

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การศึกษากระบวนการลดความชื้นและการปรับปรุงความงอกที่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์มะละกอ กระทำโดยจัดหาเมล็ดพันธุ์มะละกอพันธุ์แขกดำ จากสวนเกษตรกรในพื้นที่อำเภอสามเงา จังหวัดตาก คัดเมล็ดพันธุ์ที่จะนำมาทดลองจากผลที่แก่จัดเลือกเอาเฉพาะเมล็ดจากส่วนขั้วผลและกลางผลที่มีสีเข้มและจมน้ำเท่านั้น เนื่องจากเมล็ดตรงส่วนขั้วและกลางผล จะเป็นเมล็ดที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่าเมล็ดจากส่วนปลายผล การทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์และการลดความชื้นด้วยวิธีต่างๆ ดำเนินการ ณ ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์ ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยประกอบด้วย 2 การทดลอง ได้แก่

การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์เบื้องต้น

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 2 ปัจจัย

ปัจจัยที่ 1 คือ เมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้ผ่านการลดความชื้นกับเมล็ดพันธุ์ที่ลดความชื้นแล้ว

ปัจจัยที่ 2 คือ เมล็ดพันธุ์ที่ล้างและไม่ล้างเชื้อหุ้มเมล็ดออก

แบ่งเมล็ดพันธุ์ออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ล้างและไม่ล้างเชื้อหุ้มเมล็ดออกแล้วแบ่งเมล็ดอีกอย่างละครึ่ง นำมาลดความชื้นโดยวิธีการตากแดดเป็นเวลา 2 วัน เมล็ดอีกครั้งเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง ไม่นำมาลดความชื้น จะได้ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ที่จะนำมาทดสอบคุณภาพเบื้องต้น ดังนี้

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1. เมล็ดที่ไม่ได้ล้างเชื้อหุ้มเมล็ดออก | เป็นเมล็ดสดที่ไม่ผ่านการลดความชื้น |
| 2. เมล็ดที่ไม่ได้ล้างเชื้อหุ้มเมล็ดออก | เป็นเมล็ดแห้งที่ผ่านการลดความชื้น |
| 3. เมล็ดที่ล้างเชื้อหุ้มเมล็ดออก | เป็นเมล็ดสดที่ไม่ผ่านการลดความชื้น |
| 4. เมล็ดที่ล้างเชื้อหุ้มเมล็ดออก | เป็นเมล็ดแห้งที่ผ่านการลดความชื้น |

จากนั้นนำเมล็ดพันธุ์ทั้ง 4 กลุ่ม ไปทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์เบื้องต้น ได้แก่

1 ทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ (Seed Germination Test)

ทดสอบด้วยวิธีมาตรฐาน โดยการเพาะเมล็ดพันธุ์ ระหว่างกระดาษเพาะขึ้น (Between Paper Method) ตามกฎการทดสอบความงอกของสมาคมทดสอบเมล็ดพันธุ์ระหว่างประเทศ (ISTA, 1999) แล้วนำไปวางในตู้เพาะความงอกที่ควบคุมอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ประเมินผลความงอกในวันที่ 7 และ 14 หลังการเพาะ

2. ทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ (Seed Vigor Test)

ทดสอบด้วยวิธีการเร่งอายุ (Accelerated Aging Test) นำเมล็ดพันธุ์ วางลงในตะแกรงลวด ในขวดเร่งอายุที่มีน้ำกลั่น 75 มิลลิลิตร ความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์ เก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 41 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง จากนั้นนำเมล็ดมาทดสอบความงอก โดยวิธีการทดสอบความงอกมาตรฐาน (ISTA, 1999)

3 ทดสอบความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ (Seed Viability Test)

ทดสอบด้วยวิธีชีวเคมี (Tetrazolium test) โดยสุ่มเมล็ดจากกองเมล็ดพันธุ์ แช่ในน้ำกลั่น 1 ชั่วโมง แล้วผ่าครึ่งตามความยาวของเมล็ดให้ผ่านกลางเอมบริโอ คัดซีกหนึ่งทิ้งไป นำอีกซีกหนึ่งแช่ลงในสารละลาย 2,3,5 – triphenyl tetrazolium chloride ที่มีความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ เก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วนำเมล็ดมาล้างด้วยน้ำกลั่น ตรวจสอบตำแหน่งการติดสีของเมล็ดพันธุ์

การทดลองที่ 1 ผลของวิธีการลดความชื้นและระดับความชื้นเมล็ดที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์มะละกอ

แผนการทดลองแบบ CRD มี 2 ปัจจัย ได้แก่

ปัจจัยที่ 1 คือ วิธีการในการลดความชื้น ประกอบด้วย 3 วิธี ได้แก่ การตากแดด ใช้ตู้อบลดความชื้น Hot Air Oven ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส และใช้สารดูดความชื้นซิลิกาเจล

ปัจจัยที่ 2 คือ เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ 4 ระดับ ได้แก่ ที่ระดับใกล้เคียง 20 15 10 และ 5 เปอร์เซ็นต์

เปรียบเทียบวิธีการลดความชื้นต่างกัน 3 วิธี ได้แก่ การตากแดด การใช้ตู้อบลดความชื้น Hot Air Oven ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส และการใช้สารดูดความชื้นซิลิกาเจล ลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ จนกระทั่งเมล็ดพันธุ์ มีความชื้นที่ระดับใกล้เคียง 20 15 10 และ 5 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำมา

ทดสอบคุณภาพ โดยคัดเลือกเมล็ดพันธุ์มะละกอลูกจากผลที่สุกแก่ นำมาล้างเอาเยื่อหุ้มเมล็ดออกด้วยน้ำ แยกทดสอบด้วยวิธีต่างๆ จะได้ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์เป็นกลุ่ม ดังต่อไปนี้

1. ลดความชื้นด้วยวิธีการตากแดด	จนเมล็ดมีความชื้น	20%
2. ลดความชื้นด้วยวิธีการตากแดด	จนเมล็ดมีความชื้น	15%
3. ลดความชื้นด้วยวิธีการตากแดด	จนเมล็ดมีความชื้น	10%
4. ลดความชื้นด้วยวิธีการตากแดด	จนเมล็ดมีความชื้น	5%
5. ลดความชื้นด้วยวิธีใช้ตู้อบลดความชื้น Hot Air Oven 40°C	จนเมล็ดมีความชื้น	20%
6. ลดความชื้นด้วยวิธีใช้ตู้อบลดความชื้น Hot Air Oven 40°C	จนเมล็ดมีความชื้น	15%
7. ลดความชื้นด้วยวิธีใช้ตู้อบลดความชื้น Hot Air Oven 40°C	จนเมล็ดมีความชื้น	10%
8. ลดความชื้นด้วยวิธีใช้ตู้อบลดความชื้น Hot Air Oven 40°C	จนเมล็ดมีความชื้น	5%
9. ลดความชื้นด้วยวิธีใช้ซิลิกาเจล	จนเมล็ดมีความชื้น	20%
10. ลดความชื้นด้วยวิธีใช้ซิลิกาเจล	จนเมล็ดมีความชื้น	15%
11. ลดความชื้นด้วยวิธีใช้ซิลิกาเจล	จนเมล็ดมีความชื้น	10%
12. ลดความชื้นด้วยวิธีใช้ซิลิกาเจล	จนเมล็ดมีความชื้น	5%

ในการสุ่มวัดเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดพันธุ์จะคำนวณจากสูตร ตาม ISTA (1999) ระบุว่า

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น} = \frac{(\text{น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ก่อนอบ} - \text{น้ำหนักเมล็ดพันธุ์หลังอบ}) \times 100}{\text{น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ก่อนอบ}}$$

โดยต้องทำการอบเมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิ 130°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง

หลังจากทราบเปอร์เซ็นต์ความชื้นเริ่มต้นแล้วจึงแบ่งเมล็ดพันธุ์ ออกเป็น 3 กลุ่มแยกทำการทดลองในแต่ละกรรมวิธี ดังนี้

1.1. กรรมวิธีในการลดความชื้นแบบการตากแดด

แบ่งเมล็ดวางในถาด 4 ใบ นำไปวางตากแดด โดยให้แสงแดดส่องทั่วถึงทั้งถาด บันทึกระดับเปอร์เซ็นต์ความชื้นทุกชั่วโมง ทำการลดความชื้นจนกระทั่งเมล็ดในถาดที่ 1 มีความชื้นใกล้เคียง 20 เปอร์เซ็นต์ ถาดที่ 2 มีความชื้นใกล้เคียง 15 เปอร์เซ็นต์ ถาดที่ 3 มีความชื้นใกล้เคียง 10 เปอร์เซ็นต์ และ ถาดที่ 4 มีความชื้นใกล้เคียง 5 เปอร์เซ็นต์ นำเมล็ดมาทดสอบคุณภาพโดยการทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอก ความแข็งแรง และความมีชีวิต

1.2. กรรมวิธีในการลดความชื้นแบบการใช้ตู้อบลดความชื้น Hot Air Oven 40°C

แบ่งเมล็ดวางในตะกร้าพลาสติก 4 ใบ นำเข้าตู้อบที่ควบคุมอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ทำการลดความชื้นจนกระทั่งเมล็ดในถาดที่ 1 มีความชื้นใกล้เคียง 20 เปอร์เซ็นต์ ถาดที่ 2 มีความชื้นใกล้เคียง 15 เปอร์เซ็นต์ ถาดที่ 3 มีความชื้นใกล้เคียง 10 เปอร์เซ็นต์ และถาดที่ 4 มีความชื้นใกล้เคียง 5 เปอร์เซ็นต์ นำเมล็ดมาทดสอบคุณภาพโดยการทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกความแข็งแรงและความมีชีวิต

1.3. กรรมวิธีในการลดความชื้นแบบการใช้สารดูดความชื้นซิลิกาเจล

แบ่งเมล็ดวางในถาด 4 อัน ชั่งน้ำหนักเมล็ด แล้วนำไปวางในโหลแก้วดูดความชื้น ปิดสนิทที่บรรจุซิลิกาเจลอยู่ในขวดโหล อัตราส่วนน้ำหนักซิลิกาเจลต่อน้ำหนักเมล็ดมะละกอเท่ากับ 5:1 ใช้ซิลิกาเจลดูดความชื้นจากเมล็ดจนกระทั่งเมล็ดในถาดที่ 1 มีความชื้นใกล้เคียง 20 เปอร์เซ็นต์ ถาดที่ 2 มีความชื้นใกล้เคียง 15 เปอร์เซ็นต์ ถาดที่ 3 มีความชื้นใกล้เคียง 10 เปอร์เซ็นต์ และถาดที่ 4 มีความชื้นใกล้เคียง 5 เปอร์เซ็นต์ นำเมล็ดมาทดสอบคุณภาพโดยการทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอก ความแข็งแรง และความมีชีวิต

การทดลองที่ 2 การปรับปรุงความงอกโดยวิธี After Ripening และการใช้ฮอร์โมน GA₃ กระตุ้นการงอกที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

แบ่งเป็น 2 การทดลอง ได้แก่

การทดลองที่ 2.1 After Ripening คือ การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้หลังจากลดความชื้น ณ ช่วงเวลาต่างๆ แล้วนำมาทดสอบความงอก

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 ปัจจัย ได้แก่

ปัจจัยที่ 1 คือ ระยะเวลาการทำ After ripening ได้แก่ 15 30 และ 45 วัน

ปัจจัยที่ 2 คือ กรรมวิธีการในการลดความชื้น ประกอบด้วย 3 วิธี ได้แก่ การตากแดด การใช้ตู้อบลดความชื้น Hot Air Oven ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส และการใช้สารดูดความชื้นซิลิกาเจล

ปัจจัยที่ 3 คือ เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ 3 ระดับ ได้แก่ ที่ระดับใกล้เคียง 5 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์

กระทำหลังจากลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ ด้วยวิธีต่างๆ ที่ระดับความชื้นเมล็ดใกล้เคียง 15 10 และ 5 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บไว้ในภาชนะปิดสนิท ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 15 30 และ 45 วัน

มาทดสอบความงอกมาตรฐาน จะได้ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ที่ทำการทดสอบในแต่ละช่วงระยะเวลา ดังนี้

1. ลดความชื้นด้วยวิธีการตากแดด	จนเมล็ดมีความชื้น	15%
2. ลดความชื้นด้วยวิธีการตากแดด	จนเมล็ดมีความชื้น	10%
3. ลดความชื้นด้วยวิธีการตากแดด	จนเมล็ดมีความชื้น	5%
4. ลดความชื้นด้วยวิธีใช้ตู้อบลดความชื้น Hot Air Oven 40°C	จนเมล็ดมีความชื้น	15%
5. ลดความชื้นด้วยวิธีใช้ตู้อบลดความชื้น Hot Air Oven 40°C	จนเมล็ดมีความชื้น	10%
6. ลดความชื้นด้วยวิธีใช้ตู้อบลดความชื้น Hot Air Oven 40°C	จนเมล็ดมีความชื้น	5%
7. ลดความชื้นด้วยวิธีใช้ซิลิกาเจล	จนเมล็ดมีความชื้น	15%
8. ลดความชื้นด้วยวิธีใช้ซิลิกาเจล	จนเมล็ดมีความชื้น	10%
9. ลดความชื้นด้วยวิธีใช้ซิลิกาเจล	จนเมล็ดมีความชื้น	5%

การทดลองที่ 2.2 การกระตุ้นการงอกโดยใช้ฮอร์โมน GA₃

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 2 ปัจจัย ได้แก่

ปัจจัยที่ 1 คือ กรรมวิธีการในการลดความชื้น ประกอบด้วย 2 วิธี ได้แก่ ใช้ตู้อบลดความชื้น Hot Air Oven ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส และใช้สารดูดความชื้นซิลิกาเจล

ปัจจัยที่ 2 คือ ความเข้มข้นของ GA₃ ที่ 5 ระดับ ได้แก่ 100 200 300 400 และ 500 ppm

ใช้ GA₃ (Gibberic acid) ในอัตราส่วน 100 200 300 400 และ 500 ppm ในการกระตุ้นการงอกโดยนำเมล็ดที่มีความชื้นระดับใกล้เคียง 15 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งผ่านการลดความชื้นด้วยวิธีใช้ตู้อบลดความชื้น Hot Air Oven ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส และการใช้สารดูดความชื้นซิลิกาเจล นำมาทดสอบโดยวิธี Seed Treatment จะได้ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ กลุ่มต่างๆ ดังต่อไปนี้คือ

1. ลดความชื้นด้วยวิธี Hot Air Oven	จุ่มน้ำกลั่น GA ₃ ความเข้มข้น 0 ppm
2. ลดความชื้นด้วยวิธี ใช้ซิลิกาเจล	จุ่มน้ำกลั่น GA ₃ ความเข้มข้น 0 ppm
3. ลดความชื้นด้วยวิธี Hot Air Oven	จุ่ม GA ₃ ความเข้มข้น 100 ppm
4. ลดความชื้นด้วยวิธี Hot Air Oven	จุ่ม GA ₃ ความเข้มข้น 200 ppm
5. ลดความชื้นด้วยวิธี Hot Air Oven	จุ่ม GA ₃ ความเข้มข้น 300 ppm
6. ลดความชื้นด้วยวิธี Hot Air Oven	จุ่ม GA ₃ ความเข้มข้น 400 ppm
7. ลดความชื้นด้วยวิธี Hot Air Oven	จุ่ม GA ₃ ความเข้มข้น 500 ppm
8. ลดความชื้นด้วยวิธี ใช้ซิลิกาเจล	จุ่ม GA ₃ ความเข้มข้น 100 ppm
9. ลดความชื้นด้วยวิธี ใช้ซิลิกาเจล	จุ่ม GA ₃ ความเข้มข้น 200 ppm

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 10. ลดความชื้นด้วยวิธี ใช้ซิลิกาเจล | จุ่ม GA ₃ ความเข้มข้น 300 ppm |
| 11. ลดความชื้นด้วยวิธี ใช้ซิลิกาเจล | จุ่ม GA ₃ ความเข้มข้น 400 ppm |
| 12. ลดความชื้นด้วยวิธี ใช้ซิลิกาเจล | จุ่ม GA ₃ ความเข้มข้น 500 ppm |

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ผลการทดลองทุกการทดลองโดยวิเคราะห์ความแปรปรวน Analysis of variance แล้วเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง Treatment ด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved