

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การศึกษานี้ได้ทำการทดลอง ณ แปลงทดลองสถานีวิจัยการเกษตรเขตชลประทาน ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยวางแผนการทดลองแบบ Split-split plot design จำนวน 3 ซ้ำ กำหนดให้

Main plot เป็นวิธีการปลูก 2 แบบ ได้แก่

- การปลูกแบบนาหว่านน้ำตม
- การปลูกแบบนาดำ

Sub plot เป็นรูปแบบการจัดการสารโพแทสเซียมไอโอไดด์ 3 รูปแบบ ได้แก่

1. ไม่มีการใส่สารโพแทสเซียมไอโอไดด์ (control)
2. ใช้วิธีการหว่านสารโพแทสเซียมไอโอไดด์ อัตรา 1 กิโลกรัมต่อไร่ โดยทำการหว่านที่ระยะกำเนิดช่อดอก
3. ใช้วิธีการฉีดพ่นสารโพแทสเซียมไอโอไดด์ ที่ความเข้มข้น 2 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร (0.2 g% KI) โดยใช้อัตราสารละลาย 80 ลิตรต่อไร่ ฉีดพ่นที่ระยะกำเนิดช่อดอก

Sub-sub plot เป็นพันธุ์ข้าว 4 พันธุ์ที่มีปริมาณอมัยโลสต่างกัน ได้แก่

พันธุ์	ปริมาณอมัยโลส (เปอร์เซ็นต์)
แพร์ 1	0-5
ปิ่นเกษตร	12-14
สุพรรณบุรี 2	22-23
พินธุโลก 2	28.64

(กรมวิชาการเกษตร, 2546)

ในการทดลองได้ใช้แปลงทดลองที่มีเนื้อที่รวม 1 ไร่ แบ่งเป็นพื้นที่แปลงย่อยขนาด 2 x 9.5 เมตร (19 ตารางเมตร) โดยวิธีการหว่านใช้เมล็ดอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนวิธีการปลูกแบบนาดำนั้น ใช้ต้นกล้าอายุ 30 วัน จำนวน 2 ต้น/จับ ปลูกในระยะ 25 x 25 เซนติเมตร ซึ่งนาหว่านน้ำตมทำการหว่านเมล็ดข้าววันที่ 21 ก.พ. 49 และนาดำทำการปักกล้าวันที่ 23 มี.ค. 49 ส่วนการจัดการสารโพแทสเซียมโอโอไคด์จะกระทำเมื่อข้าวอยู่ในระยะกำเนิดช่อดอก ทั้ง 2 รูปแบบวิธี (หว่านลงดินและฉีดพ่นทางใบ) ทั้งนาหว่านน้ำตมและนาดำจะใส่ปุ๋ย 3 ครั้ง คือ ครั้งแรกใส่ปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้สำหรับรองพื้นก่อนหว่านเมล็ดข้าวในแปลงนาหว่านน้ำตมและแปลงตกกล้าของนาดำ ครั้งที่ 2 นาหว่านน้ำตมใส่ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 13 กิโลกรัมต่อไร่ หลังหว่านข้าว 37 วัน (ประเชิญ, 2542) นาดำใส่ปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปักดำ 15 วัน ครั้งสุดท้ายใส่ปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่หลังจากจัดการสารโพแทสเซียมโอโอไคด์ 20 วัน (ข้าวอยู่ในระยะตั้งท้อง) ทั้งนาหว่านน้ำตมและนาดำ ส่วนการกำจัดแมลงจำพวก ผีเสื้อหนอนกอ บั่ว ใช้ฟูราดาน 3 จี อัตรา 6 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมกับการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2

การบันทึกข้อมูล

1. ทำการบันทึกข้อมูลของระยะพัฒนาการของข้าว เมื่อข้าวทุกพันธุ์อยู่ในระยะกล้า ระยะแตกกอ ระยะกำเนิดช่อดอก ระยะตั้งท้อง ระยะแทงช่อดอก และระยะสุกแก่ ทั้งที่ปลูกแบบนาหว่านน้ำตมและนาดำ แล้วนำมาคำนวณหาอุณหภูมิสะสม ($\sum GDD$) ที่ข้าวแต่ละพันธุ์ต้องการใช้เพื่อพัฒนาจากรยะหนึ่งไปเป็นอีกระยะหนึ่งตลอดฤดูปลูก โดยคำนวณจากค่าอุณหภูมิรายวัน (GDD) ที่ข้าวได้รับ ตามสมการที่ Russelle *et al.* (1984) เสนอไว้ดังนี้

$$\sum GDD = \frac{T_{\max} + T_{\min} - T_{\text{base}}}{2}$$

เมื่อ T_{\max} = อุณหภูมิสูงสุดประจำวัน

T_{\min} = อุณหภูมิต่ำสุดประจำวัน

T_{base} = อุณหภูมิต่ำสุดที่พืชจะสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ

(T_{base} ของข้าว = 8 องศาเซลเซียส)

โดยข้อมูลอุณหภูมิอากาศที่ต้นข้าวได้รับในแต่ละวันของการทดลองนี้ได้มาจากการตรวจวัดสภาพอากาศของสถานีตรวจวัดอากาศแปลงทดลองวิจัยการเกษตรเขตชลประทาน ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2. ทำการบันทึกข้อมูลและเก็บตัวอย่างของระยะพัฒนาการและการเจริญเติบโตของข้าว ในระยะต่างๆ ได้แก่ ระยะกล้า ระยะแตกกอ ระยะกำเนิดช่อดอก ระยะตั้งท้อง ระยะแทงช่อดอก และระยะสุกแก่ โดยวิธีการปลูกแบบนาดำจะสุ่มเก็บ 2 กอต่อหน่วยทดลอง นานหว่านน้ำตมเก็บในพื้นที่ 25 x 25 เซนติเมตร นำตัวอย่างที่เก็บมานับจำนวนต้นต่อพื้นที่ (ในนานหว่านน้ำตม) จากนั้นนำมาแยกออกเป็นส่วนๆ ได้แก่ ลำต้น ใบและรวง แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมงเพื่อชั่งน้ำหนักแห้ง

3. ทำการบันทึกข้อมูลปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบข้าว โดยวัดในช่วงก่อนที่จะมีการจัดการสารโพแทสเซียมไอโอไดด์ 1 วัน และหลังการจัดการสารโพแทสเซียมไอโอไดด์ ทุกๆ 2 วัน ไปจนกระทั่งใบข้าวที่สุ่มวัดมีสีใบกลับมาเป็นปกติ ทั้งนี้เนื่องจากการใส่สารโพแทสเซียมไอโอไดด์ให้แก่ต้นข้าว 2-3 วันแล้วใบข้าวจะมีการเหลืองประมาณ 3-4 วัน (แซลซุมาลย์, 2543) ทำการสุ่มวัดใบยอดสุดที่มีการคลี่เต็มที่ของใบข้าว (fully expanded leaves) ของต้นแม่หน่วยการทดลองละ 3 ใบ วัดค่าคลอโรฟิลล์ 3 ตำแหน่ง คือ โคน กลาง และปลายใบ แต่ตำแหน่งวัด 5 จุดแล้วเฉลี่ยตัวเลขออกมา โดยใช้เครื่องวัดปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบพืช (chlorophyll meter) ยี่ห้อ Minolta รุ่น SPAD502 แล้วนำค่าที่วัดได้เทียบกับกราฟมาตรฐานที่ได้จากการวิเคราะห์หาปริมาณคลอโรฟิลล์โดยสารเคมีตามสมการ $Y = -28.9525 + 1.917749X$ (สุทธกานต์, 2546) เทียบกับค่าที่วัดได้จากเครื่องวัดปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบพืช

4. ทำการบันทึกข้อมูล ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต โดยการปลูกแบบนาดำเก็บตัวอย่าง 4 กอที่อยู่ติดกันและนานหว่านน้ำตมทำการเก็บตัวอย่างพื้นที่ 0.125 ตารางเมตร เมื่อข้าวอยู่ในระยะสุกแก่ทางสรีระ แล้วนำมาหาล่องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตที่ประมาณจากองค์ประกอบผลผลิต (estimated yield) ซึ่งสาเหตุที่เก็บตัวอย่างน้อยกว่ามาตรฐานและต้องคำนวณหาผลผลิตเนื่องจากตัวอย่างถูกนกทำลาย จึงทำให้รวงข้าวส่วนมากไม่ค่อยสมบูรณ์ โดยองค์ประกอบผลผลิตของนานหว่านน้ำตม คือ จำนวนต้นต่อพื้นที่ จำนวนรวงต่อพื้นที่ จำนวนเมล็ดสีต่อรวง น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และองค์ประกอบผลผลิตของนาดำ คือ จำนวนหน่อต่อกอ จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดสีต่อรวง น้ำหนัก 1,000 เมล็ด โดยผลผลิตคำนวณได้จาก

$$\text{ผลผลิต} = \frac{\text{จำนวนรวง}}{\text{พื้นที่}} \times \frac{\text{จำนวนเมล็ดสี/รวง}}{\text{น้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ด}} \times 1,000$$

5. ทำการบันทึกข้อมูลในด้านคุณภาพการสีของข้าว โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นการศึกษาถึงระยะเวลาในการเก็บรักษาข้าวที่มีต่อคุณภาพการสี ซึ่งจะทำการเก็บเกี่ยวที่ระยะสุกแก่ทางสรีระของข้าวแต่ละพันธุ์แล้วนำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 20 วัน เพื่อให้ความชื้นลดลงอยู่ในช่วง 13.0-17.0 เปอร์เซ็นต์ จึงนำออกไปสีทุกๆ 2 วัน การทดลองนี้ทำทั้งหมด 8 ครั้ง ส่วนงานที่ 2 เป็นการศึกษาถึงระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมที่ให้คุณภาพการสีที่ดี โดยเก็บเกี่ยวที่ระยะสุกแก่ทางสรีระเป็นครั้งแรก และเก็บเกี่ยวหลังจากระยะสุกแก่ทางสรีระต่อไปอีกทุกๆ 4 วัน จำนวนการเก็บเกี่ยวในส่วนการทดลองนี้ทั้งหมด 4 ครั้ง และตัวอย่างที่ทำการเก็บเกี่ยวมานั้น จะนำมาเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องจนความชื้นลดลงอยู่ในช่วง 13.0-14.4 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งคุณภาพการสีของการทดลองทั้ง 2 ส่วนจะศึกษาที่เปอร์เซ็นต์ข้าวตัน โดยการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ข้าวตัน จะเริ่มจากนำตัวอย่างข้าวเปลือก 125 กรัมต่อหน่วยการทดลองมาเข้าเครื่องกระเทาะเปลือกแบบลูกยาง Satake จะได้ส่วนของแกลบและข้าวกล้อง แล้วนำข้าวกล้องที่ได้เข้าเครื่องขัดสีแกนโลหะแบบปรับน้ำหนักถ่วงไม่ได้ (ลูกตุ้มหนัก 1 กิโลกรัม) เพื่อขัดสีเยื่อหุ้มต่างๆ ออกจากเมล็ดข้าว ซึ่งขั้นตอนนี้จะได้ส่วนที่เป็นรำ (เยื่อหุ้มต่างๆ) และข้าวขาว จากนั้นนำข้าวขาวที่ได้มาเข้าเครื่องคัดแยกแบบตะแกรงกลม Satake คัดแยกข้าวเต็มเมล็ดและข้าวหัก นำมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ข้าวตัน ดังสมการ

$$\text{เปอร์เซ็นต์ข้าวตัน} = \frac{\text{น้ำหนักข้าวสารเต็มเมล็ด} \times 100}{\text{น้ำหนักของข้าวเปลือก}}$$

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลการเจริญเติบโต

การวิเคราะห์ข้อมูลการเจริญเติบโตทำได้โดยการนำข้อมูลน้ำหนักแห้งรวม (ใบและต้น) และน้ำหนักแห้งของรวง ในแต่ละระยะมาสร้างสมการ 3rd order polynomial

$$y = a+bx+cx^2+dx^3$$

เมื่อ y = ค่าน้ำหนักแห้ง

a, b, c, d = ค่าสัมประสิทธิ์

x = จำนวนวันหลังจากวันเมล็ดพันธุ์ ทั้งน้ำหนักน้ำตมและน้ำหนัก

จากการแทนค่าในสมการและสังเกตค่าที่ประเมิน จะได้ค่าวันที่ปรากฏการสะสมน้ำหนัก
แห้งสูงสุดและน้ำหนักแห้งสูงสุด แล้วนำค่าที่ได้มาหาอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ย โดยใช้
สมการ

$$\text{อัตราการสะสมน้ำหนักรแห้งเฉลี่ย} = \frac{\text{ค่าของน้ำหนักแห้งสูงสุด}}{\text{วันน้ำหนักแห้งสะสมสูงสุด}}$$

2. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) แล้วทำการเปรียบเทียบความ
แตกต่างของสิ่งทดลองโดยวิธี LSD (Least Significant Different) และวิเคราะห์ความสัมพันธ์
ระหว่างตัวแปรคู่ต่างๆด้วย Correlation Analysis