

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองนี้เป็นการศึกษาอิทธิพลของเนื้อดินและวัสดุคลุมดินชนิดต่างๆ ต่อการใช้น้ำ, การเจริญเติบโตของผักคะน้า และการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของดิน โดยได้ทำการเปรียบเทียบวัสดุคลุมดินระหว่างวัสดุอินทรีย์ (ฟางข้าว) และแผ่นผ้าพลาสติก การศึกษาทดลองนี้ได้แบ่งออกเป็น 3 การทดลองย่อย มีขั้นตอนการศึกษาวิจัย 4 ขั้นตอนคือ 1) การทดลองปลูกพืชในเรือนทดลอง 2) การทดลองปลูกพืชในสนาม 3) การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ และ 4) การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การทดลองที่ 1 และ 2 เป็นการทดลองปลูกพืชในเรือนทดลอง เพื่อศึกษาความหนาของฟางข้าวที่มีผลต่อการใช้น้ำของผักคะน้า และการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี และทางกายภาพบางประการของดิน แต่ในการทดลองที่ 2 ได้ปรับปรุงวิธีการทดลองที่ใช้ในการทดลองที่ 1 โดยเพิ่มขนาดตัวอย่างดินให้มีความหนาของดินเพิ่มมากขึ้น การทดลองที่ 3 เป็นการทดลองปลูกพืชในภาคสนาม เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลกระทบของชนิดของวัสดุคลุมดิน 5 ชนิด คือ ฟางข้าว พลาสติกสีขาว พลาสติกสีดำ พลาสติกสีแดง และ พลาสติกสีเงินสะท้อนแสง ที่มีผลต่อการใช้น้ำ และ การเจริญเติบโตของผักคะน้า และการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี และ กายภาพบางประการของดิน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์การทดลองปลูกพืชในเรือนทดลอง (การทดลองที่ 1 และ 2)

1.1 ดินที่ใช้ในการทดลอง

1.1.1 ดินเนื้อละเอียด :

- (1) ชุดดินบางพี (Bph) เก็บช่วงความลึก 0-15 เซนติเมตร จากจังหวัดนครปฐม
- (2) ชุดดินค้ำเนินสะดวก (Dn) เก็บช่วงความลึก 0-15 เซนติเมตร จากอำเภอโนน

สูง จังหวัดราชบุรี

1.1.2 ดินเนื้อหยาบ :

(1) ชุคดินบ้านบึง (Bbg) เก็บช่วงความลึก 0-15 เซนติเมตร จากอำเภอบ้านบึง
จังหวัดชลบุรี

1.2 เมล็ดพันธุ์คะน้าที่ใช้ในการทดลอง คือ คะน้าพันธุ์ใบ

1.3 ปุ๋ยเคมีที่ใช้ทดลอง ได้แก่

1.3.1 ปุ๋ยยูเรีย (Urea ; $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) มี 46% N

1.3.2 ปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-16 มี 16% N ,16% P_2O_5 และ 16% K_2O

1.4 กระถางสำหรับปลูกคะน้า พร้อมอุปกรณ์การให้น้ำชนิดควบคุมระดับน้ำได้ดินคงที่ (รูป
ที่ 4 และ 5) ขนาด 30 x 20 x 20 เซนติเมตร

1.5 สารเคมีที่ใช้ป้องกันกำจัดแมลง คือ คาร์โบซัลเฟน (พอสซ์) ไซเปอร์เมทริน
(Cypermethrin) และ คาร์บาริล (Carbaryl)

1.6 ฟางข้าวสำหรับคลุมดินที่ตัดเป็นท่อนความยาวประมาณ 2-3 เซนติเมตร

1.7 อุปกรณ์ในการบำรุงรักษาที่จำเป็นอื่นๆ

1.8 เครื่องวัดความชื้นและอุณหภูมิดิน (W.E.T sensor ผลิตโดย Delta-T Devices (td)) ใช้
วัดความชื้น และอุณหภูมิดินในการทดลองที่ 1 และ 3

1.9 เทอร์โมมิเตอร์ (ใช้วัดอุณหภูมิอากาศในการทดลองที่ 3)

1.10 เครื่องวัดอุณหภูมิดิน (HANNA instrument) (ใช้วัดอุณหภูมิดินในการทดลองที่ 2)

1.11 อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างดิน



ภาพที่ 4 กระถางสำหรับปลูกกะน้ำในการทดลองที่ 1 พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ให้น้ำ



ภาพที่ 5 กระถางปลูกพร้อมอุปกรณ์ให้น้ำในการทดลองที่ 2

2. อุปกรณ์การทดลองปลูกพืชในสนาม (การทดลองที่ 3)

2.1 เมล็ดพันธุ์คะน้าที่ใช้ในการทดลอง คือ คะน้าพันธุ์ใบ

2.2 ปุ๋ยเคมีที่ใช้ทดลอง ได้แก่

2.2.1 ปุ๋ยยูเรีย (Urea ; $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) มี 46% N

2.2.2 ปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-16 มี 16% N ,16% P_2O_5 และ 16% K_2O

2.3 สารเคมีที่ใช้ป้องกันกำจัดแมลง คือ คาร์โบซัลเฟน (พอสซ์) ไซเปอร์เมทริน (Cypermethrin) และ คาร์บาริล (Carbaryl)

2.4 ฟางข้าวสำหรับคลุมดินที่ตัดเป็นท่อนความยาวประมาณ 2-3 เซนติเมตร

2.5 พลาสติกคลุมดินโดยพลาสติกสีดำที่ใช้เป็นพลาสติกที่ใช้กันทั่วไปในการเกษตร ส่วนพลาสติกสีขาว และ สีแดง เนื่องจากไม่ค่อยแพร่หลายมากนักจึงใช้พลาสติกที่มีลักษณะใกล้เคียงกันกับแทน ซึ่งพลาสติกสีดำ สีขาว สีแดง และสีสะท้อนแสงมีความหนา 0.05 0.14 0.13 0.17 มิลลิเมตรตามลำดับ

2.6 อุปกรณ์ในการเตรียมแปลง

2.7 อุปกรณ์ในการบำรุงรักษาที่จำเป็นอื่นๆ

2.8 อุปกรณ์ในการเก็บเกี่ยวผลผลิต

2.9 อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างดิน

2.10 ระบายดินแบบไม่รบกวนดิน



ภาพที่ 6 แปลงทดลองปลูกคะน้าที่คลุมดินด้วยพลาสติก และ ฟางข้าวที่วิทยาเขตกำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. อุปกรณ์วิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการ

3.1 pH meter

3.2 Disk Infiltrrometer (ภาพที่ 7) ดัดแปลงจาก Zhang (1997) และรักษาheadที่ -2 ซม.

3.3 ชุดถังทราย (sand box) สำหรับหาความสัมพันธ์ของแรงดึงวัสดุพื้น (matric suction) ของน้ำในดินกับช่องว่างขนาดต่างๆในดินที่มีน้ำบรรจุอยู่ โดยวัดจากระดับความชื้นดินที่ลดลงเมื่อมีการเพิ่มแรงดึงให้มากขึ้น (ภาพที่ 8)

3.4 เครื่องชั่ง 3 ตำแหน่ง

3.5 ตู้อบควบคุมอุณหภูมิ

3.6 เครื่องบดตัวอย่างดิน และตะแกรงร่อนดิน ขนาด 2, 0.5 มิลลิเมตร

3.7 อุปกรณ์และสารเคมีที่จำเป็นในการวิเคราะห์คุณสมบัติของตัวอย่างดิน



ภาพที่ 7 Disk Infilltrometer

(ก)



(ข)



ภาพที่ 8 ชุดถังทราย (sand box) (ก) และ การจัดเรียงกระบอกลดินในถังทราย (ข)

วิธีการ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มี 4 ขั้นตอนดังนี้

1. การทดลองปลูกพืชในเรือนทดลอง
2. การทดลองปลูกพืชในสนาม
3. การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ
4. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1. การทดลองปลูกพืชในเรือนทดลอง

1.1 การทดลองที่ 1 ศึกษาความหนาของฟางข้าวต่อการปริมาณใช้น้ำของผักคะน้า และการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี และกายภาพบางประการของดิน

เป็นการทดลองเพื่อศึกษาความหนาของฟางข้าวที่มีผลต่อการใช้น้ำของผักคะน้า และการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี และทางกายภาพบางประการของดิน โดยใช้ฟางข้าวหนา 1 2 และ 3 เซนติเมตร ซึ่งใช้ฟางข้าวที่มีอายุเก็บเกี่ยวมาแล้วประมาณ 4 เดือน และทำการเก็บข้อมูลปริมาณการใช้น้ำของคะน้าในแต่ละวัน และข้อมูลความชื้นดิน และอุณหภูมิดินเมื่อคะน้าอายุ 15 30 และ 45 วัน วัดค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดิน และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินหลังการทดลองเพื่อทดสอบว่าความหนาของฟางข้าวที่หนาขึ้น มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติดังกล่าวอย่างไร

1.1.1. สถานที่ และ เวลาในการทดลอง

การทดลองในโรงเรือน ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน วันที่ 1 กรกฎาคม 2547 ถึง 15 สิงหาคม 2547

1.1.2. การเตรียมตัวอย่างดิน

การเตรียมตัวอย่างดิน โดยนำตัวอย่างชุดดินที่มีลักษณะเป็นดินเหนียว ได้แก่ ชุดดินบางพี (Bph) และตัวอย่างชุดดินที่มีลักษณะเป็นดินทราย ได้แก่ ชุดดินบ้านบึง (Bbg) มาผึ่งให้

แห้งในที่ร่ม เลือกก้อนหินและเศษซากพืชขนาดใหญ่ออก ย่อยให้เป็นก้อนดินขนาดเล็ก ขนาดประมาณ 5 มิลลิเมตรคลุกเคล้าดินเพื่อให้เกิดความสม่ำเสมอ แล้วเตรียมขังดินใส่ถุงๆละ 10 กิโลกรัม เพื่อเตรียมบรรจุลงกระถางต่อไป

1.1.3. แผนการทดลอง

การทดลองครั้งนี้แยกศึกษาใน 2 เนื้อดินที่ต่างกัน คือดินเหนียว และ ดินทราย โดยวางแผนการทดลองแบบ 2x2x4 Factorial in Completely Randomized Design จำนวน 3 ซ้ำ มี 16 ดำรับการทดลอง โดยมีปัจจัยการทดลองดังนี้

ปัจจัยที่ 1 คือ การปลูก-ไม่ปลูกพืช

ปัจจัยที่ 2 คือ การคลุมดิน 1 ครั้ง และ 2 ครั้ง

ปัจจัยที่ 3 คือ ระดับความหนาของฟางข้าว ไม่คลุมดิน คลุมฟางข้าวหนา 1 2 และ 3 เซนติเมตร ตามลำดับ

1.1.4. การทดลอง

นำตัวอย่างดินที่เตรียมไว้บรรจุลงกระถางขนาด 30x20 x20 เซนติเมตร กระถางละ 10 กิโลกรัม ปลูกคะน้า 6 ต้น โดยหยอดเมล็ดหลุมๆละ 3-5 เมล็ด แล้วคลุมดินด้วยฟางข้าวที่เตรียมไว้ ที่ความหนาระดับต่างๆตามดำรับการทดลอง ให้น้ำทางด้านล่างของกระถางโดยอุปกรณ์ ให้น้ำที่ควบคุมระดับน้ำได้ดินคงที่ๆความลึก 18 เซนติเมตรจากผิวดิน เมื่อคะน้าอายุ 15 วัน ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 สูตร 16-16-16 อัตรา 5.5 กิโลกรัมต่อไร่ (0.21 กรัมต่อกระถาง) ร่วมกับปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 7.5 กิโลกรัมต่อไร่ (0.29 กรัมต่อกระถาง) และเมื่อคะน้าอายุ 20 วัน ทำการถอนแยกโดยเลือกคะน้าที่สมบูรณ์ที่สุดให้เหลือหลุมละ 1 ต้น เมื่อคะน้าอายุ 30 วันทำการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ในอัตราเท่ากับครั้งที่ 1 และคลุมดินด้วยฟางข้าวครั้งที่ 2 ในดำรับที่มีการคลุมดิน 2 ครั้งให้มีความหนาเท่ากับที่กำหนด เมื่อคะน้าอายุ 45 วันจึงทำการเก็บเกี่ยว

1.1.5. การเก็บข้อมูล

เก็บข้อมูลการใช้น้ำของพืชทุกวัน โดยวัดปริมาณน้ำที่พืชใช้ไป จากขวดให้น้ำ และวัดความชื้นโดยปริมาตรของดิน และอุณหภูมิดินที่ความลึก 3 และ 6 เซนติเมตร โดยเครื่องวัด

ความชื้น และ อุณหภูมิดิน (W.E.T sensor) เมื่อคะน้ำอายุ 15 30 และ 45 วันตามลำดับ เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อคะน้ำอายุ 45 วัน และทำการศึกษาสสมบัติการนำน้ำของดินในกระถางโดยใช้ Disk Infilltrometer เก็บดินหลังปลูก เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน และนำไปวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติ

1.2 การทดลองที่ 2 ศึกษาความหนาของฟางข้าวต่อการปริมาณใช้น้ำของผักคะน้ำ และการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี และกายภาพบางประการของดิน

การทดลองที่ 2 เป็นการทดลองเหมือนกับการทดลองที่ 1 แต่มีการเปลี่ยนขนาดกระถางบรรจุดิน ได้หนามากขึ้น ใช้น้ำเพิ่มขึ้น และมีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมี และกายภาพเพิ่มเติมจากการทดลองที่ 1 โดยใช้ฟางข้าวที่มีอายุเก็บเกี่ยวมาแล้วประมาณ 6 เดือน และทำการเก็บข้อมูลการใช้น้ำของคะน้ำแต่ละวัน และข้อมูลความชื้นดิน และอุณหภูมิดินเมื่อคะน้ำอายุ 15 , 30 และ 45 วัน ทำการวัดค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดิน การกระจายขนาดช่องว่าง และช่องว่างทั้งหมดของดิน ความหนาแน่นรวม ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ค่าปฏิกิริยาดิน และค่าการนำไฟฟ้าของดินหลังเก็บเกี่ยวพืช

1.2.1 สถานที่ และ เวลาในการทดลอง

การทดลองในโรงเรือน ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน วันที่ 1 พฤษภาคม 2548 ถึง 15 มิถุนายน 2547

1.2.2 การเตรียมตัวอย่างดิน

การเตรียมตัวอย่างดิน โดยนำตัวอย่างชุดดินที่มีลักษณะเป็นดินเหนียว ได้แก่ ชุดดินดำเนินสะดวก(Dn) และตัวอย่างชุดดินที่มีลักษณะเป็นดินทราย ได้แก่ ชุดดินบ้านบึง (Bbg) มาผึ่งให้แห้งในที่ร่ม เลือกก้อนหินและเศษซากพืชขนาดใหญ่ออก ย่อยให้เป็นก้อนดินขนาดเล็ก ขนาดประมาณ 5 มิลลิเมตร คลุกเคล้าดินเพื่อให้เกิดความสม่ำเสมอ แล้วเตรียมชั่งดินใส่ถุงๆละ 20 กิโลกรัม เพื่อเตรียมบรรจุลงกระถางต่อไป

1.2.3 แผนการทดลอง

การทดลองครั้งนี้แยกศึกษาใน 2 เนื้อดินที่ต่างกัน คือดินเหนียว และ ดินทราย โดยวางแผนการทดลองแบบ 2x2x4 Factorial in Completely Randomized Design จำนวน 3 ซ้ำ มี 16 ดำรับการทดลอง โดยมีปัจจัยการทดลองดังนี้

ปัจจัยที่ 1 คือ การปลูก-ไม่ปลูกพืช

ปัจจัยที่ 2 คือ การคลุมดิน 1 ครั้ง และ 2 ครั้ง

ปัจจัยที่ 3 คือ ระดับความหนาของฟางข้าว ไม่คลุมดิน คลุมฟางข้าวหนา 1 2 และ 3 เซนติเมตร ตามลำดับ

1.2.4 การทดลอง

นำตัวอย่างดินที่เตรียมไว้ใส่กระถางขนาด 25x25 x30 เซนติเมตร กระถางละ 20 กิโลกรัม ทำการปลูกกะน้า 4 ต้น โดยหยอดเมล็ดหลุมๆละ 3-5 เมล็ด แล้วคลุมดินด้วยฟางข้าวที่เตรียมไว้ ที่ความหนาต่างๆตามดำรับการทดลอง ให้น้ำทางด้านล่างของกระถางโดยอุปกรณ์ให้น้ำที่ควบคุมระดับน้ำได้ดินให้คงที่ระดับความลึก 28 เซนติเมตรจากผิวดิน ทำการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 สูตร 16-16-16 อัตรา 5.5 กิโลกรัมต่อไร่ (0.21 กรัมต่อกระถาง) ร่วมกับปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 7.5 กิโลกรัมต่อไร่ (0.29 กรัมต่อกระถาง) เมื่อกะน้าอายุ 15 วัน และเมื่อกะน้าอายุ 20 วัน ทำการถอนแยกโดยเลือกกะน้าต้นที่สมบูรณ์ที่สุดให้เหลือหลุมละ 1 ต้น ทำการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เมื่อกะน้าอายุ 30 วัน ในอัตราที่เท่ากับครั้งที่ 1 และทำการคลุมดินด้วยฟางข้าวครั้งที่ 2 ในดำรับที่มีการคลุมดิน 2 ครั้งให้ ความหนาเท่ากับที่กำหนด เมื่อกะน้าอายุ 45 วันจึงทำการเก็บเกี่ยว

1.2.5 การเก็บข้อมูล

เก็บข้อมูลการใช้น้ำของพืชทุกวัน โดยวัดปริมาณน้ำที่พืชใช้จากขวดให้น้ำ และเก็บข้อมูลความชื้น โดยน้ำหนักของดิน โดยเก็บตัวอย่างดินในกระถาง และอุณหภูมิดินที่ความลึก 3 และ 6 เซนติเมตร โดยเครื่องวัดอุณหภูมิดิน (HANNA instrument) เมื่อกะน้าอายุ 15 , 30 และ 45 วัน ตามลำดับ เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อกะน้าอายุ 45 วัน และทำการศึกษาสมบัติการนำน้ำของดินในกระถางโดยใช้ Disk Infiltration meter เก็บดินหลังปลูก เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน และนำไปวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติ

2. การทดลองปลูกพืชในสนาม

การทดลองที่ 3 ศึกษาชนิดของวัสดุคลุมดินต่อการใช้น้ำ และเจริญเติบโตของผักคะน้า และการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพ และ เคมีของดิน

2.1 สถานที่ และ เวลาในการทดลอง

การทดลองในสนามที่ แปลงทดลองภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน วันที่ 20 ธันวาคม 2548 ถึง 20 มกราคม 2549

2.2 แผนการทดลอง

วางแผนการทดลอง Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ มี 7 ดำรับการทดลอง ดังนี้

- ดำรับการทดลองที่ 1 ไม่คลุมดิน
- ดำรับการทดลองที่ 2 คลุมดินด้วยฟางข้าวหนา 5 เซนติเมตร
- ดำรับการทดลองที่ 3 คลุมดินด้วยฟางข้าวหนา 7.5 เซนติเมตร
- ดำรับการทดลองที่ 4 คลุมดินพลาสติกสีขาว
- ดำรับการทดลองที่ 5 คลุมดินพลาสติกสีดำ
- ดำรับการทดลองที่ 6 คลุมดินพลาสติกสีแดง
- ดำรับการทดลองที่ 7 คลุมดินพลาสติกสีสะท้อนแสง

2.3 การเตรียมแปลงทดลอง

การเตรียมพื้นที่เริ่มโดยทำการไถ 2 ครั้ง และพรวน 1 ครั้ง แล้วทำการขกร่อง (furrowing) โดยแต่ละร่องมีระยะห่างกัน 25 เซนติเมตร แบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 ซ้ำ ในแต่ละซ้ำมี 7 แปลงย่อย รวมทั้งสิ้น 21 แปลงย่อย แต่ละแปลงย่อยมีขนาด 1 x 1.5 ตารางเมตร ใส่ปุ๋ยคอกรองพื้นในอัตรา 5 กิโลกรัมต่อแปลง ทำการคลุมดินด้วยวัสดุชนิดต่างๆตามดำรับการทดลอง และเจาะรูพลาสติกเพื่อทำ

การปลูกพืชโดยมีระยะห่างระหว่างแถว 25 เซนติเมตร และระยะห่างระหว่างต้น 25 เซนติเมตร ปลูก
ป้ายบอกหมายเลขประจำแปลง และดำเนินการทดลองตามแผนผังที่ทำการสุ่มเอาไว้

2.4 การทดลอง

การปลูกจะน้ำจะทำการปลูกเป็นแถว โดยหยอดเมล็ดหลุมละ 3-5 เมล็ด มีระยะห่าง
ระหว่างแถว 25 เซนติเมตร และระยะห่างระหว่างต้น 25 เซนติเมตร เมื่อจะน้ำมีอายุได้ 20 วันทำการ
ถอนแยกให้เหลือต้นจะน้ำที่แข็งแรงที่สุดหลุมละ 1 ต้น หลังจากปลูกทำการให้น้ำทุกวัน โดยวันที่ 1-
14 ให้น้ำวันละ 5 ลิตรต่อแปลง วันที่ 17-29 ให้น้ำวันละ 7.5 ลิตรต่อแปลง วันที่ 32-40 ให้น้ำวันละ 8
ลิตรต่อแปลง และวันที่ 41-44 ให้น้ำวันละ 10 ลิตรต่อแปลง (คิดคำนวณจาก 2 เท่าของปริมาณการ
ใช้น้ำเฉลี่ยของจะน้ำอายุ 15 30 และ 45 วันที่ปลูกในการทดลองที่ 1 เนื่องจากการใช้น้ำของพืชที่
ปลูกในสนามมากกว่าในกระถาง)

การใส่ปุ๋ย แบ่งเป็น 2 ครั้งๆที่ 1 เมื่อจะน้ำอายุได้ 16 วัน โดยใส่ปุ๋ยสูตร 16-16-16 อัตรา
5.632 กิโลกรัมต่อไร่ (6.15 กรัมต่อแปลง) ร่วมกับปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 7.42 กิโลกรัมต่อไร่ (8.05
กรัมต่อแปลง) และทำการให้ปุ๋ยครั้งที่ 2 เมื่อจะน้ำอายุได้ 32 วัน โดยใช้ปุ๋ยสูตร 16-16-16 ร่วมกับปุ๋ย
สูตร 46-0-0 ในอัตราที่ทำกับในครั้งแรก และทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อจะน้ำอายุ 47 วัน

2.5 การเก็บข้อมูล

2.5.1 เก็บข้อมูลอุณหภูมิอากาศ , อุณหภูมิที่ผิวดิน(ใต้วัสดุคลุมดิน) โดยใช้
เทอร์โมมิเตอร์และอุณหภูมิดิน และความชื้นโดยปริมาตรของดินที่ความลึก 6 และ 10 เซนติเมตร
โดยเครื่องวัดความชื้น และ อุณหภูมิดิน (W.E.T sensor) ในสภาวะของจะน้ำที่มีการให้น้ำปกติ , งด
ให้น้ำ 1 วัน และ 2 วันตามลำดับ โดยทำการเก็บข้อมูล 3 ช่วงคือ เมื่อจะน้ำมีอายุ 14, 15 และ 16 วัน
ช่วงที่ 2 เมื่อจะน้ำมีอายุ 29, 30 และ 31 วัน และช่วงสุดท้ายเมื่อจะน้ำมีอายุ 44, 45 และ 46 วัน

2.5.2 เก็บข้อมูลความสูงของฝักจะน้ำ โดยวัดจากโคนต้นจนถึงยอดอ่อน และข้อมูล
ความเขียวใบของจะน้ำ เมื่อจะน้ำอายุ 30 และ 45 วัน

2.5.3 เก็บข้อมูลน้ำหนักสดของฝักจะน้ำเมื่อจะน้ำอายุ 47 วัน

2.5.4 เก็บตัวอย่างดินในแปลงทดลองเพื่อทำการหาสมบัติทางเคมีของดินบางประการ
และเก็บดินแบบไม่รบกวนดินเพื่อทำการหาสมบัติทางกายภาพของดินบางประการ

3. การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

3.1 การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี บางประการของดิน (การทดลองที่ 1 , 2 และ 3)

วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีบางประการของตัวอย่างดินหลังปลูก โดยเก็บที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร วิเคราะห์หาปฏิกิริยาของดิน (pH) สภาพการนำไฟฟ้าของดิน (Electrical conductivity ,EC) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน การเตรียมตัวอย่างดิน โดยการนำตัวอย่างดินก่อนและหลังการปลูกพืชที่เก็บมา นำมาผึ่งให้แห้งในที่ร่ม เลือกวัสดุที่ไม่ใช่ดินออก นำไปบดให้ละเอียด แล้วทำการร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 และ 0.5 มิลลิเมตร แล้วเก็บไว้ในภาชนะที่แห้งและสะอาด นำไปวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี และปริมาณธาตุอาหารต่อไป

3.1.1 ปฏิกิริยาของดิน (pH) วัดโดยใช้ pH meter (Electrometric method) โดยใช้อัตราส่วนระหว่างดินต่อน้ำ เท่ากับ 1:1 (Peech , 1965)

3.1.2 สภาพการนำไฟฟ้าของดิน (Electrical conductivity , EC) โดยการเตรียม saturation extract และวิเคราะห์ค่าโดยใช้ Electrical conductivity meter (Rhoades , 1982)

3.1.3 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (Organic matter) โดย Walkly and Black Titration (Walkly and Black, 1934)

3.2 การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพบางประการของดิน (การทดลองที่ 1 , 2 และ 3)

วิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพบางประการของตัวอย่างดินหลังปลูก โดยเก็บดินแบบไม่รบกวนดิน วิเคราะห์ความหนาแน่นรวมของดิน การกระจายขนาดช่องว่างของดิน ปริมาณช่องว่างทั้งหมดของดิน ค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดิน

3.2.1 วิเคราะห์ความหนาแน่นรวม โดยวิธีใช้กระบอกเก็บดินโดยไม่ทำลายโครงสร้าง (Core method) (Klute and Dirksen , 1986)

3.2.2 วิเคราะห์การกระจายขนาดช่องว่าง และปริมาณช่องว่างทั้งหมดของดิน

3.2.3 วัดสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดิน โดยวิธี Disk Infiltrimeter (Zhang , 1997)

3.2.4 วัดสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดิน โดยวิธี falling head (Klute and Dirksen , 1986)

4. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

จากข้อมูลที่ได้จากการทดลองทั้งในเรือนทดลอง , ในภาคสนาม และในห้องปฏิบัติการ นำมาวิเคราะห์หาความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) โดยใช้โปรแกรมทางสถิติของ SAS เพื่อหาค่า F-value และค่าทางสถิติอื่นๆ เพื่อใช้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตามวิธีของ Duncan Multiple range test (DMRT)