

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ดำเนินการทดลองที่ สถานีวิจัยเกษตรแม่เหิยะ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ระหว่างเดือน ธันวาคม 2551 ถึงเดือน มีนาคม 2552 และ ระหว่างเดือน พฤษภาคม 2552 ถึงเดือน กรกฎาคม 2552

แผนการทดลอง

โดยวางแผนการทดลองแบบ completely randomized design มี 4 ซ้ำ ใช้ถั่วเหลือง 4 พันธุ์ คือ พันธุ์ สจ.5, เชียงใหม่ 60 (ถั่วเหลืองเก็บเมล็ด) และ พันธุ์นมเบอร์ 75 , AGS 292 (ถั่วเหลืองฝักสด) ทำการท่วมขังน้ำตามกรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ให้น้ำท่วมขัง 3 วันหลังจากต้นถั่วออกดอก แล้วระบายออก แล้วให้น้ำตามปกติจนกระทั่งถั่วเหลืองถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

กรรมวิธีที่ 2 ให้น้ำท่วมขัง 5 วัน หลังจากต้นถั่วออกดอก แล้วระบายออก แล้วให้น้ำตามปกติจนกระทั่งถั่วเหลืองถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

กรรมวิธีที่ 3 ให้น้ำท่วมขัง 7 วันหลังจากต้นถั่วออกดอก แล้วระบายออก แล้วให้น้ำตามปกติจนกระทั่งถั่วเหลืองถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

กรรมวิธีที่ 4 ให้น้ำท่วมขัง 9 วัน หลังจากต้นถั่วออกดอก แล้วระบายออก แล้วให้น้ำตามปกติจนกระทั่งถั่วเหลืองถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

กรรมวิธีที่ 5 Control ให้น้ำตามปกติตามความเพียงพอของถั่วเหลืองจนกระทั่งถั่วเหลืองถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

ปลูกในกระถางขนาด 12 นิ้วไม่มีรู นำกระถางมาวาง โดยใช้ระยะห่างระหว่างกระถาง 50 เซนติเมตร รดน้ำให้ชุ่มจนดินอืดด้วยน้ำนำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ใช้ปลูกคลุมเชื้อไรโซเบียมก่อนนำไปปลูก หยอดเมล็ดจำนวน 4-5 เมล็ดต่อกระถาง เมื่อเมล็ดงอกเป็นต้นกล้าให้ทำการถอนแยกให้เหลือ 2 ต้นต่อกระถาง

การดูแลรักษา

ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 (N-P₂O₅-K₂O) อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อถั่วเหลืองฝักสดมีอายุ 20 วันหลังออก และถั่วเหลืองเก็บเมล็ดมีอายุ 15 วันหลังออก และใส่ปุ๋ยยูเรีย 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อถั่วเหลืองฝักสดมีอายุ 50 วันหลังออก และถั่วเหลืองเก็บเมล็ดมีอายุ 45 วันหลังออก และใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง ตามความจำเป็นสำหรับการกำจัดวัชพืชทำการถอนด้วยมือ

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต

1.1 ทำการบันทึกข้อมูลทุก 10 วันหลังออก และในช่วงที่มีน้ำท่วมขังจะทำการบันทึกหลังจากการขังน้ำไปแล้ว 3, 5, 7 และ 9 วัน

1.2 ความสูง จำนวนข้อ จำนวนกิ่ง

1.3 ดัชนีพื้นที่ใบ เก็บข้อมูลทุก 10 วัน หลังออกและในช่วงที่น้ำท่วมขังเก็บข้อมูล 3, 5, 7 และ 9 วัน โดยแยกใบออกจากต้นถั่วเหลือง แล้ววัดด้วยเครื่อง leaf area photometer คำนวณค่าดัชนีพื้นที่ใบ (leaf area index; LAI) โดยใช้สูตร

$$LAI = \frac{\text{พื้นที่ใบ}}{\text{พื้นที่ปลูก}}$$

1.4 น้ำหนักแห้ง ใบ ต้น รากและฝัก น้ำหนักแห้งได้จากการนำส่วนต่างๆ อบให้แห้งด้วยตู้อบ (hot air oven) ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง

1.5 นับจำนวนดอกต่อต้น และจำนวนฝักต่อต้น

1.6 การพัฒนาโพรงอากาศ (aerenchyma) ของรากถั่วเหลือง ด้วยวิธี frozen section โดยตัดแปลงกรรมวิธีของ Johanson (1940) นำชิ้นส่วนของรากฝังลงใน น้ำยา (tissue freezing medium) เพื่อยึดเนื้อเยื่อ นำไปตัดที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ด้วยเครื่อง freezing microtome นำไปย้อมสี

Delafield's hematoxylin ปิด cover slip บนกระจกสไลด์โดยใช้ permount นำไปบันทึกภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์

2.บันทึกข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ทำการเก็บข้อมูลจำนวนฝักต่อต้น, จำนวนเมล็ดต่อฝัก นำไปอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมงเพื่อนำไปชั่งน้ำหนักผลผลิตต่อต้น น้ำหนักแห้งฝักต่อต้น และน้ำหนัก 100 เมล็ด

3. เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกถั่วเหลือง เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติดิน ได้แก่ ความเป็นกรดเป็นด่าง, ปริมาณไนโตรเจน, ปริมาณฟอสฟอรัส, ปริมาณโพแทสเซียม, ปริมาณแคลเซียม, การแลกเปลี่ยนประจุบวกในดิน และ ลักษณะเนื้อดิน

4. ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิ (ต่ำและสูง) ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ (ต่ำและสูง) การวิเคราะห์ผล

นำข้อมูลที่ได้นับที่ทั้งหมดวิเคราะห์ด้วยวิธี analysis of variance เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสิ่งทดลองโดยใช้ LSD (Least Significant Difference) ที่ค่าความเชื่อมั่น $p = 0.05$

สำหรับการวิเคราะห์การเจริญเติบโตของต้นถั่วจะนำน้ำหนักแห้งของแต่ละส่วนที่ได้มาหา อัตราการเจริญเติบโตรวม (crop growth rate: CGR) อัตราการเจริญเติบโตของใบ (leaf growth rate: LGR) อัตราการเจริญเติบโตของลำต้น (stem growth rate: SGR) อัตราการเจริญเติบโตของราก (root growth rate: RGR) อัตราการเจริญเติบโตของฝัก (pod growth rate: PGR) โดยใช้วิธี สมการ linear regression analysis (Senthong, 1979)

ส่วนการหาค่าประสิทธิภาพการถ่ายเทสารสังเคราะห์ (partitioning coefficient of photosynthate) คำนวณได้จากสูตรของอัตราการเจริญเติบโตในส่วนต่างๆของถั่วเหลืองตามวิธีวิเคราะห์ของ Senthong,(1979)

$$\% \text{ Partitioning Coefficient of photosynthate to the leaf} = \frac{\text{LGR}}{\text{CGR}} \times 100$$

$$\% \text{ Partitioning Coefficient of photosynthate to the stem} = \frac{\text{SGR}}{\text{CGR}} \times 100$$

$$\% \text{ Partitioning Coefficient of photosynthate to the root} = \frac{\text{RGR}}{\text{CGR}} \times 100$$

$$\% \text{ Partitioning Coefficient of photosynthate to the pod} = \frac{\text{PGR}}{\text{CGR}} \times 100$$