สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของอุณหภูมิและระยะเวลาต่อการเก็บรักษาเมล็ดสบู่ดำ

Effects of temperature and duration on seed storage of *Jatropha curcus L.*

โดย

นางสาว ยินดี รัตนประสิทธิ์

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....73593.....
วัน.เดือน,ปี..2..ก.ค..2550.

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชสวน)

พุทธศักราช 2549

b.....11795102.....
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของอุณหภูมิและระยะเวลาต่อการเก็บรักษาเมล็ดสบู่ดำ

Effects of temperature and duration on seed storage of *Jatropha curcus L.*

โดย

นางสาว ยินดี รัตนประสิทธิ์

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(ผศ.ดร. จำรูญ เล้าสินวัฒนา)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 3 เดือน มี.ค. พ.ศ. 52

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ. ดร. สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 3 เดือน มี.ค. พ.ศ. 52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง	:	ผลของอุณหภูมิและระยะเวลาต่อการเก็บรักษาเมล็ดสบู่ดำ
โดย	:	นางสาว ยินดี รัตนประสิทธิ์
รหัสนักศึกษา	:	46040311
สาขา	:	พืชสวน
ภาควิชา	:	พืชสวน
คณะ	:	เทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อาจารย์ที่ปรึกษา	:	ผศ. ดร. จำรูญ เล้าสินวัฒนา

บทคัดย่อ

จากการศึกษาถึงปัจจัยเรื่องอุณหภูมิและระยะเวลาในการเก็บรักษาที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดสบู่ดำและอัตราการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติ (abnormal seed) ในเมล็ดสบู่ดำ ทั้งเมล็ดสบู่ดำแบบสดและเมล็ดสบู่ดำแบบแห้ง โดยอุณหภูมิในการเก็บรักษาเมล็ดสบู่ดำคืออุณหภูมิห้องและอุณหภูมิเย็น (12 องศาเซลเซียส) พบว่า อัตราการงอกของเมล็ดสบู่ดำไม่แตกต่างกันเมื่อเก็บในที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิเย็น แต่เมล็ดสดจะมีอัตราการงอกที่สูงกว่าเมล็ดแห้งเมื่อนำอัตราการงอกมาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกัน ส่วนการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกตินั้น จะพบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างที่เก็บรักษาในที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิเย็น การเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกตินั้นพบได้ในเมล็ดสบู่ดำทั้งสองแบบทั้งที่เก็บในอุณหภูมิห้องและที่เก็บในอุณหภูมิเย็น ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติคือระยะเวลา เพราะยิ่งนานการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติก็จะยิ่งสูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	:	Effects of temperature and duration on seed storage of *Jatropha curcus L.*
By	:	Miss Yindee Ratanaprasitt
Code	:	46040311
Major	:	Horticulture
Department	:	Horticulture
Faculty	:	Agricultural technology
Adviser	:	Assist. Prof. Dr. Chamroon Laosinwattana

ABSTRACT

The effects of temperature and duration on germination and abnormal seedling of *Jatropha curcus L* seeds were investigated. Studies were carried out both fresh and dry *jatropha curcus L* seeds. The storage temperature tested in this studied were at room and cool temperature (12°C). The results showed that germination percentage of *Jatropha curcus L* seeds did not effected by both storage temperature fresh seed was germinated higher than dry seed. For abnormal seedling, percentage the results showed that storage temperature did not affect to the abnormal seedling of both fresh and dry seed tested. Abnormal seedling percentage increased with increasing storage time.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผศ. ดร.จำรูญ เล้าสินวัฒนา อาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้คำแนะนำสั่งสอน ให้คำปรึกษาในทุกๆด้าน ตลอดจนเป็นธุระจัดหาอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง จนกระทั่งสำเร็จการทดลองได้อย่างสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณคะ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่มิได้กล่าวชื่อที่กรุณาถ่ายทอดความรู้มาให้

ขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ ทุกท่าน ทุกคน ที่ให้คำแนะนำ ตลอดจนช่วยอำนวยความสะดวกในการทำการทดลองให้ราบรื่น

และที่สำคัญเป็นอย่างยิ่ง ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และญาติพี่น้องทุกคนที่ช่วยส่งเสริมสนับสนุนให้ความช่วยเหลือทางด้านทุนการศึกษา ตลอดจนให้คำแนะนำและเป็นกำลังใจให้ และขอบคุณ พี่ๆ น้องๆ เพื่อนๆ และทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้การทำปัญหาพิเศษนี้ผ่านไปได้ด้วยดี

ยินดี รัตนประสิทธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
คำนิยม	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	V
สารบัญภาพ	VI
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	17
ผลการทดลอง	19
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	27
เอกสารอ้างอิง	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ผลของอุณหภูมิห้องที่มีผลต่ออัตราการงอกของเมล็ดสบู่ดำ ทั้งเมล็ดสดและเมล็ดแห้ง	20
2. ผลของอุณหภูมิเย็นที่มีผลต่ออัตราการงอกของเมล็ดสบู่ดำ ทั้งเมล็ดสดและเมล็ดแห้ง	22
3. ผลของอุณหภูมิห้องที่มีผลต่ออัตราการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติ (abnormal seed) ในเมล็ดสบู่ดำทั้งเมล็ดสดและเมล็ดแห้ง	20
4. ผลของอุณหภูมิเย็นที่มีผลต่ออัตราการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติ (abnormal seed) ในเมล็ดสดและเมล็ดแห้ง	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ลักษณะการงอกปกติในเมล็ดสด เก็บรักษาเมล็ดที่อุณหภูมิห้อง (รูปจากสัปดาห์ที่ 1)	23
2. ลักษณะเมล็ดที่งอกผิดปกติในเมล็ดสด เก็บรักษาเมล็ดที่อุณหภูมิห้อง (รูปจากสัปดาห์ที่ 5)	23
3. ลักษณะการงอกปกติในเมล็ดแห้ง เก็บรักษาเมล็ดที่อุณหภูมิห้อง (รูปจากสัปดาห์ที่ 1)	24
4. ลักษณะเมล็ดที่งอกผิดปกติในเมล็ดแห้ง เก็บรักษาเมล็ดที่อุณหภูมิห้อง (รูปจากสัปดาห์ที่ 8)	24
5. ลักษณะการงอกปกติในเมล็ดสด เก็บรักษาเมล็ดที่อุณหภูมิเย็น (รูปจากสัปดาห์ที่ 3)	25
6. ลักษณะเมล็ดที่งอกผิดปกติในเมล็ดสด เก็บรักษาเมล็ดที่อุณหภูมิเย็น (รูปจากสัปดาห์ที่ 8)	25
7. ลักษณะการงอกปกติในเมล็ดแห้ง เก็บรักษาเมล็ดที่อุณหภูมิเย็น (รูปจากสัปดาห์ที่ 2)	26
8. ลักษณะเมล็ดที่งอกผิดปกติในเมล็ดแห้ง เก็บรักษาเมล็ดที่อุณหภูมิเย็น (รูปจากสัปดาห์ที่ 1)	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ด้วยภาวะปัจจุบันที่พลังงานน้ำมันมีราคาแพงขึ้น รวมถึงการหาพลังงานทดแทนกำลังเป็นเรื่องที่สังคมกำลังตื่นตัว ทำให้มีการหาพลังงานใหม่ๆเพื่อทดแทนพลังงานน้ำมันหนึ่งในประเภทของพลังงานทดแทนก็คือ ไบโอดีเซล สบู่ดำ ก็เป็นพืชอีกชนิดหนึ่งที่สามารถนำมาทำเป็นพลังงานทดแทนได้ โดยปัจจุบันนี้ทางภาครัฐได้ส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกอย่างกว้างขวาง เพื่อที่จะสามารถนำมาทำเป็นพลังงานได้อย่างถาวรในอนาคต แต่ในการขยายพันธุ์สบู่ดำนั้น เกษตรกรจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับวิธีการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่ถูกต้องเพื่อช่วยลดต้นทุนในการขยายพันธุ์ครั้งต่อไป ทั้งนี้โดยลักษณะของเมล็ดสบู่ดำซึ่งเป็นเมล็ดพืชน้ำมัน จะมีองค์ประกอบของน้ำมันอยู่ในปริมาณที่สูงมากในเมล็ด ดังนั้น จึงควรศึกษาถึงวิธีการเก็บรักษาที่ดีที่สุดเพื่อที่จะได้เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ได้นาน และก็เพื่อให้อาชีพการปลูกสบู่ดำเพื่อจำหน่ายเมล็ดสามารถสร้างรายได้ที่แน่นอนให้แก่เกษตรกรได้และสามารถนำไปเป็นเป็นวัตถุดิบในการนำไปผลิตพลังงานทดแทนพลังงานด่างๆซึ่งมีราคาแพงและกำลังจะหมดไปในอนาคตอันใกล้นี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาว่าระยะเวลาการเก็บรักษามีผลต่ออัตราการงอกของเมล็ดสบู่ดำและอัตราการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติ
2. เพื่อศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเมล็ดสบู่ดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

สบู่ดำ Physics nut หรือ Purging nut มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า (*Jatropha curcus L.*) เป็นพืชที่นำเข้ามาในประเทศไทย โดยชาวโปรตุเกสในช่วงปลายสมัยกรุงศรีอยุธยาโดยจะนำไปใช้ทำสบู่หรือใช้จุดไฟให้แสงสว่างเวลากลางคืน มีชื่อเรียกแตกต่างกันตามท้องถิ่นต่างๆ ภาคกลาง เรียก สบู่ดำ ภาคเหนือ เรียก มะหุ่งฮั้ว ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเรียก หมากเยาว์ สีหลอด ภาคใต้ เรียก หงเทศ โดยปกติจะนิยมปลูกไว้เป็นรั้วเพราะว่ามีสารพิษจึงทำให้สัตว์เลี้ยงไม่กล้าเข้าใกล้ แต่ปัจจุบันกำลังได้รับความนิยมเพราะเป็นพืชที่นำมาทำไบโอดีเซลเป็นพลังงานทดแทนได้ ดังนั้นในปัจจุบันจึงได้รับความสนใจและมีการปลูกกันมากขึ้น

1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

1.1 ลำต้น

เป็นไม้ยืนต้นสูง 2-7 เมตร มีช่อดอกมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับจำนวนแขนง แต่ละช่อดอกจะมีดอกย่อยประมาณ 70-120 ดอก แต่จะติดผลประมาณ 7 - 12 ผล อายุตั้งแต่ออกดอกจนถึงผลแก่ประมาณ 2- 3 เดือน มีราก 5 ราก เป็นรากกลางและรากข้าง 4 ราก

1.2 ใบ

ออกสลับกันเป็นใบเดี่ยวรูปไข่ โคนใบเว้ารูปหัวใจ ส่วนขอบใบจะเรียบเว้า 3 -7 หยัก และกว้าง 6 - 15 เซนติเมตร

1.3 ดอก

มีดอกสีเขียวแกมเหลือง ขนาดเล็ก มีกลิ่นหอมอ่อนๆ ออกเป็นช่อที่ซอกใบของปลายช่อ ดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่ในช่อเดียวกัน แต่แยกเพศ มีดอกตัวผู้มากกว่าดอกตัวเมีย ในอัตราส่วน 6- 7/1 โดยประมาณดอกแต่ละช่อจะทยอยบาน เป็นพืชผสมข้ามโดยแมลง มีโครโมโซม 22 คู่

1.4 ผล

เนื่องจากดอกบานไม่พร้อมกัน ผลจึงแก่ไม่พร้อมกันด้วย ผลอ่อนมีสีเขียว ผลแก่มีสีเหลืองเก็บเกี่ยวได้โดยปกติจะมี 3 เมล็ดต่อผล แต่ 4 เมล็ดต่อผลก็พบในบางครั้ง เมื่อผลแก่เต็มที่จะแห้งมีสีดำปริแตก

1.5 เมล็ด

มีสีดำ ยาว 2 เซนติเมตร หนา 1 เซนติเมตร เนื้อในสีขาว มีสารพิษเคอซิน (Curcin) บริโภคจะทำให้อาเจียนและท้องร่วง มีน้ำมันในเมล็ดประมาณ 35 % 1 กิโลกรัม มีประมาณ 1,300 - 1,500 เมล็ด

1.6 การปลูกและการดูแลรักษา

พื้นที่ ควรเป็นที่ดอนหรือพื้นที่ระบายน้ำได้ดี เป็นที่โล่งแจ้ง แสงแดดจัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 พันธุ์

ขณะนี้ยังเป็นพันธุ์พื้นเมือง เรียกชื่อตามแหล่งปลูก เช่น พันธุ์โคราช บุรีรัมย์ สตูล โดยยังไม่มีพันธ์ใดที่ได้รับการยอมรับจากทางราชการ ซึ่งในขณะนี้ได้มีการพัฒนาและกำลังปรับปรุงพันธ์อยู่

1.8 การปลูก

1.8.1 ปลูกโดยการใช้เมล็ด เพาะเมล็ดในถุง มีอายุ 1 -2 เดือน แล้วจึงย้ายปลูก

1.8.2 ปลูกโดยใช้ท่อนพันธุ์ ตัดท่อนพันธุ์ไปชำไว้ในถุง โดยให้มีความยาวท่อนละ 20 เซนติเมตร ปักชำในถุง เมื่อออกรากสีน้ำตาลจึงย้ายปลูกในแปลง

1.9 ฤดูปลูกและระยะปลูก

ระหว่างแถวประมาณ 2 -3 เมตร ระหว่างต้น 1 - 2 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์และความอุดมสมบูรณ์ของดินด้วย ควรปลูกในช่วงต้นฤดูฝนหรือช่วงดินมีความชื้นเพียงพอ

1.10 ปุ๋ย

ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมี โดยใช้ปุ๋ยคอก 500 กิโลกรัม/ไร่ ปุ๋ยเคมีสูตร 15 - 15 - 15 อัตรา 50 กิโลกรัม / ไร่ ใส่ก้นหลุมก่อนปลูกและหลังการเก็บเกี่ยวหรือหลังการตัดแต่งกิ่ง

1.11 ผลผลิต

ผลผลิตขึ้นอยู่กับพันธุ์ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ถ้าปัจจัยทางด้านต่างๆพร้อม ปีแรกจะได้ผลผลิตประมาณ 100-300 กิโลกรัม/ไร่ ถ้ามีการชลประมาณดี จะให้ผลผลิตลอดปี โดยผลิตจะเพิ่มมากขึ้นในปีที่ 2 และปีต่อๆ ไป ถ้าได้รับการบำรุงรักษาที่ดี

1.12 การเก็บเกี่ยว

เนื่องจากผลแก่ไม่พร้อมกันในช่อดอกจึงเก็บเกี่ยวพร้อมกันในช่อเดียวกันในช่อจึงเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงาน เริ่มเก็บเกี่ยวเมื่อผลมีสีเหลือง - ดำ ถ้าไม่เก็บผลสีดำจะร่วงหล่น ถ้าฝนตก หรือมีความชื้นเมล็ดจะงอก

1.13 การควบคุมวัชพืช

ในระยะแรก หากพื้นที่สบู่ดำยังเล็กยังมีพื้นที่ว่างควรปลูกพืชแซม เช่น พืชตระกูลถั่ว เพื่อบำรุงดินและมีวัชพืชน้อยลง หรืออาจใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช

1.14 การควบคุมโรคและแมลงศัตรูพืช

โรคที่พบ ได้แก่ โรคใบจุด โรคอ่อนผลเน่า แมลงที่พบ เช่น หนอนชอนใบ เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย เพลี้ยอ่อน และไรแดง เนื่องจากเป็นระยะเริ่มต้น ยังไม่มีการระบาดทำลาย แต่ต้องหมั่นสังเกตเพราะถ้าปลูกมากๆ เป็นอุตสาหกรรม หากเกิดการระบาดจะทำให้เกิดการขาดทุน

ในปัจจุบันเนื่องจากการมีการพัฒนาด้านเทคโนโลยีไบโอดีเซลมากขึ้นบวกกับการที่รัฐบาลเข้ามาส่งเสริมให้ประชาชนปลูกทำให้มีการปลูกสบู่ดำเพิ่มมากขึ้น ซึ่งในการปลูกก็สามารถปลูกได้ทั้งใช้ท่อนพันธุ์และใช้เมล็ด แต่ในการศึกษาครั้งนี้จะเป็นการศึกษาในแบบที่ใช้เมล็ดในการทดสอบ โดยจะเป็นการศึกษาถึงผลของอุณหภูมิที่มีต่อการเก็บรักษาเมล็ดสบู่ดำโดยที่เมื่อนำเมล็ดมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพาะปลูกแล้วเมล็ดจะยังมีอัตราการงอกที่ดีและสม่ำเสมออยู่

2 . องค์ประกอบของเมล็ดสบู่ดำ

เมล็ดสบู่ดำเป็นวัตถุดิบหลักที่นำมาใช้เพื่อการผลิตน้ำมัน สำหรับปัญหาพิเศษเล่มนี้นั้นก็ยังเป็นการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเก็บรักษาเมล็ดสบู่ดำเพื่อให้สามารถเก็บไว้ได้นานโดยที่ยังมีเปอร์เซนต์การงอกที่สูงอยู่ โดยมีหลายอย่างที่ส่งผลกับการเก็บรักษา แต่สิ่งที่สำคัญที่ส่งผลต่อการเก็บรักษาโดยตรงก็คือ องค์ประกอบภายในเมล็ด ซึ่งภายในเมล็ดสบู่ดำมีองค์ประกอบต่างๆ หลายอย่างและได้มีการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้จริงจัง ทำให้ทราบถึงองค์ประกอบต่างๆภายในเมล็ดโดยเริ่มจาก ได้มีการนำเมล็ดของสบู่ดำจากเมืองต่าง ๆ แถบแหลม Verde ในอเมริกาใต้ไปวิเคราะห์หาองค์ประกอบเกิดขึ้นในช่วงในระหว่างปี ค.ศ. 1981 – 1984 และพบว่าภายในเมล็ดของสบู่ดำมีองค์ประกอบที่แตกต่างกันไปตามลักษณะพื้นที่ที่ปลูก ซึ่งองค์ประกอบต่างๆเหล่านี้ ได้แก่

1. ความชื้น 3.8 – 7.8%
2. เถ้า 3.8 – 6.4%
3. โปรตีน 20.2 – 28.4%
4. ไขมัน 46.7 – 59.8%
5. เส้นใย 0.9 – 4.2%

และในส่วนของไขมันภายในเมล็ดมีกรดไขมันที่สำคัญ 4 ชนิด ซึ่งปริมาณกรดไขมันนั้นจะมีปริมาณจะแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยขึ้นอยู่กับพื้นที่ปลูก กรดไขมันเหล่านั้น ได้แก่

1. กรดโอเลอิค 40.23%
2. กรดไลโนเลอิค 36.32%
3. กรดปาล์มมิติค 15.38%
4. กรดสเตียริค 6.24%

นอกจากนี้ในปี ค.ศ. 1983 ได้มีนักวิทยาศาสตร์ คือ James A. Duke ได้เผยแพร่เอกสารเกี่ยวกับองค์ประกอบของเมล็ดสบู่ดำในเมล็ด 100 กรัม โดยได้ตีพิมพ์ลงในเอกสารเรื่อง "*Jatropha curcas L.*" เอกสารฉบับนี้อยู่ในหนังสือเรื่อง คู่มือพลังงาน (Handbook of Energy Crops) โดยที่องค์ประกอบต่างๆของเมล็ดสบู่ดำ 100 กรัม มีดังต่อไปนี้

1. ไขมัน 38.0 กรัม
2. คาร์โบไฮเดรต 33.5 กรัม
3. โปรตีน 18.2 กรัม
4. เส้นใย 15.5 กรัม
5. น้ำ 6 .6 กรัม
6. เถ้า 4.5 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเนื้อในเมล็ด ยังประกอบด้วยสารต่าง ๆ คือ ซัลคาโรส (Sucharose) แรฟีโนส (raffinose) สตาคีโอส (stachyose) กลูโคส (glucose) ฟรุคโตส (fructose) กาแลคโตส (galactose) โปรตีนและน้ำมัน ซึ่งในน้ำมันนั้นก็ประกอบไปด้วยกรดไขมันชนิดต่างๆ ได้แก่ กรดไลโนเลอิค และกรดโอเลอิค ในปริมาณสูง รวมทั้งกรดปาล์มมิติค และกรดสเตียริค ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การปฏิบัติเพื่อให้เมล็ดมีคุณภาพดี ความแข็งแรงและความงอกสูงมีดังต่อไปนี้

3.1 การเก็บเกี่ยว

ควรเก็บเกี่ยวเมื่อเมล็ดแก่เต็มที่ ซึ่งถั่วลิสงนั้นฝักถั่วในต้นเดียวกันจะแก่ไม่พร้อมกัน หากเก็บเกี่ยวเร็วเกินไปก็จะได้ฝักอ่อนมาก ดังนั้นวิธีการเก็บเกี่ยวควรใช้วิธีนับอายุเก็บเกี่ยวของแต่ละพันธุ์ประกอบการสุ่มตัวอย่าง

3.2 การคัดเลือกฝัก

สาเหตุที่ต้องเลือกก็เพื่อให้ได้เมล็ดที่แก่เต็มที่ ซึ่งวิธีการสังเกตฝักอ่อนแก่ก็ทำได้โดยการแกะฝักออกดู ถ้าเป็นฝักอ่อนจะมีสีของเปลือกด้านในเป็นสีขาว ส่วนฝักแก่สีของเปลือกด้านในจะเป็นสีดำ

3.3 การทำความสะอาด

ถั่วทั้งฝักที่เก็บมาย่อมมีเศษใบ ดิน กรวด และสิ่งเจือปนอื่นๆติดสะสมมาปะปนบ้างไม่มากก็น้อย สิ่งเหล่านี้อาจก่อให้เกิดความเสียหายคือโรคและแมลงที่อาจจะติดมาด้วย ซึ่งจะสร้างความเสียหายต่อการเก็บรักษาเมล็ดต่อไป ดังนั้นจึงต้องทำการกำจัดสิ่งเจือปนออกโดยการร่อน การฝัด หรืออาจล้างด้วยน้ำสะอาดแล้วรีบนำกลับไปตากให้แห้ง

3.4 การตาก

ความชื้นภายในเมล็ดเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเก็บรักษาเมล็ด เพราะเมล็ดที่มีความชื้นสูงกว่า 9 เปอร์เซนต์จะมีโอกาสเสื่อมคุณภาพได้ง่ายและเร็วกว่าเมล็ดที่มีความชื้นต่ำกว่า 9 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจึงต้องตากเมล็ดให้แห้งสนิท การตากควรตากบนแคร่หรือยกพื้น ซึ่งพื้นที่รองรับควรจะโปร่ง เช่นใช้ตะแกรงเหล็ก มุ้งลวด ไม้ไผ่สาน เป็นต้น และเพื่อให้อากาศถ่ายเทได้สะดวกในระหว่างการตากควรเกลี่ยเมล็ดให้บางเพื่อให้เมล็ดแห้งอย่างสม่ำเสมอ

3.5 การทดสอบคุณภาพ

แม้ว่าก่อนการเก็บรักษาเราจะดำเนินการมาแล้วตามขั้นตอนเบื้องต้นทุกประการ แต่ก็ควรมีการทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ก่อนเก็บรักษาเสมอ โดยตรวจดูว่าเมล็ดมีอัตราการงอกและความแข็งแรงของต้นกล้าสูงหรือต่ำ หากเมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่สูง ต้นกล้าแข็งแรงสมบูรณ์ดี ก็ควรเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การปฏิบัติดูแลรักษาเมล็ดพันธุ์ระหว่างการเก็บอย่างถูกวิธี ดังต่อไปนี้

4.1 ควรมีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ที่นำมาเก็บรักษาควรจะต้องปราศจากโรคและแมลง ซึ่งสามารถทำได้โดยการป้องกันโดยการรมยา

4.2 .ควรมีการนำเมล็ดออกตากในระหว่างเก็บ

เพราะในระหว่างเก็บนั้น ความชื้นภายในเมล็ดอาจเปลี่ยนแปลงไปตามความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศรอบๆ ถ้าอากาศมีความชื้นสัมพัทธ์สูงมาก เมล็ดจะดูดความชื้นเข้ามาเพิ่ม โดยเฉพาะถ้าภาชนะที่เก็บรักษาปิดไม่สนิท จึงจำเป็นต้องมีการนำเมล็ดออกพึ่งแดด โดยความชื้นในเมล็ดควรประมาณ 7 เปอร์เซ็นต์ ถ้าเมล็ดมีความชื้นสูงการนำมาเก็บภายในภาชนะที่ปิดสนิทจะทำให้เมล็ดมีโอกาสเสื่อมความงอกเร็วกว่าการเก็บในกระสอบป่านหรือกระสอบผ้าธรรมดา

4.3 การถ่ายเทอากาศภายในโรงเก็บต้องดี

การเก็บเมล็ดโดยการบรรจุกระสอบ ถุงผ้าหรือภาชนะที่อากาศสามารถถ่ายเทได้ เราควรวางเมล็ดไว้ในที่ที่อากาศสามารถถ่ายเทได้สะดวก การวางเมล็ดลงในพื้นซีเมนต์โดยตรง จะทำให้อากาศถ่ายเทไม่ดีและความชื้นจากซีเมนต์จะเข้าสู่เมล็ด ดังนั้นจึงควรวางกระสอบหรือเมล็ดบนแคร่หรือยกสูงจากพื้นอย่างน้อย 15 เซนติเมตร

4.4 สถานที่เก็บเมล็ดพันธุ์ควรอยู่ในสภาพเหมาะสม

คือสถานที่เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ต้องไม่เป็นที่เดียวกับที่เก็บปุ๋ย น้ำมันเชื้อเพลิง สารเคมีต่างๆ หรือเป็นพื้นที่ชื้นแฉะ เพราะจะทำให้เกิดโทษต่อการมีชีวิตของเมล็ดเพราะบรรยากาศในสถานที่เก็บเป็นเหตุ เช่น อากาศเป็นพิษ ความชื้นสูง

4.5 ควรตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในระหว่างเก็บ

ในระหว่างที่เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์นั้นควรที่จะต้องมีการตรวจสอบความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดเสมอ เพื่อที่จะได้ทราบว่าเมล็ดพันธุ์นั้นยังมีคุณภาพดีอยู่และสามารถนำมาใช้ปลูกในฤดูต่อไปได้ดี

4.6 ควรมีการตรวจสอบการทำลายของศัตรูพืชต่อเมล็ดในโรงเก็บ

เพราะในระหว่างที่มีการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์อาจมีพวกนก หนู แมลง สัตว์อื่นๆ มาทำลายหรือสร้างความเสียหายแก่เมล็ดพันธุ์ เพื่อที่จะสามารถแก้ไขได้ทันท่วงที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การเสื่อมสภาพของเมล็ด (Seed Deterioration)

แม้ว่าจะมีการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ในสภาพดีเพียงใด ก็สามารถทำได้แค่ชะลอแต่ไม่สามารถที่จะทำให้ไม่เกิดการเสื่อมสภาพได้ ซึ่งการเสื่อมสภาพของเมล็ดจะเริ่มทันทีตั้งแต่เมล็ดสุกแก่ทางสรีระ คุณภาพและความแข็งแรงของเมล็ดจะมีความสัมพันธ์ในทางกลับกันกับการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ คือ เมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงลดลงส่วนการเสื่อมคุณภาพเพิ่มขึ้น หมายความว่า เมื่อเมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงสูงสุดแล้วการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดจะต่ำสุด โดยเมล็ดจะมีความแข็งแรงสูงสุดเมื่อเมล็ดมีความสุกแก่ทางสรีระ หลังจากนั้นความแข็งแรงก็จะค่อยๆลดลงตามระยะเวลา ซึ่งการเสื่อมคุณภาพที่เพิ่มขึ้นจะมีผลทั้งกับความแข็งแรงและความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ โดยเมื่อความแข็งแรงของเมล็ดลดลงต่ำสุด ความเสื่อมของเมล็ดสูงสุด ผลสุดท้ายก็คือเมล็ดพันธุ์จะตายหรือไม่งอกต่อไป

5.1 ลักษณะอาการของการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ (Symtoms of seed deterioration)

การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านชีวภาพและกายภาพของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งจะเริ่มเกิดขึ้นหลังจากที่เมล็ดมีการสุกแก่ทางสรีระ โดยมีลักษณะอาการแสดงออกให้เห็นดังนี้

5.1.1 การเสื่อมสภาพของผนังเซลล์และผนังอวัยวะอื่นๆ (Membrame degradation)

ผนังเซลล์และผนังของอวัยวะอื่นๆภายในเซลล์ ของเมล็ดพันธุ์จะสูญเสียคุณสมบัติในการควบคุมและเก็บกักสารต่างๆ ทำให้เกิดการรั่วไหลของสารต่างๆออกจากภายในเมล็ดเมื่อเมล็ดสัมผัสกับน้ำ การเสื่อมสภาพของผนังถือเป็นสัณญาณแรกของการเสื่อมสภาพของเมล็ด เมล็ดยิ่งเก่าเท่าใดการรั่วของสารต่างๆภายในเซลล์ก็จะยิ่งมากขึ้น การตรวจสอบการรั่วไหลของเมล็ดสามารถทำได้โดยการวัดการนำไฟฟ้า (Electrical conductivity) หรือการตรวจสอบปริมาณน้ำตาลในสารต่างๆที่รั่วออกมาจากเมล็ด การตรวจสอบทั้ง 2 แบบเป็นการตรวจสอบทางอ้อม เพราะการตรวจสอบโครงสร้างของผนังโดยตรงไม่สามารถกระทำได้

5.1.2 กิจกรรมของเอนไซม์ลดลง (Loss of enzyme activity)

เมล็ดที่ยังมีชีวิตอยู่นั้น ภายในเมล็ดจะมีเอนไซม์อยู่หลายชนิด ตัวอย่างของเอนไซม์ที่มีอยู่ภายในเมล็ด เช่น Dehydrogenase enzyme, Glutamic acid decarboxylase, Catalase, Phenolase เมื่อมีการเมล็ดเก็บไว้นานขึ้นจะเกิดการเสื่อมสภาพจะทำให้กิจกรรมต่างๆภายในเอนไซม์ลดลง เราสามารถตรวจสอบได้โดยการใช้วิธีทางชีวเคมี (Biochemical test) เช่น GADA (Glutamic acid dacarboxylase activity test) หรือวิธีเตตราโซเลี่ยม (Tetrazolium หรือ TZ energy)

5.1.3 อัตราการหายใจลดลง (Reduce respiration)

การหายใจแสดงถึงกิจกรรมของเอนไซม์ต่างๆที่ร่วมกันในการย่อยสลายอาหารสะสมภายในเมล็ด เพื่อเปลี่ยนเป็นพลังงาน เมล็ดที่มีการเสื่อมสภาพอัตราการหายใจจะลดลงทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานในการงอก ดัชนีที่นำมาใช้ในตรวจสอบการหายใจ คือ ค่า R.Q. (Respiration Quotrient) ซึ่งค่า R.Q. นี้ หมายถึง สัดส่วนของคาร์บอนไดออกไซด์ที่เมล็ดปลดปล่อยออกมาต่อปริมาตรของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกซิเจนที่เมล็ดดูดซับเข้าไป เมล็ดที่ยิ่งเก็บไว้นานจะยิ่งมีค่า R.Q. เพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เกิดมาจากสาเหตุที่เมล็ดดูดซับก๊าซออกซิเจนได้น้อยลง ในขณะที่ปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น

5.1.4 กรดไขมันอิสระเพิ่มขึ้น (Increase in free fatty acid)

เมล็ดที่เกิดการเสื่อมคุณภาพจะมีเปอร์เซ็นต์กรดไขมันอิสระที่เพิ่มขึ้น เนื่องมาจากกิจกรรมของเอนไซม์ไลเปส ที่ทำหน้าที่ย่อยสลายไขมัน ซึ่งอยู่ในรูปของไตรกลีเซอไรด์ของกรดไขมันให้เป็นกลีเซอรอลของกรดไขมันอิสระ เมล็ดพันธุ์ที่มีกรดไขมันอิสระสูงถึง 2 % แสดงว่าเมล็ดมีการเสื่อมคุณภาพค่อนข้างสูง นอกจากนี้เชื้อรายังมีส่วนที่ทำให้การเสื่อมสภาพของเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากเมล็ดสามารถดูดซับก๊าซออกซิเจนได้น้อยลง ในขณะที่มีการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น

5.1.5 เมล็ดงอกได้ในสภาพแวดล้อมที่จำกัด (Narrow germination requirement)

โดยปกติแล้วเมล็ดสามารถงอกได้ในสภาพแวดล้อมหรือปัจจัยที่จำเป็นต่อการงอกในช่วงพิสัยใดพิสัยหนึ่ง นั่นคือเมล็ดสามารถงอกได้ในสภาพแวดล้อมที่ค่อนข้างจำกัดหรือเฉพาะเจาะจงที่ระดับใดระดับหนึ่ง โดยหากยิ่งเมล็ดเสื่อมสภาพก็จะยิ่งงอกได้ในช่วงพิสัยที่แคบลง

5.1.6 อัตราการงอกของเมล็ดพันธุ์ลดลง (Slor germination test)

เมล็ดที่เสื่อมคุณภาพยังคงสามารถงอกได้ตามปกติ แต่อัตราเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์จะลดลง คือเมล็ดจะงอกได้ช้า ยิ่งเมล็ดเสื่อมก็จะยิ่งงอกช้า ซึ่งการตรวจสอบอัตราการงอกเราสามารถทำได้โดยการวัดจากดัชนีการงอกของเมล็ด (Germination index) ซึ่งก็คือผลรวมของสัดส่วนจำนวนต้นที่งอกในแต่ละวันต่อจำนวนวันหลังการเพาะ

5.1.7 ความสามารถในการรักษาลดลง (Reduce storability)

เมล็ดที่เสื่อมคุณภาพมีความสามารถในการเก็บรักษาลดลง วิธีการวัดความสามารถในการเก็บรักษาที่นิยมใช้กันแพร่หลายนั้นมีหลายวิธี เช่น วิธีการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ (Accelerated aging test) ซึ่งเป็นวิธีการที่ประเมินค่าความสามารถในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ของมล็ดทุกชนิด และสามารถเปรียบเทียบกับเมล็ดที่เป็นชนิดเดียวกันแต่มาจากคนละที่ได้

5.1.8 อัตราการเจริญเติบโตและพัฒนาของต้นกล้าลดลง (Reduce rate of seedling growth and development)

เมล็ดที่เสื่อมคุณภาพไม่สามารถงอกได้ในสภาพแปลงปกติแต่การพัฒนาและการเจริญเติบโตของต้นกล้าค่อนข้างช้ากว่าเมล็ดที่ไม่เสื่อมคุณภาพ นอกจากนี้ยังมีผลให้การออกดอกและติดผลหรือเมล็ตลดลง

5.1.9 สูญเสียความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่แปรปรวน(Loss of environment stress resistance)

กล้าที่งอกจากเมล็ดที่เสื่อมคุณภาพแล้ว จะมีความสามารถในการทนต่อสภาพแวดล้อมที่ผิดปกติ เช่น สภาพการขาดน้ำ (water stress) ความแปรปรวนของอุณหภูมิ เป็นต้น การตรวจสอบคุณสมบัติในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูญเสียความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่แปรปรวนใช้วิธีการทดสอบในสภาพอากาศหนาว

5.1.10 ความสม่ำเสมอของต้นกล้าในแปลงปลูกลดลง (Decrease uniformity of seedling)
เมล็ดที่เสื่อมคุณภาพนอกจากมีการงอกช้ากว่าเมล็ดที่ไม่เสื่อมสภาพแล้ว ยังทำให้กล้าไม้มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ผิดปกติลดลง จึงเป็นสาเหตุให้กล้าไม้มีการเจริญเติบโตไม่สม่ำเสมอ เช่น การออกดอกไม่พร้อมกัน และการแก่ของผลไม่พร้อมกัน

5.1.11 เมล็ดพันธุ์เปลี่ยนสี (Color changes)
เมล็ดที่เสื่อมคุณภาพจะมีสีของเมล็ดเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เมล็ดที่เคยมีสีสดใสเมื่อเสื่อมสภาพสีจะมัวหมองลงสีเมล็ดส่วนใหญ่เมื่อเก่าจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมล็ดที่โดนแสง

5.1.12 ผลผลิตลดลง (Reduced yield)
เมล็ดที่เสื่อมคุณภาพเมื่อนำไปปลูกจะทำให้ได้ผลผลิตต่ำกว่าเมล็ดที่ยังไม่เสื่อมคุณภาพ นอกจากนี้คุณภาพของผลผลิตยังลดต่ำด้วยเช่นกัน

5.1.13 ความงอกในไร่ลดลง (Loss of field emerge)
เมล็ดที่เสื่อมคุณภาพมากๆจะแสดงออกถึงความสามารถในการงอกลดลงกว่าเมล็ดที่ไม่เสื่อมคุณภาพ

5.1.14 ต้นกล้าผิดปกติเพิ่มขึ้น (Increase abnormal seedling)
ต้นกล้าที่เพาะจากเมล็ดที่เสื่อมคุณภาพจะมีความผิดปกติมากกว่าเมล็ดที่มีคุณภาพดี ทั้งนี้เนื่องจากเนื้อเยื่อบางส่วนภายในเมล็ดเสื่อมหรือตายไป จึงทำให้เกิดการผิดปกติทางสัณฐานบางส่วน เช่น การเจริญของรากชะงักงัน การที่ส่วนยอดไม่ยืดตัวจึงไม่สามารถโผล่ขึ้นเหนือดินได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพทางสรีระของเมล็ด

คุณภาพของเมล็ดขึ้นอยู่กับการพัฒนาของเมล็ด ซึ่งถูกควบคุมด้วยสภาพแวดล้อมในขณะที่เมล็ดกำลังพัฒนา เมล็ดที่มีความสุกแก่จะมีคุณภาพทางสรีระของเมล็ดสูงสุด หลังจากนั้นจะเริ่มเสื่อมสภาพไปตามระยะเวลา การเก็บเมล็ดไม้ในระยะเวลาที่เหมาะสม คือ เมื่อเมล็ดมีความสุกแก่ทางสรีระจะให้เมล็ดที่มีความแข็งแรงสูงสุด นอกจากนี้วิธีการปฏิบัติต่อเมล็ดอย่างถูกต้อง สามารถช่วยชะลอความเสื่อมของเมล็ดได้ ทำให้สามารถเก็บรักษาเมล็ดไว้ได้ตามความยืนนานของเมล็ด ปัจจัยที่มีบทบาทสำคัญต่อถึงภาพทางสรีระวิทยาของเมล็ดที่อยู่ด้วยกัน 2 อย่าง คือ สภาพแวดล้อมในระหว่างที่เมล็ดกำลังพัฒนา และระยะเวลาในการเก็บเมล็ด

6.1 สภาพแวดล้อมระหว่างการพัฒนาของเมล็ด (Environment during seed development)

ปัจจัยแวดล้อมต่างๆที่มีผลต่อการพัฒนาของเมล็ดจะส่งผลต่อความแข็งแรงของเมล็ดและต้นกล้าด้วยเช่นกัน ปัจจัยแวดล้อมเหล่านั้นได้แก่

6.1.1 อุณหภูมิ (Temperature)

อุณหภูมิอากาศมีบทบาทต่อขบวนการพัฒนาของเมล็ดและมีผลโดยตรงต่อความแข็งแรงของเมล็ด อุณหภูมิที่เหมาะสมช่วยให้การพัฒนาเป็นไปได้ตามปกติ ซึ่งพืชแต่ละชนิดมีความต้องการอุณหภูมิที่แตกต่างกันออกไป เช่น ในพืชสกุลหญ้าและถั่ว พบว่าการพัฒนาของคัพภะช้ากว่าปกติเมื่ออุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่า 16°C ซึ่งเป็นระดับอุณหภูมิที่เหมาะสม ในทางตรงข้ามกับ sugar beet ซึ่งพบว่า การงอกของเมล็ดที่มีความสุกแก่ทางสรีระในสภาพอากาศสูงประมาณ 30-35°C จะมีความรวดเร็วกว่าเมล็ดที่มีความสุกแก่ทางสรีระในสภาพอุณหภูมิต่ำ ในถั่วเหลืองพบว่าอุณหภูมิในขณะที่เมล็ดกำลังพัฒนามีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำมันในเมล็ดเมื่อเมล็ดสุกแก่ทางสรีระ ในระหว่างช่วง 45 วันสุดท้ายของการพัฒนาของเมล็ดหากมีอุณหภูมิสูงจะมีผลให้ความแข็งแรงของต้นกล้าต่ำลง และให้ผลผลิตที่ลดลงตามไปด้วย

6.1.2 ความชื้นในดิน (Soil moisture)

ปริมาณน้ำในดินขณะที่เมล็ดกำลังพัฒนามีผลทางอ้อมต่อความแข็งแรงของเมล็ด โดยจะมีผลต่อองค์ประกอบทางเคมีของเมล็ด ตัวอย่างเช่น ปริมาณไนโตรเจนในเมล็ดธัญญะพืชจะลดลง เมื่อปริมาณน้ำที่ให้กับต้นแม่เพื่อการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น

โดยทั่วไปแล้วอุณหภูมิอากาศและความชื้นในดินมักเป็นปัจจัยร่วมที่มีผลต่อความแข็งแรงของเมล็ด เป็นต้นว่า อุณหภูมิและความชื้นในดินระหว่างเมล็ด alfalfa ขณะที่กำลังพัฒนามีผลต่อขนาดเมล็ด ผลผลิตเมล็ด ความงอก และความแข็งแรงของต้นกล้า โดยพบว่าความสำเร็จในการงอกโผล่พ้นดินของเมล็ด Moapa alfalfa เพิ่มมากขึ้นเมื่อเมล็ดพัฒนาในสภาพที่มีความชื้นในดินต่ำและอุณหภูมิของอากาศปานกลาง แต่ในทางกลับกันความแข็งแรงของเมล็ด Ranger alfalfa เพิ่มมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเมล็ดพัฒนาในสภาพที่มีความชื้นดินต่ำและอากาศเย็น นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าความแข็งแรงเมล็ดและผลผลิตของฝ้ายลดลงเมื่ออุณหภูมิของอากาศสูงและปริมาณฝนน้อย

6.1.3 ความอุดมสมบูรณ์ของดิน (Soil fertility)

ความสมบูรณ์ของดินมีผลต่อความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ ปริมาณอาหารสะสมในต้นแม่มีบทบาทในการควบคุมการเจริญและพัฒนาของเมล็ดพันธุ์รวมไปจนถึงความแข็งแรงของต้นกล้า โดยความสมบูรณ์ของดินจะมีผลต่อองค์ประกอบทางเคมีภายในเมล็ตที่กำลังพัฒนาและขบวนการทาง metabolism ของเมล็ด รวมทั้งความแข็งแรงของเมล็ดด้วย ในช่วงระหว่างการงอกอาหารสะสมที่อยู่ภายในเมล็ดมีบทบาทสำคัญในการงอกและตั้งตัวของกล้าไม้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาพพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ความอุดมสมบูรณ์ของดินมีผลต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ใน 2 ลักษณะ คือ ผลผลิตเมล็ด และองค์ประกอบทางเคมีภายในเมล็ดพันธุ์

การให้ปุ๋ยมีผลต่อความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ การให้ปุ๋ยมีผลทางอ้อมกับขนาดของเมล็ดพันธุ์และมีผลทางตรงต่อน้ำหนักของเมล็ดหรือน้ำหนักของคัภพะ ปุ๋ยในอัตราที่สูงะมีผลให้ต้นกล้ามีการเจริญเติบโตทางความสูง มีน้ำหนักแห้งและเมื่อนำออกปลูกจะให้ผลผลิต มากกว่าการให้ปุ๋ยระดับต่ำ ปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสภายในดินมีผลต่อการพัฒนาของเมล็ดและความแข็งแรงของต้นกล้า ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดพืชและสภาพแวดล้อมในขณะที่เมล็ดกำลังพัฒนา

6.2 ระยะเวลาในการเก็บเกี่ยว (Timing of harvesting)

เมล็ดมีคุณภาพของสูงสุดในขณะที่เมล็ดสุกแก่ทางสรีระ จากนั้นความแข็งแรงของเมล็ตจะเริ่มลดลง ระยะที่เมล็ดมีความสุกแก่ทางสรีระจึงเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยว เมล็ดพืชใช้ระยะเวลาในการพัฒนาจนสุกแก่ทางสรีระแตกต่างกันไปตามชนิดของพืช ในพืชที่มีช่อดอกแบบ determinate การสุกแก่ทางสรีระของเมล็ดมีความสม่ำเสมอกันทั้งช่อ ในขณะที่พืชที่มีช่อดอกแบบ indeterminate การสุกแก่ทางสรีระของเมล็ดสบู่ดำในช่อดอกจะสุกไม่เท่ากัน ดังนั้นการเก็บเกี่ยวเมล็ดของพืชในกลุ่มนี้จึงต้องหาช่วงเวลาที่เหมาะสมที่จะให้ได้เมล็ดที่มีคุณภาพมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. หลักการทดสอบการงอก

การทดสอบการงอกนั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะทราบอัตราส่วนที่มีชีวิตของเล็ดพันธุ์ที่สามารถงอกและเจริญเติบโตเป็นต้นพืชปกติและผลที่ได้สามารถเปรียบเทียบกับเมล็ดพันธุ์ที่มีทั้งหมดได้ ซึ่งผลที่ได้จากห้องปฏิบัติการนั้นจะมีความสม่ำเสมอกว่าการทดสอบภายใต้สภาพแวดล้อมปกติ โดยการทดสอบการงอกนั้นหากเป็นภายในห้องปฏิบัติการเราสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการงอกของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งทำให้เมล็ดพันธุ์นั้นสามารถงอกได้อย่างสม่ำเสมอรวดเร็วและสมบูรณ์ที่สุด ทำให้ได้ผลตรวจสอบที่ใกล้เคียงความจริงมากที่สุด(นงลักษณ์, 2528)

7.1 เมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการทดสอบความงอกจะต้องเป็นเมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ โดยสุ่มนับจำนวนเมล็ด ระยะเวลาการทดสอบการงอกเมล็ดโดยทั่วไปมีระยะเวลาในการทดสอบการงอกแตกต่างกัน ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบการงอกเมล็ดและชนิดนั้น ได้กำหนดตามจำนวนการนับครั้งสุดท้าย

7.2 หลักการประเมินต้นอ่อน

การศึกษาโครงสร้างต้นอ่อนเป็นสิ่งจำเป็นต่อการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ โดยเฉพาะการทดสอบการงอก ต้องทราบถึงลักษณะโครงสร้างของต้นอ่อน เพื่อเป็นข้อพิจารณาตัดสินว่าต้นอ่อนนั้นๆมีลักษณะปกติหรือไม่ และยังช่วยให้ทราบถึงการเจริญเติบโตของพืชชนิดต่างๆ(ลำไย, 2523)

7.3 โครงสร้างต้นอ่อนของพืชใบเลี้ยงคู่

ต้นอ่อนของพืชใบลี้ยงคู่ประกอบด้วยส่วนต่างๆที่สำคัญดังนี้

7.3.1 ราก (root)

รากทำหน้าที่ดูดน้ำและยึดเกาะดิน รากอันแรกที่งอกออกมาจากเมล็ดเรียกว่ารากแก้ว (primary root) และจะมีรากขนอ่อนเกิดขึ้นด้วย รากขนอ่อนนี้ช่วยเพิ่มพื้นที่ดูดซึมน้ำที่นอกเหนือไปจาก primary root เรียกรวมว่า secondary root ซึ่งได้แก่ Lateral root ที่งอกแตกแขนงจาก Primary root โดยตรง หรืออาจเป็น Adventitious root คือส่วนของรากที่งอกออกมาจากส่วนอื่นๆของต้นอ่อน เช่น งอกจาก Hypocotyl

7.3.2 ลำต้นอ่อน (Hypocotyl)

คือส่วนของต้นอ่อนที่อยู่ระหว่างรากกับใบเลี้ยงภายใน Hypocotyl มีท่อลำเลียงน้ำและอาหาร ในการงอกแบบ Epigeal ส่วนของ hypocotys จะยืดยาว ใบเลี้ยงโผล่ขึ้นมาเหนือดิน เช่น การงอกของถั่วเหลือง ถั่วลิสง แต่การงอกแบบ Hypogeal ส่วนของ hypocotyl จะสั้นมากจนอาจมองไม่เห็น

7.3.3ใบเลี้ยง (Cotyledons)

ทำหน้าที่เป็นแหล่งสะสมอาหารให้ต้นอ่อนและหมดหน้าที่เมื่อมีใบแท้หรือใบจริงของพืชเกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.3.4 Epicotyl

เป็นส่วนที่อยู่ระหว่างรอยต่อของใบเลี้ยงกับใบแท้ ในการงอกแบบ Hypogeal นั้นใบเลี้ยงถูกนำไปใช้เลี้ยงต้นอ่อนและหมดหน้าที่เมื่อใบแท้หรือใบจริงของพืชเกิดขึ้น

7.3.5 Shoot Apex

เป็นส่วนที่อยู่ยอดสุดของต้นอ่อน ประกอบด้วยเนื้อเยื่อ apical meristem และ leaf intials

7.4 โครงสร้างต้นอ่อนของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

โครงสร้างต้นอ่อนของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว มีความแตกต่างกับพืชใบเลี้ยงคู่อยู่บ้าง ส่วนใหญ่แล้วพืชในตระกูล Gramineae ประกอบด้วย plumule ซึ่งก็คือ primary leaves หรือใบแท้ที่ถูกห่อหุ้มด้วยส่วนที่เรียกว่า coleoptile ในขณะที่ทดสอบการงอกนั้น เราไม่สามารถที่จะมองเห็นส่วนของ hypocotyl ได้ และส่วนของ epicotyl จะมองเห็นได้ชัดเจนในพืชบางชนิดเท่านั้น เช่น ต้นอ่อนของหน่อไม้ฝรั่ง พืชบางชนิด เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง จะเห็นส่วนที่เรียกว่า mesocotyl ได้อย่างชัดเจน ส่วน mesocotyl เกิดจากการรวมตัวกันของ cotyledon และ hypotyl ในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวส่วนของ Scultellum ทำหน้าที่คล้ายกับ cotyledon ในพืชใบเลี้ยงคู่ ระบบรากของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวของพืชบางชนิด เช่น พวก *Allium sp.* รากแก้วจะมีอายุสั้น จึงมี secondary root เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่วนในพวก Primary root และ Secondary roots มักจะเกิดขึ้นพร้อมๆกันทำให้ยากแก่การจำแนกรากสองชิดออกจากกันมักจะเรียกรวมกันว่าเป็น semial root

7.5 การประเมินผลต้นอ่อน

ในการตรวจรับการงอก การตรวจว่าต้นอ่อนที่งอกมีลักษณะปกติหรือผิดปกติอย่างไร มีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้ (สนิท, 2515)

7.5.1 ต้นอ่อนมีลักษณะปกติ (Normal seedling)

คือ ต้นอ่อนที่มีโครงสร้างหรือส่วนประกอบต่างๆของต้นอ่อนเจริญเติบโตสมบูรณ์ได้สัดส่วนกัน ต้นอ่อนที่ปรกติจะมีความสามาถในการเจริญเติบโตเป็นต้นพืชที่ปกติภายใต้สภาพที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของต้นพืชนั้นๆ ซึ่งต้นอ่อนปรกติควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

7.5.1.1 ระบบรากที่สมบูรณ์แข็งแรง

เช่น รากแก้ว มีความแข็งแรง มีความยาวได้สัดส่วน ต้นอ่อนรากแก้วมีรากขนอ่อนเกิดขึ้นด้วย ถ้าต้นอ่อนไม่มีรากแก้วแม้จะมี secondary root มาแทนรากแก้วก็ถือว่าต้นอ่อนเหล่านั้นเป็นต้นอ่อนที่ผิดปกติ

7.5.1.2 ส่วนของต้นอ่อนที่สมบูรณ์

มีลักษณะตั้งตรงตามปกติ มีระบบท่อน้ำ ท่ออาหาร หากลำต้นอ่อนรับความเสียหายเล็กน้อยจะ ไม่กระทบกระเทือนท่อน้ำ ท่ออาหาร ให้จัดอยู่ในพวกปกติ

7.5.1.3 ใบแท้และ shoot apex สมบูรณ์แข็งแรงดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.5.1.4 ใบเลี้ยงที่มีลักษณะปกติ

ถ้าใบเลี้ยงได้รับความเสียหายเล็กน้อยแต่ยังมีส่วนที่ดีเหลืออยู่มากกว่าครึ่งหนึ่งของพื้นที่ใบเลี้ยงทั้งหมด

7.5.1.5 พวกตระกูล Gramineae

ส่วนของ Coleoptile ควรตั้งตรงตามปกติภายในมีใบจริงที่มีความยาวอยู่ตลอดส่วนบนสุดของ coleoptile

7.5.1.6 ต้นอ่อนที่มีลักษณะสมบูรณ์ปกติทุกอย่าง

แต่มีเชื้อโรคเข้าทำลายอันเนื่องมาจากมีต้นอ่อนข้างเคียงมีเชื้อรา ให้ถือว่าต้นอ่อนต้นนี้ได้รับ secondary infection นี้เป็นต้นอ่อนปกติ

7.5.2 ต้นอ่อนที่มีลักษณะผิดปรกติ (Abnormal seedling)

ต้นอ่อนที่มีลักษณะผิดปกติทำให้ต้นอ่อนนั้นไม่สามารถเจริญเติบโตต่อไปเป็นต้นพืชปกติ แม้ว่าจะได้รับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตก็ตาม ลักษณะผิดปกติของต้นอ่อนอันเนื่องมาจากสาเหตุต่างๆสามารถจัดแยกเป็น 3 ประเภทคือ

7.5.2.1 ต้นอ่อนที่ได้รับความเสียหาย (Damaged seedling)

ต้นอ่อนประเภทนี้มีลักษณะผิดปรกติเนื่องจากขาดโครงสร้างที่สำคัญสำหรับต้นอ่อน ทำให้ไม่สามารถเจริญเติบโตตามปรกติได้ เช่น ปัญหารากขาด ใบเลี้ยงมีรอยร้าว ลำต้นอ่อนฉีกขาด ยอดอ่อนหัก หรือไม่ได้สัดส่วน โดยทั่วไปลักษณะผิดปรกติประเภทนี้มักมีสาเหตุจากปัจจัยภายนอก เช่นได้รับความเสียหายเนื่องจากเครื่องจักรจนทำให้เกิดความเสียหายแก่เอมบริโอหรือเอมบริโอถูกแมลงกัดกิน

7.5.2.2 ต้นอ่อนที่มีลักษณะผิดธรรมดา (Deformed หรือ Unbalanced seedling)

ได้แก่ ต้นอ่อนที่มีลักษณะอ่อนแอ ไม่ได้สมดุล โครงสร้างของต้นอ่อนหรือส่วนใดส่วนหนึ่งมีการเจริญเติบโตที่ผิดปรกติ เช่น บิดเบี้ยว โค้งงอ ฉ่ำน้ำ บิดเป็นเกลียว หรือต้นอ่อนไม่มีสีเขียวเพราะขาด Chlorophyll สาเหตุการผิดปรกติประเภทนี้เนื่องมาจากปัจจัยภายในพืชเอง เช่น การเจริญเติบโตของพืชได้รับความกระทบกระเทือนจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม หรือผลกระทบจากการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช ยาป้องกันกำจัดเชื้อรา ยาฆ่าแมลง หรือการเก็บเกี่ยวก่อนกำหนด หรือการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ อันเนื่องมาจากการเก็บรักษาในสภาพที่ไม่เหมาะสม

7.5.2.3 ต้นอ่อนที่เน่า (Decayed seedlings)

ได้แก่ ต้นอ่อนทั้งต้นหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของต้นอ่อนมีอาการเน่า เนื่องจากการเข้าทำลายของเชื้อราหรือแบคทีเรีย จนทำให้ไม่สามารถเจริญเติบโตต่อไปเป็นต้นปรกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

เมล็ดสบู่ดำทั้งชนิดเมล็ดสดและเมล็ดแห้ง ตะกร้า กล่องพลาสติก บีกเกอร์ กระดาษทิชชู่ สำหรับเพาะเมล็ด กล้องดิจิตอล แผ่นป้าย ตู้เย็น

2. วิธีการทดลอง

การศึกษาผลของอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาเมล็ดสบู่ดำ โดยที่เมื่อนำมาทดสอบการงอกแล้วยังมีเปอร์เซ็นต์การงอกที่สม่ำเสมออยู่ ซึ่งเมล็ดจะเก็บไว้ในสภาพอุณหภูมิห้อง และในอุณหภูมิเย็น

2.1 วางแผนการทดลอง

นำเมล็ดสบู่ดำทั้งเมล็ดสดและเมล็ดแห้งนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง และอีกส่วนหนึ่งเอาไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิเย็น โดยวางแผนการทดลองแบบแฟคทอเรียล (CRD) ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี 4 ซ้ำ โดยมีกรรมวิธี ดังนี้

2.1.1 นำเมล็ดสดอุณหภูมิห้องจำนวน 80 เมล็ด ซึ่งคัดเลือกมาจากการสุ่ม

2.1.2 นำเมล็ดแห้งอุณหภูมิห้องจำนวน 80 เมล็ด ซึ่งคัดเลือกมาจากการสุ่ม

2.1.3 นำเมล็ดสดอุณหภูมิเย็น จำนวน 80 เมล็ด ที่คัดเลือกมาจากการสุ่ม

2.1.4 นำเมล็ดแห้งอุณหภูมิเย็น จำนวน 80 เมล็ด ที่คัดเลือกมาจากการสุ่ม

2.2 ขั้นตอนการเพาะเมล็ด

2.2.1 นำเมล็ดมาวางเรียงกระดาษเพาะ ครั้งละ 10 เมล็ด

2.2.2 ม้วนกระดาษให้มีลักษณะเป็น roll

2.2.3 นำเมล็ดวางลงในกล่องพลาสติก กล่องละ 20 เมล็ด 4 ซ้ำ จากนั้นใช้ปากกาเมจิกเขียนข้างกล่อง โดยเขียนรายละเอียดเกี่ยวกับเมล็ด และอุณหภูมิที่ทำการเก็บรักษา

2.2.4 พรมน้ำกระดาษจนชุ่ม ปิดฝากล่อง นำไปวางในที่ที่ได้รับแสง

2.3 ขั้นตอนการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การงอก และตรวจสอบเมล็ดที่มีลักษณะผิดปรกติ

2.3.1 ทำการบันทึกผลการทดลองสัปดาห์ละ 1 ครั้ง โดยเริ่มจากการนับจำนวนเมล็ดที่งอกทั้งหมด หลังจากนั้นก็พิจารณาลักษณะเมล็ดที่งอกผิดปรกติ ทำการจดบันทึกแยกกัน

2.3.2 นำมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

73593

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ระยะเวลาการทดลอง

เริ่มตั้งแต่ ตุลาคม 2548 – กุมภาพันธ์ 2549

2.6 สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ผลของอุณหภูมิที่มีผลต่ออัตราการงอกของเมล็ดสบู่ดำและอัตราการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติ ทั้งเมล็ดสดและเมล็ดแห้ง

ผลของอุณหภูมิห้องที่มีผลต่ออัตราการงอกของเมล็ดสบู่ดำทั้งเมล็ดสดและเมล็ดแห้ง

จากการทดลองเมื่อนำเมล็ดสบู่ดำทั้งเมล็ดสดและเมล็ดแห้งมาเพาะที่อุณหภูมิห้องภายในห้องปฏิบัติการซึ่งมีการควบคุมปัจจัยอื่นๆ เพื่อไม่ให้มีความคลาดเคลื่อนและเมื่อนำผลการทดลองที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า วิธีการทดลองมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยปัจจัย A (ชนิดเมล็ด) ก็มีความแตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน โดยในเมล็ดสดจะมีอัตราการงอกเรียงตามลำดับดังนี้ 19.50 , 19.75 , 8.00 , 17.25 , 18.75 , 18.50 , 17.00 , 18.75 , และ 19.75 มีค่าเฉลี่ยตลอดทั้ง 9 สัปดาห์คือ 17.47 ส่วนเมล็ดแห้ง อัตราการงอกทั้ง 9 สัปดาห์มีดังต่อไปนี้ 19.00 , 17.00 , 3.50 , 13.25 , 15.00 , 12.00 , 15.25 และ 18.25 ค่าเฉลี่ยคือ 14.08 จะเห็นอัตราการงอกจะสูงมากในช่วงสัปดาห์ที่ 1 – 2 ส่วนสัปดาห์ที่ 3 อัตราการงอกจะลดต่ำลงอย่างรวดเร็วทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากการที่ผู้ทำการทดลองเกิดความผิดพลาดในขณะทำการปลูกโดยมีการให้น้ำที่มากเกินไป ทำให้เมล็ดที่นำมาทดสอบเน่าและไม่งอก แต่จากค่าเฉลี่ยเมื่อเปรียบเทียบจะพบว่าเมล็ดสดมีอัตราการงอกที่สูงกว่าในเมล็ดแห้ง สำหรับปัจจัย B (ระยะเวลาในการเก็บรักษา) นั้นจากการวิเคราะห์ก็พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ โดยพบว่าสัปดาห์แรกนั้นจะมีอัตราการงอกที่สูงที่สุดเฉลี่ย 19.25 และ19.00 , 18.37 , 17.00 , 16.75 , 16.12 , 15.25 , 14.50 และ 15.75

ผลของอุณหภูมิปกติที่มีผลต่ออัตราการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติ (abnormal seed) ในเมล็ดสบู่ดำทั้งเมล็ดสดและเมล็ดแห้ง

หลังจากที่ได้ทดสอบอัตราการงอกของเมล็ดสบู่ดำตลอดทั้ง 9 สัปดาห์นั้น ทำให้เราทราบถึงอัตราการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติ (abnormal seeds) ด้วย โดยเมื่อนำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า วิธีการที่ทำการทดลองมีความแตกต่างกันทางสถิตินั่นคือ ปัจจัย AB (ปัจจัยร่วมกันระหว่างชนิดเมล็ดและระยะเวลา) นั้น ก็มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในเมล็ดสดนั้นอัตราการงอกตลอดทั้ง 9 สัปดาห์เรียงตามลำดับได้แก่ 0.25 , 0.50 , 5.50 , 11.25 , 1.25 , 7.50 , 13.50 , 7.25 และ 3.50 ค่าเฉลี่ยตลอดทั้ง 9 สัปดาห์คือ 5.64 ส่วนในเมล็ดแห้ง อัตราการงอกทั้งหมดเรียงตามลำดับ คือ 0.75 , 0.75 , 2.50 , 9.50 , 0.75 , 10.75 , 11.00 , 11.50 , 6.50 เฉลี่ยตลอดทั้ง 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ คือ 6.67 และเมื่อนำค่าเฉลี่ยมาเปรียบเทียบกันก็พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่ 1 – 3 ในเมล็ดสด อัตราการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติจะมีปริมาณไม่มากแต่จะเพิ่มขึ้นหลังจากสัปดาห์ที่ 4 เป็นต้นไป ในเมล็ดแห้งก็เช่นเดียวกันแต่เมล็ดแห้งจะมีอัตราการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติที่สูงกว่า สำหรับปัจจัย A (ชนิดเมล็ด) จะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ นั่นคือ เมล็ดสบู่ดำทั้งชนิดเมล็ดสดและเมล็ดแห้งเป็นปัจจัยเดี่ยว ส่วนปัจจัย B (ระยะเวลาในการเก็บรักษา) จะมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่าในสัปดาห์ที่ 7 จะมีอัตราการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติสูงสุดเฉลี่ยที่ 12.25

ตารางที่ 1 แสดงผลของอุณหภูมิปกติที่มีผลต่ออัตราการงอกของเมล็ดสบู่ดำทั้งเมล็ดสดและเมล็ดแห้ง

ชนิดของเมล็ด	ระยะเวลาที่ใช้ในการเพาะเมล็ด (สัปดาห์)									ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
เมล็ดสด	19.50	19.75	8.00	17.25	18.75	18.50	17.00	18.75	19.75	17.47a*
เมล็ดแห้ง	19.00	17.00	3.50	13.25	13.50	15.00	12.00	15.25	18.25	14.08b
ค่าเฉลี่ย	19.25	18.38	5.75	15.25	16.13	16.75	14.50	17.00	19.00	15.78

* แทนค่าเฉลี่ยจากจำนวนซ้ำแต่ละสัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ซ้ำ เปอร์เซ็นต์การงอกแต่ละสัปดาห์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT (ρ= 0.05)

ตารางที่ 2 แสดงผลของอุณหภูมิปกติที่มีผลต่ออัตราการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติ (abnormal seed) ในเมล็ดสบู่ดำทั้งเมล็ดสดและเมล็ดแห้ง

ชนิดของเมล็ด	ระยะเวลาที่ใช้ในการเพาะเมล็ด (สัปดาห์)									ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
เมล็ดสด	0.25i	0.50i	5.50e-h	11.25a-c	1.25hi	7.50b-f	13.50a	7.25b-f	3.50f-i	5.64b*
เมล็ดแห้ง	0.75i	0.75i	2.50g-i	9.50a-e	6.75c-g	10.75a-d	11.00a-d	11.50ab	6.50d-g	6.67a
ค่าเฉลี่ย	12.25a	10.37a	9.37ab	9.12b	5.12c	4.00c	4.00c	0.62d	0.50d	6.15

* แทนค่าเฉลี่ยจากจำนวนซ้ำแต่ละสัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ซ้ำ เปอร์เซ็นต์การงอกแต่ละสัปดาห์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT (ρ= 0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของอุณหภูมิเย็นที่มีผลต่ออัตราการงอกของเมล็ดสบู่ดำทั้งเมล็ดสดและเมล็ดแห้ง

จากการทดลองพบว่าเมื่อนำเมล็ดสบู่ดำทั้งเมล็ดสดและเมล็ดแห้งมาเก็บรักษาในอุณหภูมิเย็น แล้วนำมาเพาะในห้องปฏิบัติการที่มีการควบคุมปัจจัยต่างๆให้คงที่ เมื่อได้ผลการทดลองครบทั้งหมดจึงนำผลไปวิเคราะห์ทางสถิติ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า วิธีการทดลองนั้นมีความแตกต่างกันทางสถิติ ปัจจัย AB ที่เป็นปัจจัยร่วมระหว่างชนิดของเมล็ดและระยะเวลาในการเก็บรักษาก็มีความแตกต่างทางสถิติเกิดขึ้น โดยจะเห็นได้จากอัตราการงอกของเมล็ดสดตลอดทั้ง 9 สัปดาห์เรียงตามลำดับได้แก่ 17.75 , 18.00 , 16.75 , 18.25 , 19.50 , 19.00 , 18.75 , 18.25 และ 18.75 ค่าเฉลี่ยตลอดทั้ง 9 สัปดาห์ของเมล็ดสดคือ 18.33 ส่วนในเมล็ดแห้งอัตราการงอกตลอดทั้ง 9 สัปดาห์เรียงตามลำดับคือ 17.25 , 11.00 , 10.75 , 18.75 , 19.25 , 18.50 , 12.00 , 18.50 และ 17.50 ค่าเฉลี่ยคือ 16.67 และเมื่อนำค่าเฉลี่ยมาเปรียบเทียบก็จะพบว่าเมล็ดสดนั้นมีอัตราการงอกที่สูงกว่าในเมล็ดแห้ง สำหรับปัจจัย A นั้น (ชนิดเมล็ด) มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ A1 เมล็ดสด มีค่าเฉลี่ย 18.33 เมล็ดแห้ง A2 มีค่าเฉลี่ย 16.66 จะเห็นว่าอัตราการงอกของเมล็ดสดจะสูงกว่าเมล็ดแห้ง ส่วนปัจจัย B (ระยะเวลาการเก็บรักษา) นั้น เมื่อนำมาวิเคราะห์ก็พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติผลที่ได้ออกมา พบว่า ในสัปดาห์ที่ 5 เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิเย็นเมล็ดจะมีอัตราการงอกสูงที่สุด

ผลของอุณหภูมิเย็นที่มีผลต่ออัตราการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติ (abnormal seed) ในเมล็ดสบู่ดำทั้งเมล็ดสดและเมล็ดแห้ง

จากการทดสอบการงอกของเมล็ดสบู่ดำตลอดทั้ง 9 สัปดาห์นั้น ทำให้เราสังเกตเห็นได้ว่าจากการงอกทั้งหมดนั้น มีเมล็ดบางส่วนเกิดการงอกที่ผิดปกติ และเมื่อนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ทางสถิติจะพบว่า วิธีการทดลองนั้นมีความแตกต่างกันทางสถิติ ปัจจัย AB ที่เป็นปัจจัยร่วมระหว่างชนิดของเมล็ดและอุณหภูมินั้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติในเมล็ดสด ตลอดทั้ง 9 สัปดาห์เรียงตามลำดับ ได้แก่ 1.00 , 8.00 , 7.00 , 6.25 , 3.25 , 3.75 , 5.50 , 3.75 และ 3.75 ค่าเฉลี่ยทั้งหมดคือ 4.69 ในเมล็ดแห้งอัตราการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติตลอดทั้ง 9 สัปดาห์ คือ 3.75 , 9.75 , 7.00 , 9.25 , 3.75 , 3.00 , 9.75 , 11.00 และเฉลี่ยอยู่ที่ 7.33 เมื่อนำค่าเฉลี่ยแต่ละสัปดาห์มาเปรียบเทียบจะเห็นว่า อัตราการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติจะพบมากในเมล็ดแห้ง สำหรับปัจจัย A (ชนิดของเมล็ด) นั้น เมื่อนำมาทำการวิเคราะห์ก็พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ นั่นคือ เมล็ดแห้ง A2 จะมีเมล็ดที่มีอัตราการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติสูงกว่า A1 ที่เป็นเมล็ดแห้ง ส่วนปัจจัย B (ระยะเวลาการเก็บรักษา) นั้น ก็มีความแตกต่างทางสถิติเหมือนกัน โดยจะพบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 2 จะเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติสูงที่สุด ซึ่งอาจจะเป็นเพราะเมล็ดในช่วงสัปดาห์แรกๆมีอัตราการงอกสูง โอกาสที่จะเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติจึงสูงกว่าสัปดาห์อื่นๆ

ตารางที่ 3 แสดงผลของอุณหภูมิเย็นที่มีผลต่ออัตราการงอกของเมล็ดสบู่ดำทั้งเมล็ดสดและเมล็ดแห้ง

ชนิดของเมล็ด	ระยะเวลาที่ใช้ในการเพาะเมล็ด (สัปดาห์)									ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
เมล็ดสด	17.75a	18.00a	16.75a	18.25a	19.50a	19.00a	18.75a	18.25a	18.75a	18.33a*
เมล็ดแห้ง	17.25a	11.00b	10.75b	18.75a	19.25a	18.50a	12.00	18.50a	17.50a	16.67b
ค่าเฉลี่ย	17.50a	14.50b	13.75b	18.50a	19.37a	18.75a	18.62a	18.37a	18.12a	17.50

* แทนค่าเฉลี่ยจากจำนวนซ้ำแต่ละสัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ซ้ำ เปอร์เซ็นต์การงอกแต่ละสัปดาห์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT (ρ= 0.05)

ตารางที่ 4 แสดงผลของอุณหภูมิเย็นที่มีผลต่ออัตราการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติ(abnormal seed) ในเมล็ดสดและเมล็ดแห้ง

ชนิดของเมล็ด	ระยะเวลาที่ใช้ในการเพาะเมล็ด (สัปดาห์)									ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
เมล็ดสด	1.00	8.00	7.00	6.25	3.25	3.75	5.50	3.75	3.75	4.69b*
มล็ดแห้ง	3.75	9.75	7.00	9.25	3.75	3.00	9.75	11.00	8.75	7.33a
ค่าเฉลี่ย	2.37c	8.87a	7.00a	7.75a	3.5bc	3.37bc	7.62a	7.37a	6.25ab	6.01

* แทนค่าเฉลี่ยจากจำนวนซ้ำแต่ละสัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ซ้ำ เปอร์เซ็นต์การงอกแต่ละสัปดาห์ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ DMRT (ρ= 0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1 ลักษณะเมล็ดที่งอกปกติในเมล็ดสด อุณหภูมิปกติ สัปดาห์ที่ 1

ภาพที่ 2 ลักษณะเมล็ดที่งอกผิดปกติ (abnormal seeds) ในเมล็ดสด อุณหภูมิปกติ สัปดาห์ที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3 ลักษณะเมล็ดที่งอกปกติในเมล็ดแห้ง อุณหภูมิปกติ สัปดาห์ที่ 1

ภาพที่ 4 ลักษณะเมล็ดที่งอกผิดปกติ (abnormal seeds) ในเมล็ดแห้ง อุณหภูมิปกติ สัปดาห์ที่ 10

I

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5 ลักษณะเมล็ดที่งอกปกติในเมล็ดสด อุณหภูมิเย็น สัปดาห์ที่ 3

ภาพที่ 6 ลักษณะเมล็ดที่งอกผิดปกติ (abnormal seeds) ในเมล็ดสด อุณหภูมิเย็น สัปดาห์ที่ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 7 ลักษณะเมล็ดที่งอกปกติในเมล็ดแห้ง อุณหภูมิเย็น สัปดาห์ที่ 2

ภาพที่ 8 ลักษณะเมล็ดที่งอกผิดปกติ (abnormal seeds) ในเมล็ดแห้ง อุณหภูมิเย็น สัปดาห์ที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการนำเมล็ดสบู่ดำทั้งเมล็ดสดและเมล็ดแห้งมาเก็บรักษาไว้ในสภาพอุณหภูมิที่ต่างกัน คือในสภาพอุณหภูมิปกติและในสภาพอุณหภูมิเย็นเป็นเวลา 9 สัปดาห์ พบว่า เมล็ดสดที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิปกตินั้น อัตราการงอกจะไม่แตกต่างกันมากแม้จะใช้เวลาทดสอบถึง 9 สัปดาห์ อัตราการงอกยังคงเป็นไปอย่างสม่ำเสมอตลอด ในเมล็ดแห้ง อัตราการงอกโดยเฉลี่ยรวมจะไม่มากเท่าเมล็ดสด แต่อัตราการงอกก็ยังเป็นไปอย่างสม่ำเสมอตลอดทั้ง 9 สัปดาห์ ยกเว้นในช่วงสัปดาห์ที่ 3 ที่อัตราการงอกของทั้งเมล็ดสดและเมล็ดแห้งมีอัตราการงอกที่ลดลงอย่างมาก ซึ่งหลังจากที่ได้วิเคราะห์แล้ว พบว่า เป็นผลมาจากความผิดพลาดของผู้ทำการทดลองโดยการให้น้ำมากเกินไป ทำให้เมล็ดแฉะ เน่าอยู่ภายในจึงทำให้เมล็ดงอกในอัตราที่ต่ำ ส่วนในสภาพอุณหภูมิเย็นเมล็ดสดก็จะมีอัตราการงอกที่สูงมากเกือบทั้ง 9 สัปดาห์ ในเมล็ดแห้งอัตราการงอกจะเป็นไปอย่างสม่ำเสมอตลอดทั้ง 9 สัปดาห์เช่นกัน แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเมล็ดสดก็ยังมีอัตราการงอกที่สูงกว่า ดังนั้นไม่ว่าจะเก็บเมล็ดสบู่ดำไว้ที่อุณหภูมิปกติหรืออุณหภูมิเย็น อัตราการงอกของเมล็ดสดก็ยังคงสูงกว่าเมล็ดแห้ง

ในส่วนของอัตราการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติของเมล็ดสบู่ดำ (abnormal seed) นั้น จากการทดลอง ในสภาพอุณหภูมิปกติและสภาพอุณหภูมิเย็นจะเห็นได้ว่า เมล็ดสดนั้นมีอัตราการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติต่ำกว่าเมล็ดแห้ง เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างค่าเฉลี่ยตลอดทั้ง 9 สัปดาห์ของเมล็ดทั้ง 2 แบบ เมล็ดที่เกิดการงอกผิดปกติในช่วง 1 – 3 สัปดาห์แรกจะมีปริมาณน้อย แต่หลังจากสัปดาห์ที่ 4 เป็นต้นไปอัตราการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติจะค่อยๆเพิ่มสูงขึ้น ในเมล็ดแห้ง อัตราการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกตินั้น จะค่อยๆเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้นและเมื่อเปรียบเทียบจากค่าเฉลี่ยที่ได้จากการวิเคราะห์ทางสถิติในการเก็บรักษาเมล็ดทั้ง 2 ชนิดไว้ในอุณหภูมิปกติ จะพบว่า เมล็ดสดจะมีอัตราการงอกของเมล็ดที่ผิดปกติน้อยกว่าเมล็ดแห้ง อัตราการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติ ในสภาพการเก็บรักษาเมล็ดไว้ในอุณหภูมิเย็นนั้นพบว่า ในเมล็ดสดอัตราการเกิดเมล็ตที่งอกผิดปกตินั้นจะมีอัตราที่สม่ำเสมอหรือเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ในช่วง 9 สัปดาห์ เมล็ดแห้งอัตราการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติค่อนข้างที่จะสูงและบางสัปดาห์บางครั้งอัตราการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติก็อาจลดลงบ้าง แต่ทั้งนี้เมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยตลอดทั้ง 9 สัปดาห์แล้วจะเห็นได้ว่าในเมล็ตแห้งจะมีอัตราการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติสูงกว่าในเมล็ตสด

ผลจากการทดลองจึงสรุปได้ว่าเมล็ดสบู่ดำทั้งเมล็ดสดและเมล็ตแห้ง ไม่ว่าจะเก็บไว้ในสภาพอุณหภูมิต่ำหรือในสภาพอุณหภูมิปกติจะมีอัตราการงอกที่ไม่แตกต่างกันมากนัก สำหรับการเกิดเมล็ดที่งอกผิตปกติหรือ abnormal seeds นั้น พบว่า อุณหภูมิจะไม่มีผลต่อการเกิตเมล็ดที่งอกผิดปกติ (abnormal seeds) เช่นกัน โดยดูได้จากผลการทดลองที่เมล็ดสบู่ดำทั้งเมล็ดสดและเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แห้งต่างก็เกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติ (abnormal seeds) ในปริมาณที่ไม่แตกต่างกันมากนัก แต่สิ่งที่จะเป็นตัวกำหนดอัตราการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติ (abnormal seeds) คือระยะเวลา โดยจะพบว่าในช่วงสัปดาห์แรกๆ ช่วงสัปดาห์ที่ 1 – 3 จะมีอัตราการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติ (abnormal seeds) ที่ต่ำมาก แต่พอเริ่มสัปดาห์ที่ 4 อัตราการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติ (abnormal seeds) ก็จะเพิ่มมากขึ้นทั้งในเมล็ดสดและเมล็ดแห้ง นี่ก็เป็นก็เพราะว่าเมล็ดสบู่ดำเป็นเมล็ดพืชที่มีน้ำมันเป็นองค์ประกอบ การเก็บรักษาไว้เป็นระยะเวลานานจะทำให้เสี่ยงต่อการเกิดเมล็ดที่งอกผิดปกติ หรือ abnormal seeds ซึ่งจะส่งผลให้ต้นกล้าที่ได้เจริญเติบโตผิดปกติ ดังนั้นเมื่อนำ เมล็ดสบู่ดำมาขยายพันธุ์ทั้งเมล็ดสดและเมล็ดแห้งก็ควรที่จะรีบเพาะทันที เพื่อไม่ให้เป็นการเสียวัตถุดิบและเพิ่มต้นทุนด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

เดียงบ่าชาวไร่. 2548. สบู่ดำ. น.ส.พ. กสิกร ปีที่78 ฉบับที่ 5. หน้า 22-33

จุติเทพ โพธิปักษ์. 1999. Bhodthipuks, J. Physical and Physiological Caracteries of phayuung seed in Thailand. รายงานการสัมมนาทางวัฒนาวิทยาครั้งที่7 หน้า147-150

ชำนาญ ฉัตรแก้ว. 2536. สบู่ดำพืชน้ำมันไบโอดีเซล. สมาคมนิสิตเก่ามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในพระบรม ราชูปถัมภ์. กรุงเทพฯ 2 หน้า

ประยูร ห่วงนิกร. 2529. การศึกษาการปลูกสบู่ดำแปลงใหญ่และการเปลี่ยนรูปของเอสเทอร์ของน้ำมันสบู่ดำ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วิทยาเขตกำแพงแสน. นครปฐม. หน้า 3 - 8

ระพีพันธุ์ ภาสบุตร และ สุขสันต์ สุทธิผลไพบูลย์. 2547. พลังงานทดแทน. เทคโนโลยีชาวบ้าน. หน้า 109 - 110

ลิลลี่ นิ่มสังข์. 2524. การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วิทยาเขตกำแพงแสน. จังหวัดนครปฐม. หน้า 8 – 16

วัลชลีย์ หุลานนท์. 2527. การศึกษาลักษณะทางชีววิทยาของดอกและการติดผลของสบู่ดำ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วิทยาเขตกำแพงแสน. จังหวัดนครปฐม. หน้า 1 – 2

ศูนย์ส่งเสริมพัฒนาอาชีพอาชีพการเกษตรจังหวัดชัยนาท. 2547. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสบู่ดำ. หน้า 1- 4

อภิพรรณ พุกภักดี. 2533. วิทยาศาสตร์การผลิตพืชตระกูลถั่ว. ภาควิชาพืชไร่นา. คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 156 – 162

Sharma, Shah. and Gupta. M.N. 2004. Extraction of oil from *Jatropha curcus L.* seed kernels by enzyme assisted three phase partitioning. Industril crops and products. Volume 20 , Issue 3. pp 6 – 16

Desal. B.B., Kotecha. P.M. and Salunkhe. D.K. 1997. Seeds Handbook Biology, Production, Processing and Storage. Marcel Bekker. New York, Basel, Hongkong. pp 47 – 54 , 66 – 68

International Seed Testing Association. 1976. International Rules for seed testing rules. As – LSH, Norway. pp 23 – 27

Copeland. L.O. and Mcdonald. M.B. 1989. Principles of seed science and technology. Macmillan publishing company. New York. pp 50 – 80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้