

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษานี้ประกอบด้วย 2 การทดลองหลัก คือ

3.1 การทดลองที่ 1 การศึกษาอิทธิพลของวันปลูกต่อผลผลิตต้นสดและลักษณะทางการเกษตรบางประการของข้าวฟ่างหวาน

3.1.1 แผนการทดลองและสถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองในแปลงทดลองที่หมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปลูกข้าวฟ่างหวานพันธุ์มข. 40 ทุกๆ 15 วัน เริ่มตั้งแต่วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2552 ถึงวันที่ 1 ตุลาคม 2552 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (Randomized Complete Block Design, RCBD) โดยให้วันปลูกเป็นตำรับทดลอง (treatment) ในแต่ละวันปลูกมีจำนวน 4 ซ้ำ

3.1.2 ขั้นตอนการปลูกข้าวฟ่างหวาน

1) ไถเตรียมดินด้วยรถแทรกเตอร์ก่อนปลูก 1-2 สัปดาห์ ตากดินเพื่อฆ่าเชื้อโรคแมลงและวัชพืช

2) ปลูกข้าวฟ่างหวานโดยแรงงานคน ซึ่งแต่ละแปลงย่อยจะมีขนาด 5x5 ตารางเมตร ใช้ระยะปลูก 50x10 เซนติเมตร ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 12 กิโลกรัมต่อไร่ใส่เมื่อปลูกข้าวฟ่างหวาน ใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวฟ่างหวานพันธุ์ มข.40 อัตรา 1 กิโลกรัมต่อไร่

3) ใช้สารเคมีควบคุมวัชพืชรอกด้วย อาหารจีน 80 เปอร์เซ็นต์ WP อัตรา 0.3 กิโลกรัมต่อไร่ ฉีดพ่นหลังปลูกขณะที่ดินมีความชื้น โดยใช้เครื่องฉีดพ่นชนิดมือโยก

4) ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุมพร้อมกับกำจัดวัชพืชเมื่อข้าวฟ่างหวานอายุได้ประมาณ 10 วัน

5) เก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 30 วัน หลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์

3.1.3 การเก็บข้อมูล

1) อายุดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ (วัน) บันทึกข้อมูลการออกดอกของข้าวฟ่างหวานของแต่ละวันปลูกโดยนับจำนวนวันตั้งแต่วันปลูกจนถึงระยะที่ต้นข้าวฟ่างหวานของทั้งแปลงย่อยมีดอกบานเฉลี่ย 50 เปอร์เซ็นต์

2) ความสูงลำต้น (ซม.) ทำการวัดความสูงโดยสุ่มซ้ำละ 5 ต้นที่มีความสูงปกติ ซึ่งวัดในวันเก็บเกี่ยวผลผลิตต้นสด โดยวัดจากโคนต้นจนถึงปลายช่อดอกแล้วหาค่าเฉลี่ยในแต่ละซ้ำ

3) ขนาดลำต้น (มิลลิเมตร) วัดขนาดของลำต้นโดยการวัดจากปล้องบริเวณกึ่งกลางของความสูงลำต้น ซึ่งวัดจากต้น 5 ต้นเดิมที่ใช้วัดความสูงในข้อ 2 โดยใช้ digital vernier caliper แล้วหาค่าเฉลี่ยในแต่ละซ้ำ

4) ผลผลิตลำต้นสด (กิโลกรัมต่อไร่) เก็บข้อมูลในพื้นที่ 2x2 ตารางเมตร จำนวน 4 ซ้ำ ของแต่ละวันปลูก โดยเก็บเกี่ยวเมื่อเมล็ดเริ่มเข้าสู่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (physiological maturity) (ประมาณ 30 วันหลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์) การตัดจะตัดลำต้นให้ชิดดิน ตัดช่อดอกและกิ่งใบออก จากนั้นนำไปชั่งน้ำหนักต้นสดแล้วคำนวณผลผลิตต้นสดเป็นต้นต่อไร่

5) ปริมาณน้ำคั้น (ลิตรต่อไร่) โดยใช้วิธีคำนวณจาก 50 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตต้นสด

6) ผลผลิตเอทานอล (ethanal yield) ใช้วิธีคำนวณโดยใช้สูตร $(brix - 3) \times 1.08 \times 0.59$ (Somani and Taylor, 2003) ซึ่งมีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ แล้วนำมาคำนวณผลผลิตเอทานอลโดยคำนวณจากเปอร์เซ็นต์เอทานอลและปริมาณน้ำคั้น

7) ค่าความหวาน (องศาบริกซ์) วัดค่าความหวานหลังดอกบานได้ 30 วันโดยวิธีเจาะน้ำหวานจากส่วนยอด กลาง และโคนต้นของแต่ละต้นมาวัดซึ่งวัดด้วย hand refractometer โดยจากต้น 5 ต้นเดิมที่ใช้วัดความสูงในข้อ 2

8) ผลผลิตเมล็ดแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่) เก็บข้อมูลจากช่อดอกที่ตัดออกจากลำต้นในข้อที่ 3 ตากให้แห้งสนิทก่อนนำไปกะเทาะเอาเมล็ดไปชั่งน้ำหนัก แล้วคำนวณผลผลิตเมล็ดเป็นกิโลกรัมต่อไร่

3.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี Analysis of variance (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

3.2 การทดลองที่ 2 การศึกษาการจัดการดินต่อผลผลิตต้นสดและลักษณะทางการเกษตรบางประการของข้าวฟ่างหวาน

3.2.1 แผนการทดลองและสถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองในกระถางที่เรือนทดลองหมวดดินและปุ๋ย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) ประกอบด้วย 10 คำรับการทดลอง จำนวน 4 ซ้ำ ทำการปลูกข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Praj 1 ซึ่งเป็นพันธุ์ข้าวฟ่างหวานลูกผสม (F_1 hybrid variety) เป็นพืชทดสอบ

3.2.2 การเตรียมดิน

เก็บตัวอย่างดินไร่จากบ้าน โทกลี ต. โทกลี อ.เมือง จ.ขอนแก่น ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร นำมาตากให้แห้งในที่ร่ม ย่อยดินให้เป็นก้อนขนาดเล็ก เก็บเศษพืชที่ติดมากับดินออกให้หมดแล้วคลุกเคล้าให้เข้ากัน จากนั้นบรรจุลงในกระถางอัตรา 10 กิโลกรัมต่อกระถาง

3.2.3 การใส่ปุ๋ย

ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 16-16-8 สูตรละสองอัตราคืออัตราค่าและอัตราสูง โดยใส่ปุ๋ย 40 และ 80 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอัตราค่าและอัตราสูงตามลำดับ สำหรับปุ๋ยคอกใช้มูลวัวในอัตรา 1 ตันต่อไร่ โดยผสมกับดินก่อนปลูกข้าวฟ่างหวาน

3.2.4 การปลูกข้าวฟ่างหวาน

ปลูกข้าวฟ่างหวานพันธุ์ Praj 1 เป็นพืชทดสอบเพื่อต้องการลดปัญหาความแปรปรวนเรื่องพันธุ์เนื่องจากพันธุ์ Praj 1 เป็นพันธุ์ลูกผสมที่บริสุทธิ์ โดยปลูกจำนวน 4 เมล็ดต่อกระถาง เมื่อข้าวฟ่างหวานมีอายุได้ 10 วัน หลังออกจึงทำการถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อกระถาง

3.2.5 การดูแลรักษา

ให้น้ำข้าวฟ่างหวานโดยใช้น้ำประปา และใส่สารคาร์โบฟูราน 3% G เพื่อป้องกันแมลงวันหนอนเจาะยอดข้าวฟ่าง (sorghum shoot fly) พร้อมทั้งกำจัดวัชพืชโดยใช้มือถอนตลอดฤดูปลูก

3.2.6 การเก็บเกี่ยว

เมื่อข้าวฟ่างหวานถึงระยะเก็บเกี่ยว (อายุประมาณ 120 วัน) ทำการตัดต้นข้าวฟ่างสูงจากพื้นดิน 2 เซนติเมตร แล้วนำไปชั่งน้ำหนักสด

3.2.7 การบันทึกข้อมูล

- 1) บันทึกการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างหวานโดยบันทึกค่าความสูงของข้าวฟ่างหวานทุก 2 สัปดาห์
- 2) บันทึกค่าความหวานของน้ำคั้นที่ระยะเก็บเกี่ยวโดยวิธีเดียวกับ 3.1.3.4
- 3) บันทึกน้ำหนักสดของข้าวฟ่างหวานที่ระยะเก็บเกี่ยวโดยวิธีเดียวกับ 3.1.3.7

3.2.8 การวิเคราะห์ดินและปุ๋ยคอก

1) คุณสมบัติทางเคมีของดิน

1.1) วิเคราะห์ปฏิกิริยาของดิน (soil pH) ใช้อัตราส่วนดินต่อน้ำ 1:1 วัดด้วยเครื่อง pH meter (Black, 1965)

1.2) วิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (organic matter) โดยวิธี Walkley and Black (Walkley and Black, 1934)

1.3) วิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (total nitrogen) โดยวิธี Kjeldahl Method (Jackson, 1967)

1.4) วิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available Phosphorus) โดยวิธีสกัดด้วยน้ำยาสกัด Bray II extraction (Bray and Kurtz, 1945)

1.5) วิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) โดยการสกัดด้วยสารละลาย 1N แอมโมเนียมอะซิเตตที่เป็นกลาง (pH 7.0) (Pratt, 1965) แล้ววัดปริมาณ K ด้วยเครื่อง Flame photometer

2) คุณสมบัติทางกายภาพของดิน

2.1) เนื้อดิน (soil texture) วิเคราะห์เนื้อดินของตัวอย่างดินก่อนปลูกโดยวิธี Hydrometer method (Keith and Chris, 1991)

3) การวิเคราะห์ปุ๋ยคอก

3.1) วิเคราะห์ปริมาณธาตุไนโตรเจน (N) โดยวิธี Micro-kjeldahl method และ Indophenol Blue method วัดด้วยเครื่อง Flow Injection Analyzer

3.2) วิเคราะห์ปริมาณธาตุฟอสฟอรัส (P) โดยวิธี Wet Oxidation method ย่อยตัวอย่างด้วยกรดไนตริกเปอร์คลอริก ($\text{HNO}_3\text{-HClO}_4$) แล้ววัดด้วยเครื่อง Spectrophotometer

3.3) วิเคราะห์ปริมาณธาตุโพแทสเซียม (K) โดยวิธี Wet Oxidation method วัดด้วยเครื่อง Flame photometer

