

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

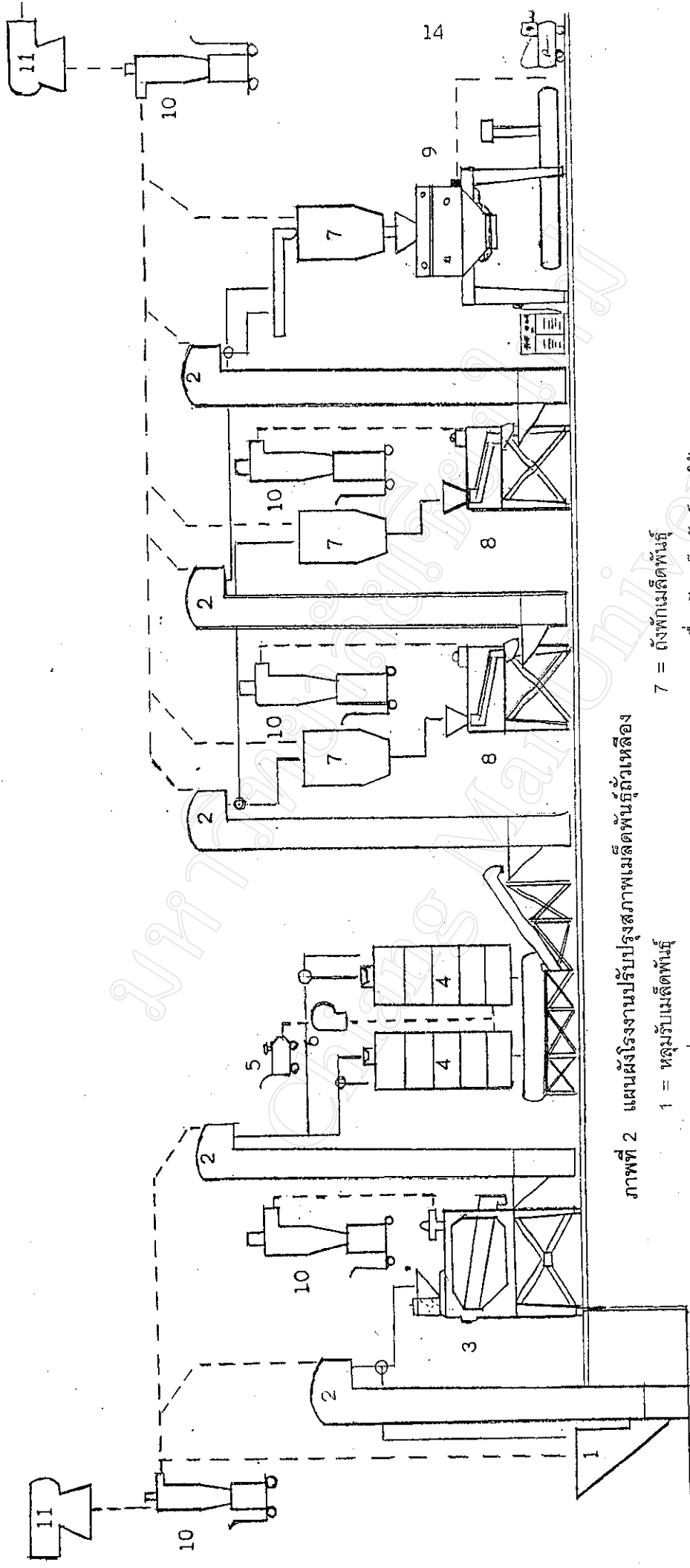
การทดลองเพื่อศึกษาผลกระทบของอุปกรณ์หรือเครื่องจักรกล ในแต่ละขั้นตอนของโรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ที่มีต่อคุณภาพและความสามารถในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง โดยศึกษาในถั่วเหลือง 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ สจ. 5 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 ปลูกถั่วเหลืองที่บ้านศรีงาม ตำบลแม่แฝก อำเภอสันทราย และ บ้านขี้เหล็กน้อย ตำบลขี้เหล็ก อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ แล้วนำมาทำการทดลอง ที่โรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์และห้องปฏิบัติการวิทยาการเมล็ดพันธุ์ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร ระหว่าง ธันวาคม 2541 - ตุลาคม 2542 แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ส่วน คือ ผลกระทบของโรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง และ ผลกระทบของโรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ระหว่างการเก็บรักษา

แผนการทดลอง

ผลกระทบของโรงงานปรับปรุงสภาพต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

วางแผนการทดลองแบบ Split plot design มี 4 ชั้น Main plot คือ พันธุ์ถั่วเหลือง พันธุ์สจ. 5 และ เชียงใหม่ 60 Sub plot คือกรรมวิธีตามขั้นตอนต่างๆ ในโรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ (ภาพที่ 2) ดังนี้

1. เมล็ดพันธุ์หลังนวดด้วยเครื่องนวดก่อนปรับปรุงสภาพ (SP1)
2. เมล็ดพันธุ์ผ่านการลำเลียงด้วยสายพานลำเลียงแบบกระพ้อ (SP2)
3. เมล็ดพันธุ์ผ่านเครื่องทำความสะอาดขั้นต้น (SP3)
4. เมล็ดพันธุ์ผ่านการลำเลียงด้วยสายพานลำเลียงแบบกระพ้อ (SP4)
5. เมล็ดพันธุ์ในถังอบก่อนลดความชื้น (SP5)
6. เมล็ดพันธุ์ผ่านถังอบหลังลดความชื้น (SP6)
7. เมล็ดพันธุ์ผ่านการลำเลียงด้วยสายพานลำเลียงแบบกระพ้อ (SP7)
8. เมล็ดพันธุ์ผ่านถังพักก่อนเข้าเครื่องคัดเมล็ดพันธุ์แบบใช้ตะแกรงและลม (SP8)
9. เมล็ดพันธุ์ผ่านเครื่องคัดเมล็ดพันธุ์แบบใช้ตะแกรงและลม (SP9)
10. เมล็ดพันธุ์ผ่านการลำเลียงด้วยสายพานลำเลียงแบบกระพ้อ (SP10)
11. เมล็ดพันธุ์ผ่านเครื่องชั่งขณะบรรจุถุง (SP11)



ภาพที่ 2 แผนผังโรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

- | | | | |
|-----|---------------------------|------|--|
| 1 = | หลุมรับเมล็ดพันธุ์ | 7 = | ถังพักเมล็ดพันธุ์ |
| 2 = | เครื่องลำเลียงแบบกระพ้อ | 8 = | เครื่องคัดเมล็ดพันธุ์แบบใช้ตะแกรงและลม |
| 3 = | เครื่องทำความสะอาดชั้นต้น | 9 = | เครื่องชั่งเมล็ดพันธุ์ |
| 4 = | ถังอบเมล็ดพันธุ์ | 10 = | เครื่องกำจัดฝุ่น |
| 5 = | เครื่องกำเนิดความร้อน | 11 = | ถังตักเก็บฝุ่น |
| 6 = | เครื่องเป่าลม | | |

การปลูกและการดูแลรักษา

ปลูกถั่วเหลืองในแปลงนาเขตชลประทานของเกษตรกร ตามโครงการผลิตเมล็ดพันธุ์หลักถั่วเหลือง ฤดูแล้งปี 2542 ของศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ โดยเผาดอซังข้าว ไถเปิดร่องเป็นแปลงย่อยขนาดแปลงกว้าง 3 - 5 เมตร ปลูกโดยใช้ไม้กระทุ้งเป็นหลุมบนดอซังข้าว ควบคุมวัชพืชโดยใช้สารเคมี ให้น้ำโดยวิธีปล่อยตามร่อง (furrow) 2 สัปดาห์ต่อครั้ง ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 25 กิโลกรัมต่อไร่เมื่อถั่วเหลืองอายุ 2 สัปดาห์ ฟันสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความเหมาะสม เก็บเกี่ยวในระยะฝักเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล 95 เปอร์เซ็นต์ (ระยะ R8) โดยตัดต้นขีตดินแล้วตากแดดลดความชื้น 1 - 3 วัน

การหัดและปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์

หัดด้วยเครื่องหัดถั่วเหลืองที่พัฒนาโดยกองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร ความเร็วรอบลูกหวด 450 - 500 รอบต่อนาที นำเมล็ดพันธุ์มาปรับปรุงสภาพที่โรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ พันธุ์ละประมาณ 7,000 กิโลกรัม อบลดความชื้นในถังอบอุณหภูมิสูงสุด 40 องศาเซลเซียส ให้เหลือความชื้นเมล็ดพันธุ์ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ สุ่มเมล็ดพันธุ์ตามกรรมวิธีของขั้นตอนต่างๆในโรงงานปรับปรุงสภาพ มาตรวจสอบคุณภาพต่อไป

ผลกระทบของโรงงานปรับปรุงสภาพต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ระหว่างการเก็บรักษา

แบ่งเป็น 2 การทดลองๆละ 1 พันธุ์ คือ ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 5 และ เชียงใหม่ 60 วางแผนการทดลองแบบ Split split plot design มี 4 ชั้น Main plot คือ กรรมวิธีตามขั้นตอนต่างๆในโรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ Sub plot คือ สภาพการเก็บรักษา 2 สภาพ สภาพอุณหภูมิห้องและสภาพควบคุมอุณหภูมิ Sub sub plot คือ ระยะเวลาเก็บรักษาที่ 0 1 2 3 4 5 และ 6 เดือน

นำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองจากทุกกรรมวิธีของการทดลองที่ 1 มาทำการทดลอง โดยเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านขั้นตอนที่ 1 - 5 นำมาตากแดดลดความชื้นให้เหลือเท่ากับเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านขั้นตอนที่ 6 - 11 แบ่งตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ด้วยเครื่อง Border divider แล้วใส่ในถุงกระดาษสีน้ำตาล บรรจุในถุงพลาสติก 2 ชั้น เก็บรักษา 2 สภาพ คือ สภาพอุณหภูมิห้อง และสภาพควบคุมอุณหภูมิที่ 15 - 20 องศาเซลเซียส ตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ทุกเดือนตั้งแต่ 0 - 6 เดือน

การบันทึกข้อมูล

ลักษณะทางกายภาพของเมล็ดพันธุ์ (Physical characteristic of seed)

1. ขนาดของเมล็ดพันธุ์ (Seed size) วัดความกว้าง ยาว หนา พันธุ์ละ 100 เมล็ด โดยใช้ Digimatic caliper model CD-6 บันทึกข้อมูลเป็นมิลลิเมตร

2. น้ำหนัก 100 เมล็ด (100 seed weight) ทำการตรวจสอบความชื้นเมล็ดพันธุ์ ด้วยเครื่องวัดความชื้น Steinlite moisture meter model SB 900 จากนั้นสุ่มเมล็ดพันธุ์ 100 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด ชั่งน้ำหนักโดยให้มีทศนิยม 2 ตำแหน่ง คำนวณน้ำหนัก 100 เมล็ด ที่ความชื้นเมล็ดพันธุ์ 10 เปอร์เซ็นต์

3. ความหนาของเปลือกหุ้มเมล็ดพันธุ์ (Seed coat thickness) โดยสุ่มนำเปลือกหุ้มเมล็ดถั่วเหลือง พันธุ์ละ 100 เมล็ด มาทำการวัดความหนาของเปลือกหุ้มเมล็ดโดยใช้ Digimatic caliper model CD-6 บันทึกความหนาเป็นมิลลิเมตร

ผลกระทบของโรงงานปรับปรุงสภาพต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

1. ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ (Seed moisture content) สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ทุกขั้นตอนตามกรรมวิธี กรรมวิธีละ 4 ซ้ำๆ ละ 250 กรัม นำไปตรวจสอบความชื้น โดยใช้เครื่องวัดความชื้น Steinlite moisture meter model SB 900

2. การแตกร้าวของเมล็ดพันธุ์ (Mechanical damage)

2.1 ตรวจสอบด้วยสายตา (Visual indicator) นำเมล็ดพันธุ์กรรมวิธี 4 ซ้ำๆ ละ 500 กรัม มาคัดแยกเมล็ดแตกร้าวเปรียบเทียบกับเมล็ดที่มองว่าเป็นเมล็ดดี คำนวณเปอร์เซ็นต์การแตกร้าวจากความสัมพันธ์ต่อไปนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์การแตกร้าว} = \frac{\text{น้ำหนักเมล็ดแตกร้าว} \times 100}{\text{น้ำหนักเมล็ดทั้งหมด}}$$

2.2 ตรวจสอบด้วยวิธีอินดอกซิลอะซีเตต (Indoxyl acetate test) โดยทำการสุ่มเมล็ดพันธุ์กรรมวิธีละ 4 ซ้ำๆ ละ 50 เมล็ด นำไปแช่ในการละลายอินดอกซิลอะซีเตต ความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 5 - 10 วินาที แล้วนำเมล็ดพันธุ์ออกจากสารละลายผึ่งให้แห้งเป็นเวลา 4 - 5 นาที ที่อุณหภูมิ 41 องศาเซลเซียส นำเมล็ดพันธุ์ที่ผึ่งแล้วใส่ในขวดโหลแก้ว แล้วใช้สำลีชุบแอมโมเนียให้ชุ่มใส่ลงในขวดโหลปิดฝาให้สนิท บันทึกการแตกร้าวโดยการติดสีม่วงของเมล็ดพันธุ์ (Paulsen and Nave, 1979.)

3. สิ่งเจือปนในเมล็ดพันธุ์ (Inert matter) โดยนำเมล็ดพันธุ์กรรมวิธีละ 4 ซ้ำ ๆ ละ 500 กรัม มาคัดแยกสิ่งเจือปนอื่นๆ บันทึกเป็นสัดส่วนเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

4. ความงอกของเมล็ดพันธุ์ (Seed germination) ทดสอบด้วยวิธีมาตรฐาน แบบ Between Paper ตามวิธีของ ISTA rule (1993) โดยนำเมล็ดพันธุ์กรรมวิธีละ 4 ซ้ำๆ ละ 50 เมล็ด ไปเพาะในกระดาษ จากนั้นนำไปไว้ในตู้เพาะที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ตรวจนับความงอกในวันที่ 5 และ 8 หลังการเพาะ ประเมินผลต้นอ่อนปกติ (normal seedling) แล้วคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความงอก

5. ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ (Seed vigor test) ดังนี้

5.1 ทดสอบด้วยวิธีการเร่งอายุ (Accelerated aging test) นำเมล็ดที่ใช้ทดสอบกรรมวิธีละ 4 ซ้ำๆ ละ 50 เมล็ด ใส่ลงในกล่องเร่งอายุ ที่มีความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์ นำไปไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 41 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง (Delouche and Baskin, 1973; Delouche, 1974) จากนั้นนำเมล็ดมาทดสอบความงอกตามวิธีการทดสอบความงอกมาตรฐานแบบ Between Paper

5.2 ทดสอบด้วยวิธีเพาะในกระเบาะเพาะ (Emergence test) นำเมล็ดพันธุ์กรรมวิธีละ 4 ซ้ำๆ ละ 50 เมล็ด ไปเพาะในกระเบาะเพาะโดยโรยเมล็ดทั่วเหลือลงในร่องลึกประมาณ 1 นิ้ว ระยะห่างระหว่างเมล็ด 1 - 3 เซนติเมตร ประเมินผลความงอกเมื่ออายุ 10 วัน หลังเพาะ

5.3 ทดสอบด้วยวิธีเตตราโซเลียม (Tetrazolium test) ตามวิธีของ ISTA rule (1993) โดยทำการสุ่มเมล็ดพันธุ์กรรมวิธีละ 4 ซ้ำๆ ละ 50 เมล็ด นำไปแช่ในสารละลาย 2,3,5 - Triphenyl tetrazolium chloride ความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 41 ± 2 องศาเซลเซียส นาน 6 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดเวลาทำการล้างเมล็ด แกะเปลือกหุ้มเมล็ดออก ตรวจสอบความแข็งแรงและความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ โดยแบ่งกลุ่มเมล็ดออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต โดยประเมินผลการติดสีของ formazan ของส่วนต่างๆของเมล็ด

5.4 ทดสอบด้วยวิธีวัดค่าการนำไฟฟ้า (Electrical conductivity test) นำเมล็ดพันธุ์กรรมวิธีละ 4 ซ้ำๆ ละ 25 เมล็ด ชั่งน้ำหนักเมล็ดมีหน่วยเป็นกรัม ให้มีทศนิยม 2 ตำแหน่ง แล้วนำไปแช่ในน้ำกลั่นบริสุทธิ์ 75 มิลลิลิตร นำเข้าตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำน้ำที่ได้จากการแช่เมล็ดมาวัดค่าการนำไฟฟ้าด้วยเครื่อง Fisher conductivity meter model 152 มีหน่วยเป็น ไมโครโมห์ (micromhos) รายงานผลการทดสอบการนำไฟฟ้า มีหน่วยเป็น ไมโครโมห์ต่อกรัม (micromhos/gram) (Perry, 1981) คำนวณค่าการนำไฟฟ้าจากความสัมพันธ์ต่อไปนี้

$$\text{ค่าการนำไฟฟ้า} = \frac{\text{ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำแช่เมล็ด} - \text{ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำกลั่น}}{\text{น้ำหนัก 25 เมล็ด}}$$

ผลกระทบของโรงงานปรับปรุงสภาพต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ระหว่างการเก็บรักษา

บันทึกข้อมูลเช่นเดียวกับ ผลกระทบของโรงงานปรับปรุงสภาพต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์
ถั่วเหลือง ตามข้อ 1 4 และ 5

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ Analysis of variance และเปรียบเทียบความแตกต่างของสิ่งทดลองโดย
วิธี T-test, Least Significant Difference (LSD) และ Duncan's New Multiple Rang Test
(DMRT)