

บทที่ 3

วัสดุอุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 สถานที่ทำการทดลองและวิเคราะห์

1.1 พื้นที่ปลูกข้าวของเกษตรกรตำบลดอนยอ อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก ซึ่งปลูกข้าวพันธุ์ปทุมธานี1 ด้วยวิธีหว่านน้ำตม และพื้นที่นาบางส่วนเคยเติมเถ้าลอยลิกไนต์ เมื่อปี พ.ศ. 2541

1.2 ห้องปฏิบัติการของกลุ่มวิเคราะห์ปฐพีกายภาพ กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร และห้องปฏิบัติการของสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2 วัสดุอุปกรณ์

3.2.1 การศึกษาลักษณะทางกายภาพของดินนาเมื่อเติมเถ้าลอยลิกไนต์

1) วัสดุอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างดินนาภาคสนาม

- 1.1) กระบอกลวดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 ซม. สูง 5 ซม.
- 1.2) ค้อน
- 1.3) เสียม
- 1.4) ถุงพลาสติก

2) วัสดุอุปกรณ์ในการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของดินนาในห้องปฏิบัติการ

- 2.1) เคมีภัณฑ์ เป็นเคมีภัณฑ์สำหรับการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ
- 2.2) เครื่องแก้วสำหรับการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ เช่น บีกเกอร์ ปีเปต บิวเรต กระจกตวง เป็นต้น
- 2.3) เครื่องชั่งไฟฟ้า
- 2.4) เครื่อง Pressure Cooker และ Pressure Membrane Apparatus
- 2.5) เครื่อง Falling Head Permeameter
- 2.6) เครื่อง Soil Shaker
- 2.7) Hot Plate
- 2.8) ตู้อบ
- 2.9) ตะแกรงร่อนขนาดช่องเปิด 2 มม.
- 2.10) ชุดอุปกรณ์เตรียมตัวอย่างเพื่อหาความหนาแน่นรวม

3.2.2 การศึกษาลักษณะทางกายภาพของดินนา เมื่อเติมเถ้าลอยลิกไนต์ที่มีการแยกขนาดอนุภาคต่างกัน

- 1) วัสดุอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างดินนาภาคสนาม
 - 1.1) เสียม
 - 1.2) ถังพลาสติก
- 2) วัสดุอุปกรณ์ในการแยกขนาดเถ้าลอยลิกไนต์
 - 2.1) ตะแกรงร่อนเบอร์ 325 (ช่องขนาด 0.045 มม.)
 - 2.2) เครื่อง Sieve Shaker
- 3) วัสดุอุปกรณ์ในการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของดินนาในห้องปฏิบัติการ
 - 3.1) เคมีภัณฑ์ เป็นเคมีภัณฑ์สำหรับการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ
 - 3.2) เครื่องแก้วสำหรับการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ เช่น บีกเกอร์ ปีเปต บิวเรต กระบอกตวง เป็นต้น
 - 3.3) เครื่องชั่งไฟฟ้า
 - 3.4) เครื่อง Pressure Cooker และ Pressure Membrane Apparatus
 - 3.5) เครื่อง Falling Head Permeameter
 - 3.6) เครื่อง Soil Shaker
 - 3.7) Hot Plate
 - 3.8) ตู้อบ
 - 3.9) ตะแกรงร่อนขนาดช่องเปิด 2 มม.
 - 3.10) ชุดอุปกรณ์เตรียมตัวอย่างเพื่อหาความหนาแน่นรวม

3.3 วิธีดำเนินการวิจัย

3.3.1 การศึกษาวิจัยผลของการเติมเถ้าลอยลิกไนต์และการทิ้งช่วงเวลาเติมเถ้าลอยลิกไนต์ต่อสมบัติทางกายภาพของดินนาในภาคสนาม

1) การเก็บดินตัวอย่าง จะเก็บภายหลังจากการเก็บเกี่ยวข้าวสุกแก่แล้ว การเก็บเกี่ยวข้าวสุกแก่จะกระทำในเดือนพฤศจิกายน จากนั้นทำการเก็บดินตัวอย่างในเดือนกรกฎาคม ซึ่งเป็นช่วงก่อนที่เกษตรกรจะทำการปลูกข้าวฤดูกลางฤดูไป โดยเก็บดินในแต่ละแปลง (หน่วยทดลอง) ที่ความลึก 0-15 ซม. และ 15-30 ซม. จำนวน 21 แปลง หนึ่งหน่วยทดลองมีพื้นที่ 4×12 เมตร รวม

พื้นที่ศึกษาวิจัยทั้งสิ้น 1,008 ตารางเมตร แต่ละหน่วยทดลองที่ทำการเก็บดินตัวอย่างนั้น มาจากการปลูกข้าวพันธุ์ปทุมธานี1 ด้วยวิธีหว่านน้ำตม ที่มีการวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 7 ตำรับทดลอง (ตารางที่ 3.1) ตำรับทดลองละ 3 ซ้ำ โดยดินตัวอย่างได้ผ่านขั้นตอนในการปลูกข้าว ดังนี้

- การเตรียมแปลงนา โดยการไถตะ ไถแปรและคราดดินจนดินเป็นเทือกดีแล้ว จะแบ่งแปลงนาออกเป็นแปลงย่อย 21 แปลง ขนาดแปลงละ 4×12 เมตร จากนั้นทำการปรับระดับแปลงนาโดยใช้ลำไม้ไผ่ลากไปตามยาว หลังจากปรับระดับดีแล้วปล่อยเทือกค้างไว้ 1 คืน เพื่อให้ ดินจับตัวกันดีพอ

- การเตรียมเมล็ดพันธุ์ โดยนำเมล็ดข้าวใส่ถุงผ้าขาวบางแล้วนำไปแช่น้ำ จากนั้นเอากะสอบชุบน้ำแล้วนำมาคลุมเมล็ดข้าวที่แช่น้ำแล้วประมาณ 2-3 วัน ก่อนนำไปหว่านลงในแต่ละแปลง

- ทำการดูแลรักษา ให้ปุ๋ยสูตร 16-20-0 ที่ระยะต้นข้าวแตกกอ และให้ปุ๋ยสูตร 21-0-0 ในระยะที่ต้นข้าวออกรวง และใส่เถ้าลอยลิกไนต์ตามตำรับทดลองซึ่งกำหนดระยะการเติมสิ่งทดลองดังตารางที่ 3.1

2) การเตรียมตัวอย่างดิน นำดินที่เก็บมาจากพื้นที่ฝั่งลม (Air Dry) ให้แห้ง แล้วทุบร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร จากนั้นนำมาอัดในกระบอกสแตนเลสที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 ซม. และมีความสูง 5 ซม. โดยใช้ชุดอุปกรณ์เตรียมตัวอย่างเพื่อหาความหนาแน่นรวม

3) การวิเคราะห์ตัวอย่างดิน วิเคราะห์ตามพารามิเตอร์และวิธีที่ได้กำหนดไว้ในตารางที่ 3.2

3.3.2 การศึกษาวิจัยอิทธิพลของการแยกขนาดอนุภาคเถ้าลอยลิกไนต์ต่อสมบัติทางกายภาพของดินนาในห้องปฏิบัติการ

1) เก็บดินตัวอย่างที่ระดับความลึก 0-15 ซม. จากพื้นที่ซึ่งมีประวัติการใช้ที่ดินเหมือนกัน และเคยปลูกข้าวพันธุ์เดียวกัน ซึ่งบางส่วนของพื้นที่เคยเติมเถ้าลอยลิกไนต์มาแล้วเมื่อปี พ.ศ. 2541 ทำการเก็บดินตัวอย่างทั้งดินที่เคยเติมเถ้าลอยลิกไนต์มาแล้ว และดินที่ไม่เคยเติมเถ้าลอยลิกไนต์

2) การแยกขนาดเถ้าลอยลิกไนต์ ใช้ตะแกรงร่อนเบอร์ 325 (ขนาดของช่อง 0.045 มม.) แล้วนำไปเขย่าด้วยเครื่อง Sieve Shaker

ตารางที่ 3.1 ตำรับทดลองที่ใช้ในการศึกษาวิจัยผลของการเติมเถ้าลอยลิกไนต์ต่อสมบัติทางกายภาพของดินนาในภาคสนาม

ตำรับทดลอง (Treatment)	สิ่งทดลอง
1	ดินเดิม (ที่เคยเติมเถ้าลอยลิกไนต์เมื่อปี พ.ศ. 2541)
2	ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี
3	ดินเดิม + ปุ๋ยหมักฟางข้าว
4	ดินเดิม + ปูนมาร์ล
5	ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอย อัตรา 2 ตัน/ไร่ (ทำเทือก)
6	ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอย อัตรา 2 ตัน/ไร่ (แตกกอ)
7	ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอย อัตรา 2 ตัน/ไร่ (ออกทรง)

ตารางที่ 3.2 พารามิเตอร์ที่ต้องการวิเคราะห์และวิธีการที่ใช้วิเคราะห์

พารามิเตอร์ที่ต้องการวิเคราะห์	วิธีการที่ใช้วิเคราะห์ตัวอย่างดิน
เนื้อดิน	Pipette Method
ความหนาแน่นรวม	Core Method
ความพรุน	จากการคำนวณ
ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน	Walkley Black Method
ปริมาณน้ำที่พืชใช้ประโยชน์ได้	จากการคำนวณ
อัตราการไหลซึมน้ำ	Falling Head Method
ความชื้นภาคสนาม	Pressure Membrane Method
จุดเหี่ยวถาวร	Pressure Membrane Method

3) การเตรียมตัวอย่างดิน นำดินตัวอย่างมาผึ่งลมให้แห้ง แล้วนำมาทุบร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร นำดินที่ร่อนแล้วผสมคลุกเคล้าอย่างทั่วถึงกับเถ้าลอยลิกไนต์ที่แยกขนาด และที่ไม่ได้แยกขนาด ตามตำรับทดลองและอัตราที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3.3 โดยทำตำรับทดลองละ 3 ซ้ำ จากนั้นอัดใส่กระบอกสแตนเลส โดยใช้ชุดอุปกรณ์เตรียมตัวอย่างเพื่อหาความหนาแน่นรวม แล้วปล่อยให้ดินอิ่มตัวด้วยน้ำเป็นระยะเวลา 2 วัน

4) การวิเคราะห์ตัวอย่างดิน วิเคราะห์ตามพารามิเตอร์และวิธีที่ได้กำหนดไว้ในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.3 ตำรับทดลองที่ใช้ในการศึกษาวิจัยผลของขนาดอนุภาคเถ้าลอยลิกไนต์ต่อสมบัติทางกายภาพของดินนาในห้องปฏิบัติการ

ตำรับทดลอง (Treatment)	สิ่งทดลอง
1	ดินเดิม (ไม่เคยเติมเถ้าลอยลิกไนต์มาก่อน)
2	ดินเดิม (ไม่เคยเติมเถ้าลอยลิกไนต์มาก่อน) + เถ้าลอยลิกไนต์ (ไม่แยกขนาด) อัตรา 2 ตัน/ไร่
3	ดินเดิม (ไม่เคยเติมเถ้าลอยลิกไนต์มาก่อน) + เถ้าลอยลิกไนต์ (ขนาดโตกว่า 0.045 มม.) อัตรา 2 ตัน/ไร่
4	ดินที่เคยเติมเถ้าลอยลิกไนต์เมื่อปี พ.ศ. 2541
5	ดินที่เคยเติมเถ้าลอยลิกไนต์เมื่อปี พ.ศ. 2541 + เถ้าลอยลิกไนต์ (ไม่แยกขนาด) อัตรา 2 ตัน/ไร่
6	ดินที่เคยเติมเถ้าลอยลิกไนต์เมื่อปี พ.ศ. 2541 + เถ้าลอยลิกไนต์ (ขนาดโตกว่า 0.045 มม.) อัตรา 2 ตัน/ไร่

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยนำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) หากพบว่าตัวแปรใดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จะทำการเปรียบเทียบความแตกต่างโดย Duncan's New Multiple Range Test, DMRT