15 และ 15-30 เซนติเมตร

เมื่อเก็บตัวอย่างดินโดยใช้กระบอกลวดเสร็จแล้วปิดฝา แล้วใช้กาวพันสายไฟพันรอบฝาปิดกระบอกลวดทั้งสองด้าน เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำความชื้น จากนั้นดำเนินการวิเคราะห์ลักษณะสมบัติทางกายภาพของดิน ได้แก่ ความหนาแน่นรวม ความพรุน ความชื้น



ภาคสนาม ความชื้น ณ จุดเหี่ยวถาวร และปริมาณน้ำที่พืชใช้ประโยชน์ได้ ส่วนสัดส่วนอนุภาคดิน และเนื้อดินจะเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เพื่อใช้ในการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของดินตามพารามิเตอร์และวิธีการวิเคราะห์ ในตารางที่ 3.3 ในห้องปฏิบัติการต่อไป ตารางที่ 3.2 พารามิเตอร์และวิธีการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของถ้ำลอย ฟางที่ผ่านการเพาะเห็ด ปุ๋ยหมักฟางข้าว และดิน

พารามิเตอร์ที่ทำการวิเคราะห์	วิธีการวิเคราะห์	ถ้ำลอย	ฟางเพาะเห็ด	ปุ๋ยหมัก	ดิน
1. pH	pH meter	+	+	+	+
2. อินทรีย์วัตถุ	Walkley and Black <sup>1</sup>	-	-	+	+
3. C/N ratio	จากการคำนวณ	-	-	+	-
4. ความจุแลกเปลี่ยน cation	1 N NH <sub>4</sub> OAc pH 7.0 <sup>2</sup>	-	-	-	+
5. ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์	Stream Distillation Method <sup>3</sup>	+	-	-	+
6. ไนโตรเจนทั้งหมด	Micro Kjeldahl Method <sup>3</sup>	+	+	+	+
7. ฟอสฟอรัส	Bray II <sup>4</sup> (ปริมาณที่เป็นประโยชน์)	+	-	-	+
	HNO <sub>3</sub> :HClO <sub>4</sub> (2:1) <sup>5</sup> (ปริมาณทั้งหมด)	-	+	+	-
8. โพแทสเซียม	1N NH <sub>4</sub> OAc pH 7.0 <sup>2</sup> (ปริมาณที่เป็นประโยชน์)	+	-	-	+
	HNO <sub>3</sub> :HClO <sub>4</sub> (2:1) <sup>5</sup> (ปริมาณทั้งหมด)	-	+	+	-
9. ซิลิกอน	0.005 M DTPA <sup>3</sup> (ปริมาณที่เป็นประโยชน์)	+	-	-	+
	HNO <sub>3</sub> :H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> :HClO <sub>4</sub> (5:1:2) <sup>6</sup> (ปริมาณทั้งหมด)	-	+	+	-

หมายเหตุ : + หมายถึง ทำการวิเคราะห์ - หมายถึง ไม่ทำการวิเคราะห์

<sup>1</sup> Walkley and Black (1934)

<sup>2</sup> Jackson (1958)

<sup>3</sup> ทศนีย์ อัดตะนันท์ และจรงค์ จันทร์เจริญสุข (2542)

<sup>4</sup> Bray and Kurtz (1945)

<sup>5</sup> ประโสด ธรรมเขต (2540)

<sup>6</sup> ประไพ ชัยโรจน์ (2544)

ตารางที่ 3.3 พารามิเตอร์และวิธีการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของถั่วลยอกไนต์ บัญหมักฟางข้าว  
และดิน

พารามิเตอร์ที่ทำการวิเคราะห์	วิธีการวิเคราะห์
1. สัดส่วนอนุภาคดินและประเภทเนื้อดิน	Pipette Method <sup>1</sup>
2. ความหนาแน่นรวม	Core Method
3. ความพรุน	จากการคำนวณ โดยใช้ค่าความหนาแน่นรวม
4. ความชื้นภาคสนาม	Pressure Plate Method <sup>2</sup>
5. จุดเหี่ยวถาวร	Pressure Membrane Method <sup>2</sup>
6. ปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช	จากการคำนวณ โดยใช้ค่าผลต่างระหว่างความชื้นภาคสนามและจุดเหี่ยวถาวร

หมายเหตุ : <sup>1</sup> Gee and Bauder (1986)

<sup>2</sup> Klute (1965)

### 3.3.8 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยมาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) หากพบว่าพารามิเตอร์ใดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จะทำการเปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้ Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)