

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของการวางเมล็ดมะม่วงในลักษณะต่างๆ ต่อลักษณะของต้นกล้ามะม่วง
Effect of Mango Seedling Germination in Various Positions of Burying

โดย

นายนิรันดร์ ชอบบุญ

ได้รับพิจารณาโดย

(รศ. ภัณฑนา มีแก้วบุญชร)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

วันที่ 18 เดือน ๑๒ พ.ศ. ๕๖

ภาควิชารับรองแล้ว

(รศ. สมภพ ชูตะวสันต์)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 19 เดือน ๑๒ พ.ศ. ๕๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : ผลของการวางเมล็ดมะม่วงในลักษณะต่างๆ ต่อลักษณะของต้นกล้า
มะม่วง
โดย : นายนิรันดร์ ขอบบุญ
สาขา : เทคโนโลยีการผลิตพืช
ภาควิชา : พืชสวน
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ภัณฑนา มีแก้วกฤษ

บทคัดย่อ

การศึกษาผลการวางเมล็ดมะม่วงในลักษณะต่างๆ ต่อลักษณะต้นกล้ามะม่วงโดยวางเมล็ดแบบ
ต่างๆ 5 ลักษณะ ได้แก่วางเมล็ดเอาด้านหัวขึ้น เอาด้านหัวลง เอาด้านท้องขึ้น เอาด้านท้องลงและเอา
ด้านแบนลง แบ่งเป็น 2 พวก คือ ตัดเปลือกเมล็ดและไม่ตัดเปลือกเมล็ด ทำการทดลองที่เรือนเพาะชำ
ไม้ผล ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง ระหว่างวันที่ 12 มกราคม 2547 ถึงวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2547 ผลปรากฏว่า การวางเมล็ด
เอาด้านท้องลง ให้ต้นกล้าที่มีลักษณะดี รากและลำต้นตรงและต้นกล้าเจริญเติบโตได้ดี การวางเมล็ด
เอาด้านหัวลง ให้ต้นกล้าที่มีลักษณะรากและลำต้นโค้งงอมาก ต้นกล้ามีการเจริญเติบโตช้า การตัด
เปลือกเมล็ดก่อนเพาะจะงอกได้เร็วกว่าไม่ตัดเปลือกเมล็ด ส่วนจำนวนต้นกล้าทุกวิธีการให้ต้นกล้า
มากกว่า 1 ต้น และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Effect of Mango Seedling Germination in Various Positions of Burying.
By : Mr. Niran Chobboon
Major : Plant Production Technology
Department : Horticulture
Faculty : Agricultural Technology
King Mongkut's Institute of Technology Chaokuntaham Ladkrabang
Advisor : Assoc.Prof. Panchana Meekaewkunchorn

Abstract

A study of the mango seed germination by laying seed in five positions: up side up , up side down, ventral side up, ventral side down and horizon side up. The experiment was conducted at the nursery of Horticulture Department, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Bangkok from 12 January 2004 to 21 February 2004. The results showed that characteristic of seedlings from up side up, at crown of seedlings were straight and good development. Up side down, crown of them were not straight so seedling grew slowly. Every treatment of Husk were cut germinated faster than normal seeds. Every treatment gave more than one seedlings per seed and non significant difference.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญตาราง	(1)
สารบัญกราฟ	(2)
สารบัญภาคผนวก	(3)
สารบัญภาพ	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	13
ผลการทดลอง	15
วิจารณ์ผลการทดลอง	20
สรุปผลการทดลอง	21
เอกสารอ้างอิง	22
ภาคผนวก	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ตารางแสดงผลการทดลอง แสดงความยาวราก ความยาวต้น จำนวนต้นต่อเมล็ด เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่มีลักษณะตรงและเปอร์เซ็นต์การงอก หลังเพาะเมล็ด 20 วัน	17



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญกราฟ

กราฟที่	หน้า
1. กราฟแสดงความยาวราก	18
2. กราฟแสดงความยาวต้น	18
3. กราฟแสดงจำนวนเมล็ด/ต้น	19
4. กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่มีลักษณะตรง	19



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1 ความยาวรากโดยเฉลี่ยของเมล็ดมะม่วงที่เพาะ โดยวิธีการต่างๆ	24
2 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยความยาวราก	24
3 ความสูงของต้นโดยเฉลี่ยของเมล็ดมะม่วงที่เพาะ โดยวิธีการต่างๆ	25
4 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยความสูงของต้นมะม่วง	25
5 จำนวนต้นโดยเฉลี่ยต่อเมล็ดมะม่วงที่เพาะ โดยวิธีการต่างๆ	26
6 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยจำนวนต้นโดยเฉลี่ยต่อเมล็ดมะม่วง	26



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ภาพแสดงลักษณะต้นกล้า ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านหัวขึ้น	27
2. ภาพแสดงลักษณะต้นกล้า ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องขึ้น	27
3. ภาพแสดงลักษณะต้นกล้า ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านหัวลง	28
4. ภาพแสดงลักษณะต้นกล้า ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องลง	28
5. ภาพแสดงลักษณะต้นกล้า ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านแบนลง	29
6. ภาพแสดงลักษณะต้นกล้า ไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านหัวขึ้น	29
7. ภาพแสดงลักษณะต้นกล้า ไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องขึ้น	30
8. ภาพแสดงลักษณะต้นกล้า ไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องลง	30
9. ภาพแสดงลักษณะต้นกล้า ไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านหัวลง	31
10. ภาพแสดงลักษณะต้นกล้า ไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านแบนลง	31



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

การขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ดนับว่ามีความสำคัญมากต่อการเกษตร แม้จะมีการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการอื่นๆก็ตาม พืชบางชนิดไม่อาจขยายพันธุ์ด้วยวิธีอื่นได้นอกจากการใช้เมล็ด ถึงแม้ว่าการขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด จะมีลักษณะไม่ตรงตามพันธุ์ แต่ข้อดีของต้นพืชที่ได้จากการขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด คือ มีระบบรากที่ลึกและดีกว่าอีกทั้งยังทนต่อความแห้งแล้ง ไม่โคนล้มง่ายและการขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ดยังเป็นวิธีพื้นฐาน สำหรับการขยายพันธุ์ด้วยวิธีอื่นๆเป็นวิธีที่ง่าย สะดวกในการปฏิบัติ และประหยัดค่าใช้จ่าย

การขยายพันธุ์มะม่วงด้วยเมล็ดนิยมปฏิบัติกันมานานแล้วในปัจจุบันการขยายพันธุ์มะม่วงด้วยวิธีนี้ส่วนใหญ่มีจุดประสงค์เพื่อการใช้เป็นต้นตอ สำหรับการขยายพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศของมะม่วง เช่น การติดตา ต่อกิ่งหรือทาบกิ่ง ทั้งนี้ต้นตอที่มีความสมบูรณ์แข็งแรงจะมีผลทำให้กิ่งพันธุ์ดี ที่ทำการขยายพันธุ์สามารถเจริญเติบโตได้ดี ลักษณะโคนต้นและรากที่ตรงจะทำให้การขยายพันธุ์ทำได้สะดวกได้ผลดี และการที่จะให้ได้ต้นตอมะม่วง ที่มีลักษณะเหมาะสมในการนำไปใช้ประโยชน์อาจขึ้นอยู่กับลักษณะการวางเมล็ดขณะทำการเพาะเมล็ดด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาลักษณะของต้นกล้าที่ได้จากการเพาะเมล็ดในลักษณะต่างๆ โดยวางเมล็ดแบบต่างๆ
2. เพื่อศึกษาหาวิธีการที่เหมาะสม ในการเพาะเมล็ด เพื่อให้ได้ต้นกล้าที่มีลักษณะสมบูรณ์ที่สุด
3. เพื่อศึกษาอิทธิพลของการวางเมล็ดต่อ จำนวนต้นกล้า/เมล็ด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

มะม่วง (Mango)

Common name : Mango

Scientific name : Mangifera indica , Linn.

Class : Dicotyledonae

Sub class : Archichlamydeae

Order : Sapindales

Family : Anacardiaceae

พืชในวงศ์ : Anacardiaceae ประกอบด้วย 60 สกุล (genera) และ 400 ชนิด (species) ลักษณะเด่นของพืชวงศ์นี้คือ บริเวณรอบๆ รังไข่จะมีลักษณะคล้ายจาน (disc) มีท่อน้ำยาง (resin) ปกติรังไข่มีช่องว่างภายใน 1 ช่อง และผลเป็นแบบ drupe พืชที่สำคัญในวงศ์นี้ได้แก่ มะม่วงบ้าน (Mangifera indica, L.), มะกอก (Spondias, sp.) มะม่วงหิมพานต์ (Anacardium occidentale, L.) เป็นต้น

พืชสกุลแมงจิเฟอรา (Mangifera) มีรายงานว่ามียู่ประมาณ 61 ชนิด (Species) โดยมีลักษณะเด่นคือ ทรงต้นสูง จากโคนถึงกิ่งแรกสั้น ไม่ผลัดใบ ส่วนต่างๆ ของต้นขณะสดมีกลิ่นหอมเฉพาะ ใบอ่อนมีสีม่วง ใบเกิดแบบสลับ ขอบใบเรียบ แผ่นใบเหนียว ดอกเกิดเป็นช่อแบบแพนนิเคิล (panicle) ดอกย่อยมีขนาดเล็กประกอบด้วย ดอกสมบูรณ์เพศ (perfect flower) หรือ ดอกกะเทย และดอกตัวผู้ (staminate flower) ดอกมีกลีบรอง (sepal) 4-5 กลีบ กลีบดอก (petal) 4-5 กลีบอาจเกิดอย่างอิสระหรือติดกับจาน (disc) กลีบดอกเมื่อบานเต็มที่จะหักพับกลีบ เกสรตัวผู้ (stamen) มี 5 อัน ปกติมีเกสรตัวผู้แท้เพียง 1 อัน และมีอับเรณู (anther) โดกว่าอันอื่น เกสรตัวผู้ปลอม (staminode) มีอับเรณูขนาดเล็กและฝ่อ จาน (disc) มีลักษณะนูนออก มีพู 4-5 พู หรือไม่มี ผลมีเนื้อมาก เมล็ด (stone) แบน มีเส้นใย (fiber) มากจนถึงไม่มี เมล็ด (seed) มีขนาดโต แบน ผลอ่อนมีน้ำยางมาก จากการศึกษาทางเซลล์วิทยาพบว่ามะม่วงบ้านทุกพันธุ์มีจำนวนโครโมโซมเหมือนกัน คือ $2n = 40$ และ $n = 20$ (บุญเลิศ, 2532)

การขยายพันธุ์มะม่วงโดยใช้เมล็ดได้เริ่มทำกันมาเมื่อหลายร้อยปีมาแล้ว ทำให้เกิดพันธุ์ใหม่ๆ ที่มีลักษณะแตกต่างจากต้นแม่ พันธุ์ที่มีลักษณะที่ต้องการจะถูกนำมาขยายพันธุ์ทางเมล็ดซ้ำแล้วซ้ำอีกหลายชั่ว จนทำให้ลักษณะพันธุ์คงที่ พันธุ์ที่ได้จากการขยายพันธุ์วิธีนี้เรียกว่า "race" และพันธุ์ที่ได้ทั้งหมดนี้จะเป็นโพลีเอ็มบริออนิก (polyembryonic) คือเป็นมะม่วงที่ให้ต้นกล้ามากกว่า 1 ต้นต่อเมล็ด คำว่า "race" นี้ โพลีโนใช้เรียกมะม่วงที่เป็นพวกโพลีเอ็มบริออนิก ซึ่งให้ลูกหลานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีลักษณะสม่ำเสมอเขาเรียกกิ่งพันธุ์ที่ได้จากการขยายพันธุ์ทางกิ่งใบเท่านั้นว่าเป็น “พันธุ์ทางพืชสวน” หรือ “horticultural varieties” มะม่วงที่อยู่ในกลุ่มโมโนเอ็มบริโอติก หรือมะม่วงที่เมล็ดให้ต้นกล้าเพียง 1 ต้นต่อเมล็ด ต้นกล้าที่ได้จะไม่แน่นอน การคงพันธุ์ต้นแม่ทำได้โดยการขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศเท่านั้น

ในประเทศอินเดียแบ่งพันธุ์มะม่วงออกเป็น 3 กลุ่ม คือ (1) เผ่าพันธุ์ที่ได้จากการเพาะเมล็ด (seedling race) (มะม่วงป่าและเป็นโมโนเอ็มบริโอติก) (2) พวกลีเอ็มบริโอติก (polyembryonic types) (พวกที่ให้ต้นกล้ามากกว่า 1 ต้นต่อเมล็ด) และ (3) พันธุ์ทางพืชสวน (horticultural varieties) ซึ่งได้จากการขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ เช่น การติดตา ต่อกิ่ง หรือทางกิ่ง (วิจิตร, 2529)

1. มะม่วงกลุ่มอินเดีย

มีถิ่นกำเนิดทางตอนเหนือของประเทศอินเดียปากีสถาน ปลูกกันมากในสหรัฐอเมริกา (รัฐฟลอริดา) และเม็กซิโก มะม่วงกลุ่มนี้มีลักษณะแตกต่างจากมะม่วงกลุ่มอินโดจีน คือ เมล็ดที่เพาะจะให้ต้นกล้าเพียง 1 ต้นต่อเมล็ด และต้นกล้านั้นจะกลายพันธุ์ไม่ตรงต้นแม่เพราะเป็นลูกผสม มะม่วงกลุ่มนี้ผิวผลมีสีส้มระยิบระยับ เช่น สีแดง ม่วง ส้ม มีกลิ่นขี้ไต้แรง

2. มะม่วงกลุ่มอินโดจีน

ถิ่นกำเนิดของมะม่วงกลุ่มนี้อยู่บริเวณใกล้เส้นศูนย์สูตร แถวอินโดจีน เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ประเทศไทย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ คนไทยเรารู้จักกันดี เมื่อนำเมล็ดมาเพาะจะได้ต้นกล้ามากกว่า 1 ต้นต่อเมล็ด ต้นกล้าที่ได้ส่วนมากจะตรงต่อพันธุ์เดิม เพราะเกิดจากเซลล์ร่างกายของต้นแม่เป็นส่วนใหญ่ จะมีกลายพันธุ์บ้างเป็นบางต้นผิวผลมีสีเขียวหรือสีเหลือง เนื้อผลมีกลิ่นไม่แรง (วิจิตร , 2533)

โพลีเอ็มบริโอติกในมะม่วง

โพลีเอ็มบริโอติก (polyembryony) หมายถึงสภาพที่เมล็ดมีคัพภะ (embryo) มากกว่า 1 อัน ใน 1 เมล็ด พบในพืชพวกแองจิโอสเปิร์ม (angiosperm) เป็นส่วนใหญ่ พบบ้างในพืชพวกจิมโนสเปิร์ม (gymnosperm) พบบ่อยๆ ที่เมล็ดให้กำเนิดคัพภะ 6-8 ต้นต่อเมล็ดและอาจมีมากถึงสามสิบ โพลีเอ็มบริโอติกอาจเกิดจากเนื้อเยื่อของสปอโรไฟติก (sporophytic), แกมมโทไฟติก (gametophytic) และอื่นๆ สปอโรไฟติกเปลี่ยนแปลงมาจากเนื้อเยื่อของต้นแม่ (mother sporophytic) คือ นิวเคลลัส, อินเท็กคิวเมนท, โปรเอ็มบริโอ หรือซัสเพนเซอร์ ส่วนพวกแกมมโทไฟติก เกิดจากเซลล์ของเอ็มบริโอ แซค (embryo sac) มากกว่าไข่ที่ได้รับการผสม คัพภะที่เกิดจากไข่ที่ได้รับการผสมเรียกว่าโพลีเอ็มบริโอติกแท้จริง (true polyembryony) ส่วนคัพภะที่เกิดจากการแตกหน่อ(budding)จากเนื้อเยื่อของต้นแม่เรียกว่า แอดเวนทิฟเอ็มบริโอ (adventiveembryo) ที่มีการนำไปใช้

หรือ โพลีเอ็มบริโอนีปลอม (false polyembryony) ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากนิวเคลียสมากกว่าเกิดจากอินเท็กคิวเมนท์

โดยทั่วไป โพลีเอ็มบริโอนีแบ่งออกเป็น 4 ประเภทคือ (ก) คลีเวจ (cleavage) - เกิดจากการแบ่ง (cleavage) ของไซโกท (zygote) หรือ การแบ่งตัว (fission) ของโปรเอ็มบริโอ (proembryo) ออกเป็น 2 คัพภะหรือมากกว่า ในพืชบางชนิด หลังจากเกิดการผสมพันธุ์แล้ว ซินเนอร์จิดส์ (synergids) จะสลายตัวไป ไซโกทจะแบ่งตัวเกิดเป็นกลุ่มเอ็มบริโอนิก (embryonic mass) กลุ่มเล็กๆ จัดเรียงตัวไม่แน่นอน ขนาดโตขึ้นเรื่อย ๆ และจะมีคัพภะแยกตัวออกเป็นอิสระ กลุ่มเซลล์อันหนึ่งสร้างคัพภะ 2 ถึง 4 อัน พืชบางชนิดไซโกทแบ่งตัวอย่างผิดปกติ เกิดเป็นกลุ่มเซลล์เซลล์ที่อยู่ใกล้ด้านคาเลซา (chalaza) จะเจริญเป็นมัลติเพลตเอ็มบริโอ (multiple embryo) นอกจากนี้โปรเอ็มบริโออาจแตกแขนง หรือหน่อเล็กๆ ซึ่งจะกลายเป็นคัพภะต่อไป (ข) เกิดจากเซลล์ในเอ็มบริโอ แซค (embryo sac) - เกิดจากเซลล์ในเอ็มบริโอแซค นอกเหนือจากเซลล์เพคเมีย (egg cell) เช่น ซินเนอร์จิดส์ อาจผสมกับ สเปอิร์ม นิวเคลียส (sperm nucleus) หรืออาจเจริญโดยไม่มี การผสม เกิดเป็นคัพภะได้ นอกจากนี้ คัพภะอาจเกิดจากแอนไทโปดอลส์ (antipodals) ซึ่งพบ น้อยมาก (ค) คัพภะเกิดจากเซลล์นอกเอ็มบริโอแซค - เนื้อเยื่อนิวเคลียส หรืออินเท็กคิวเมนท์ คัพภะชนิดนี้เกิดมากในพืชสกุลส้ม (Citrus), ชมพู (Eugenia) และมะม่วง (Mangifera) เรียกคัพภะเหล่านี้ว่า แอ็ดเวนติฟเอ็มบริโอ (Adventitive embryo) ซึ่งถ้าคัพภะเกิดจากเซลล์ที่เป็นดิพลอยด์ (diploid) ที่อยู่นอกเอ็มบริโอแซค เช่น นิวเคลียส และอินเท็กคิวเมนท์ ลักษณะของเซลล์ที่เกิดเป็นคัพภะจะมีโปรโตพลาสซึม (protoplasm) ขึ้นและแบ่งตัวอย่างรวดเร็ว เกิดเป็นกลุ่มเซลล์เล็ก ๆ เคลื่อนเข้ามาในเอ็มบริโอแซค และเจริญเป็นแอ็ดเวนติฟเอ็มบริโอ ต่อไป ส่วนมากแกมมิตติคเอ็มบริโอ จะเจริญพร้อมกับแอ็ดเวนติฟเอ็มบริโอ สังเกตความแตกต่างได้คือ แอ็ดเวนติฟเอ็มบริโอ จะอยู่บริเวณด้านข้างของเอ็มบริโอแซค และมีมีก้านช่สเปนเซอร์ คัพภะแบบแอ็ดเวนติฟ พบมากในพืชสกุลส้ม ซึ่งจะมีคัพภะ 4-5 อัน แต่อาจสูงถึง 13 อัน (ง) คัพภะที่เกิดจากเอ็มบริโอ แซคอื่นๆ ในโอวูล (ovule) เดียวกัน - โอวูลที่มีหลายเอ็มบริโอแซค คัพภะอาจเกิดได้จากเซลล์กำเนิดเม็กกาสปอร์ (megaspore mother cell) อันเดียวกัน หรือมากกว่า หรืออาจเกิดจากนิวเคลียสก็ได้ (วิจิตร, 2529)

การขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเมล็ด

การขยายพันธุ์ด้วยการนำเมล็ดมาเพาะนั้น จะปฏิบัติอยู่ 2 กรณีด้วยกันคือ

1. การเพาะเมล็ดเพื่อใช้เป็นตัวตอในการขยายพันธุ์แบบอื่นๆ เช่น ใช้ในการติดตา การทาบกิ่ง ฯลฯ ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมกันมาก ในการขยายพันธุ์ไม้ผลต่างๆไป เพราะมีข้อดีหลายประการ เช่น ทำให้ง่าย สะดวก รวดเร็ว ต้นใหม่ที่ได้ออกผลเร็วให้ผลตรงตามพันธุ์เดิม เป็นต้น
2. การเพาะเมล็ดเพื่อนำไปปลูกโดยตรง ไม้ผลหลายชนิดไม่นิยมขยายพันธุ์ด้วยวิธีนี้ เนื่องจากมีข้อเสียเปรียบหลายประการ เช่น ต้นที่ได้จากการเพาะเมล็ดนั้นจะตกผลช้าและอาจกลายพันธุ์ผิดไปจากต้นเดิมได้ด้วยแต่สำหรับไม้ผลอีกหลายชนิด ก็ยังต้องใช้วิธีเพาะเมล็ดอยู่ เนื่องจากวิธีอื่นยังไม่เหมาะสมหรือต้องลงทุนมากเกินไป

การคัดเลือกต้นพันธุ์ที่จะนำมาเพาะมีดังนี้

1. เลือกต้นที่ให้ผลแล้วและให้ผลดีให้ผลสม่ำเสมอผลมีคุณภาพดีเป็นต้องการของตลาด หรือมีคุณสมบัติต่างๆ ตามที่ต้องการ เช่น ทนทานต่อโรคบางชนิดเป็นต้นนอกจากคุณสมบัติเบื้องต้นดังกล่าวแล้ว ควรเป็นต้นที่กำลังเจริญเติบโตสมบูรณ์แข็งแรง ไม่มีโรคแมลงศัตรูต่างๆ รบกวนไม่เป็นต้นที่แก่เกินไปหรือต้นที่ใกล้จะตาย เพราะไม้ผลหลายชนิดจะให้ผลดกมากเมื่อต้นใกล้ๆ จะตาย ทำให้เกิดการเข้าใจผิดได้ง่าย รวมทั้งต้นที่ขึ้นอยู่ในบริเวณที่อุดมสมบูรณ์ผิดปกติก็ไม่ควรเลือกใช้เพราะจะทำให้เข้าใจผิด คิดว่าเป็นต้นที่มีลักษณะดีเด่นเป็นพิเศษกว่าต้นอื่นๆ ส่วนต้นที่เพิ่งจะเริ่มให้ผลเป็นปีแรกๆ ก็ต้องระมัดระวังเช่นกัน เพราะต้นที่เพิ่งจะให้ผลนั้นมักจะให้ผลขนาดใหญ่ผิดปกติจะทำให้เข้าใจผิดได้ง่าย
2. พวกไม้ผลที่จะนำเมล็ดไปปลูกโดยตรง และเป็นพวกที่ผสมเกสรข้ามต้นข้ามดอก ต้องระมัดระวังในเรื่องการผสมเกสรด้วย เพราะจะทำให้ต้นที่ได้นั้นกลายพันธุ์ไปได้ซึ่งต้นใหม่ที่กลายพันธุ์ไปนั้นอาจมีลักษณะดีกว่าต้นเดิมหรือด้อยกว่าต้นเดิมก็ได้

เมื่อเลือกต้นพันธุ์ที่ต้องการได้แล้วให้เลือกผลที่จะนำมาเพาะดังนี้

1. เลือกเฉพาะผลที่สมบูรณ์ รูปทรงของผลสวยถูกต้อง ตามลักษณะของพันธุ์ขนาดของผลกลางๆ คือไม่ใหญ่เกินไปหรือเล็กเกินไป
2. เป็นผลที่แก่จัดหรือสุกคาต้น พวกที่ยังไม่แก่จัด ไม่ควรใช้ขยายพันธุ์ เพราะว่าจะเพาะไม่ออก หรือออกแต่ต้นไม่ค่อยสมบูรณ์แข็งแรง
3. ไม่มีโรคแมลงรบกวน โดยเฉพาะที่เจาะไขเข้าไปในผลในเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อคัดเมล็ดแล้วควรปฏิบัติดังนี้คือ

1. การทำความสะอาดเมล็ด โดยการล้างเอาเนื้อหรือเมือกที่ติดกับเมล็ดออกให้หมดให้เมล็ดสะอาดเกลี้ยงเกลาพวกเนื้อเยื่อที่ติดกับเมล็ดนี้ถ้าไม่เอาออกจะทำให้เมล็ดเข้ารบกวนเมื่อนำเมล็ดไปเพาะหรือในไม้ผลบางชนิดจะมีสารยับยั้งการงอกของเมล็ดอยู่ด้วยทำให้เพาะไม่งอก หรือออกช้า เมล็ดนำเสียบก่อนที่จะงอก

2. พวกเมล็ดที่มีเปลือกแข็งหนาจนน้ำและอากาศเข้าไปในเมล็ดได้ยาก ทำให้เมล็ดงอกช้า ควรช่วยให้เมล็ดงอกได้เร็วขึ้น โดยการปฏิบัติบางอย่างแก่เมล็ด เช่น เมล็ดมะม่วงให้ตัดเปลือกเมล็ดออกหรือแกะเอาเปลือกหุ้มเมล็ดออกทั้งหมดจะยิ่งงอกได้เร็วขึ้น เมล็ดพุทราให้ทุบให้เปลือกแตกเสียก่อน ส่วนมะพร้าวให้เดือนเปลือกตรงหัวผลออกบ้าง ดังนี้ เป็นต้น

3. การเก็บเมล็ด ไม้ผลส่วนใหญ่เมื่อทำความสะอาดเมล็ดแล้ว ควรนำลงเพาะเลยหรือเพาะให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ เนื่องจากเมล็ดมีอายุสั้นนั่นเอง ไม่สามารถเก็บไว้ได้นานๆ ได้ ยิ่งปล่อยไว้นาน ก็จะมีงอกน้อยหรือไม่งอกเลย หรืออาจจะงอกแต่ได้ต้นที่ไม่ค่อยแข็งแรงดังที่จะพบบ่อยๆ ว่าเมล็ดสมบูรณ์แต่เพาะแล้วไม่งอก เพราะเมล็ดตายแล้วหมดอายุแล้วนั่นเอง (วัฒนา, 2536)

การเพาะเมล็ด

เมล็ดมะม่วงสามารถนำมาเพาะเพื่อขยายพันธุ์ได้แต่ถ้าเป็นมะม่วงที่มีถิ่นกำเนิดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่นในบ้านเรา 1 เมล็ด เพาะได้ต้นกล้ามากกว่า 1 ต้น ต้นหนึ่งจะหายไปเนื่องจากการผสมเกสรแต่อีกหลายต้นไม่กล้าเนื่องจากเกิดจากเซลล์เนื้อหนังของต้นแม่ การขยายพันธุ์โดยวิธีการเพาะเมล็ดจะให้ดอกผลช้าต้องรอถึง 5 ปี จึงจะให้ผล แต่ขณะเดียวกันเราก็ใช้เพาะเมล็ดเพื่อเอาเป็นต้นตอในการขยายพันธุ์โดยวิธีติดตา ต่อกิ่งหรือทาบกิ่ง ซึ่งจะออกดอกติดผลหลังปลูก 2-3 ปี

เมล็ดมะม่วงจะสูญเสียความงอกในเวลาอันสั้น เมล็ดเมื่อแกะออกจากเนื้อแล้วควรทำการเพาะทันที การเพาะเมล็ดทั้งเปลือกหุ้มเมล็ดที่แข็งจะงอกช้าและต้นไม่ตั้งตรง ต้นได้น้อย ถ้าอยากให้งอกไวจำนวนต้นมากและตรงต้องทำการแกะเปลือกหุ้มเมล็ดออกก่อนเพาะ โดยใช้กรรไกรหรือมีดตัดบริเวณหัวใกล้หัวแล้วแกะเปลือกตามแนวตะเข็บด้านท้องของเมล็ดไม่ให้ส่วนของเมล็ดข้างในชำ ข้อดีของการแกะเปลือกหุ้มเมล็ดออกจะได้ตรวจสอบเมล็ดมีความสมบูรณ์หรือไม่ ถ้าไม่ตัดทิ้งไปจะทำให้เมล็ดที่เหลือมีความสมบูรณ์มีเปอร์เซ็นต์การงอกในแปลงเพาะสูงขึ้น

เมล็ดมะม่วงทั้งเปลือกที่ได้มาบางครั้งเนื้อติดเปลือกมาเนื้อจะสลายตัวเกิดความร้อนหรือเมล็ดที่วางเรียงทับถมกันหนาๆ จะเกิดความร้อน ได้จึงต้องลดความร้อน โดยฉีบน้ำและเอาเมล็ด

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มะม่วงขำในเชิงฉีดน้ำให้เนื้อหลุดออกจากผิวเปลือกเมล็ดจนหมดแล้วนำไปวางผึ่งเรียงบางๆ ในที่ร่ม อย่างหนาไม่เกิน 10 ซม. ถ้าเรียงเมล็ดหนาจะเกิดความร้อนทำให้เมล็ดตายหนึ่งได้ หลังจากนั้นรีบระดมคนแกะเปลือกหุ้มเมล็ดให้เสร็จภายใน 2-3 วัน แล้วทยอยนำเมล็ดไปเพาะในถุงออกต่อไป

การเพาะเมล็ดทำนอเพาะลงถุงขนาด 5 x 7 นิ้ว หรือ 6 x 8 นิ้ว โดยเตรียมดินผสมโดยใช้ดิน 3 ส่วน อินทรีย์วัตถุที่หาได้ในท้องถิ่น เช่น แกลบหรือเปลือกถั่วหรือหญ้าแห้งสับอย่างใดอย่างหนึ่งอีก 1 ส่วน และปุ๋ยคอกเก่า ๆ 1 ส่วน กรอกใส่ถุงตั้งเรียงไว้ความกว้าง 10-15 ถุงความยาวตามพื้นที่ แล้วเอาเมล็ดกดลงไปบนดินโดยให้ส่วนของหน้าอกหรือท้องเมล็ด ซึ่งเป็นจุดกำเนิดรากซึ่งงอกลงและส่วนยอดอ่อนซึ่งขึ้นบน โดยกดให้ขอบบนของเมล็ดอยู่ต่ำจากผิวดินครึ่งนิ้ว

ถ้าเพาะเมล็ดในแปลงเพาะให้เตรียมแปลง โดยขุดดินข่อยดินให้ละเอียดแปลงกว้าง 1-1.20 เมตร ความยาวตามพื้นที่ผสมปุ๋ยคอกและอินทรีย์วัตถุลงไปคลุกเคล้าให้เข้ากันดี แล้วจึงแบ่งเป็นแถวห่างกัน 10 ซม. ตามความกว้างของแปลงแล้วเอาเมล็ดกดวางเรียงตามความยาวของเมล็ดให้ความยาวของเมล็ดหัวท้ายชนกันตลอด อาจคลุมแปลงเพาะด้วยแกลบดินหรือถ่านแกลบหรือขุยมะพร้าวก็ได้ ให้หนาประมาณ 1 ซม. แล้วรดน้ำให้ชุ่ม เข้า-เย็น ต้นกล้าจะงอกใน 7-14 วัน บุญมา และ ปรีชา (2517) ศึกษาการเพาะเมล็ดมะม่วงโดยวางท่าของเมล็ดต่างๆ กัน พบว่าท่าต่างๆ ไม่มีอิทธิพลต่อจำนวนต้นกล้าของเมล็ด แต่การเพาะ โดยเอาท้องลง จะได้ต้นกล้าที่มีลักษณะดีที่สุด (ฉลองชัย, 2533)

จากผลการทดลองเรื่องการศึกษาต้นกล้ามะม่วงที่ได้จากการเพาะที่ได้จากการเพาะเมล็ดในลักษณะต่างๆ กัน ได้ผลการทดลองดังนี้

ระยะเวลาในการงอกของเมล็ดมะม่วงพันธุ์อกร่องและพันธุ์แก้ว

ผลปรากฏว่า การฝังเมล็ดในลักษณะต่างๆ กัน มีอิทธิพลต่อระยะเวลาในการงอกเพียงเล็กน้อย เมล็ดจะงอกได้น้อยมากเฉพาะในระยะเริ่มแรกเท่านั้น แต่เมื่อเวลานานขึ้น จำนวนเมล็ดที่งอก จะเพิ่มขึ้นและงอกทุกเมล็ดภายในเวลา 15-30 วัน การฝังเมล็ดโดยเอาด้านบนลงจะได้จำนวนที่งอกพร้อมกันมากที่สุด และภายใน 15 วัน จะงอกหมดทุกเมล็ดที่ทำการทดลอง แสดงว่าเมล็ดมะม่วงทั้งสองพันธุ์ ไม่ว่าจะฝังในลักษณะใด ก็สามารถงอกได้ 100% จะงอกช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับความสามารถของเมล็ดเอง

การเจริญเติบโตของต้นกล้า

การเจริญเติบโตของต้นกล้าในแต่ละแบบของการฝังเมล็ดทั้งมะม่วงอกร่องและมะม่วงแก้ว อัตราการเจริญเติบโตมีมากในช่วงแรกของการเจริญเติบโตและหลังจากนั้นอัตราการเพิ่มการเจริญเติบโตจะเป็นไปอย่างช้าๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การฝังเมล็ดโดยเอาด้านหัวลง ซึ่งระยะเวลาในการงอกช้าเท่ากับการฝังเมล็ดเอาด้านแบนลง และวัดความสูงของต้นเมื่ออายุ 11 วัน จะเห็นว่าต่างกันมาก แต่เมื่ออายุ 33 วัน ความสูงของต้นกล้าอยู่ในระดับใกล้เคียงกัน แสดงว่าการเพิ่มความสูงของต้นไม่ขึ้นอยู่กับการงอกและเมื่อเปรียบเทียบกับ การฝังเมล็ดแบบอื่นๆ ซึ่งงอก ก่อนความสูงก็ไม่แตกต่างกันมากนัก แสดงว่าระยะเวลาในการงอก ไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต

ความสูงของต้นและความยาวราก

ความสูงของต้นกล้าเมื่ออายุ 33 ที่ได้จากการฝังเมล็ดทั้ง 5 ลักษณะ ปรากฏว่าให้ผลต่างกันอย่าง น้อยมาก ทั้งมะม่วงอร่องและมะม่วงแก้ว ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า ลักษณะการฝังเมล็ดไม่มีอิทธิพล ต่อความสูงของต้นกล้าแต่อย่างใด แต่อาจขึ้นอยู่กับสภาพความสมบูรณ์ของเมล็ด สภาพแวดล้อม หรือสารบางอย่างที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตความยาวรากเนื่องจาก เพาะเมล็ดในถาดแก้วผสมทราย ทำให้ระบบรากเจริญได้ดีและเร็วมาก และระยะเวลาในการทดลองนาน 33 วัน จึงทำให้ราก ยึดเกาะกับพื้นกะบะแน่นมาก ดังนั้นเมื่อทำการขุดต้นขึ้นมาจึงทำให้รากขาด ผลการทดลองจึงเป็น เพียงส่วนหนึ่งที่วัดได้ จึงไม่สามารถสรุปได้

ความสามารถในการให้จำนวนต้นกล้าของมะม่วงพันธุ์อร่องและพันธุ์แก้ว

จำนวนต้นกล้าที่งอกโดยเฉลี่ยต่อ 1 เมล็ด ของแต่ละพันธุ์มีค่าใกล้เคียงกันมาก ทั้ง 5 ลักษณะของการฝังเมล็ด แสดงว่าการฝังเมล็ดในลักษณะต่างๆ กัน ไม่มีอิทธิพลต่อการเกิดสภาพ Polyembryony แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างทั้งสองพันธุ์ ปรากฏว่า มะม่วงพันธุ์แก้วให้จำนวนต้น กล้ามักกว่าพันธุ์อร่อง (นุชบาและปรีชา,2525)

ผลของการโค้งงอที่ได้

จากที่ทดลองปรากฏว่า การปลอกเปลือกเมล็ดก่อนเพาะจะได้ต้นกล้าที่เป็น seedling ที่ ดีกว่า พวกที่ไม่ปลอกเปลือก แสดงว่าเปลือกเมล็ดที่มีอยู่ อาจทำให้การเจริญของต้นกล้าผ่าน ออกมายาก เกิดการบิดทิศทางทางออกจากเมล็ด ทำให้ต้นกล้าที่ได้ โค้งงอ และจากผลการวาง เมล็ดในลักษณะต่างๆ ก็มีผลทำให้ต้นกล้าที่ได้โค้งงอ มากหรือน้อย โดยการวางเมล็ดเอาด้านท้อง เมล็ดลง เอาหัวเมล็ดขึ้น และเอาหัวเมล็ดขึ้นแต่เอียง 45 องศา กับแนวระดับ จะได้ต้นกล้าที่ดี มากกว่าลักษณะอื่นๆ ซึ่งการวางเมล็ดในลักษณะนี้ จุดเจริญ(at growing point) อาจวางตัวใน ลักษณะที่เหมาะสม คัพภะพร้อมจะให้กำเนิดยอด (plumule) และราก (radical) ออกมาได้ แต่ จากรายงานการทดลองของ Naik (1949) สรุปผลการวางเมล็ดเอาหัวตั้งขึ้นจะให้ต้นกล้าที่ตรงและ รากตรงที่สุด (ธงชัย,2525)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ต้นตอกกับมะม่วง

1. ความหมายของคำว่า “ต้นตอ” คำว่า “ต้นตอ” เรียกชื่อตามภาษาอังกฤษว่า สต็อก (stock) หรือรากสต็อก (rootstock) หรือ อันเดอร์สต็อก (understock) หมายถึงส่วนของต้นพืชที่อยู่ใต้รอยต่อซึ่งทำหน้าที่เป็นระบบรากของต้นพืชทั้งต้นที่ขยายพันธุ์มาจากวิธีติดตา ต่อกิ่ง (grafting) นอกจากนี้ยังใช้เรียกกิ่งหรือต้นหรือรากที่จะนำไปใช้ให้ทำหน้าที่เป็นระบบรากในการขยายพันธุ์ โดยวิธีติดตาต่อกิ่งอีกด้วย เช่น เรียกต้นกล้ามะม่วงแก้วที่เพาะจากเมล็ดเพื่อที่จะนำไปต่อหรือทาบบหรือติดตากับกิ่งมะม่วงพันธุ์ต่างๆ ว่า “ต้นตอมะม่วงแก้ว” เป็นต้น

2. ชนิดของต้นตอ ในการติดตาคู่กิ่ง ได้แบ่งชนิดของต้นตอออกเป็น 2 ประเภท

2.1 ต้นตอเพาะเมล็ด (seedling rootstock) คือต้นตอที่ได้จากการเพาะเมล็ดต้นตอชนิดนี้จะมีระบบรากเป็นแบบรากแก้ว (tap root system) โดยเฉพาะจะมีรากแก้วที่ยังเล็กเมื่อทำการเพาะเมล็ดลงหลุมปลูกถาวร หรือทำการปลูกขณะที่ยังเล็กอยู่ก่อนที่รากแก้วจะขงง เหมาะสำหรับใช้เป็นต้นตอไม้ผลยืนต้นที่ปลูกอยู่ในท้องที่แห้งแล้งและขาดน้ำ เป็นต้นตอที่ขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว ได้จำนวนมากและมีค่าใช้จ่ายต่ำ จึงเหมาะที่จะใช้เป็นต้นตอสำหรับการทำสวนขนาดใหญ่ ข้อเสียของการใช้ต้นตอชนิดนี้ก็คือ มีการกลายพันธุ์ได้ง่าย เพราะถือว่าต้นที่ได้จากการเพาะเมล็ดนั้น เป็นต้นที่เกิดมาจากการผสมพันธุ์ ซึ่งลักษณะของต้นกล้าอาจเปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะทางกรรมพันธุ์ของต้นพ่อแม่ที่ใช้ผสม ในกรณีของมะม่วงโดยเฉพาะพันธุ์มะม่วงที่ใช้ปลูกกันทั่วไป ไปในบ้านเรา เมล็ดที่เพาะ 1 เมล็ดสามารถงอกได้มากกว่า 1 ต้น เช่นในเมล็ดมะม่วงแก้วอาจงอกได้ถึง 7 ต้น หรือในอัตราเฉลี่ย 3 ต้นเศษ ส่วนกรณีเช่นนี้จะถือว่าต้องมีอยู่ 1 ต้นที่เป็นต้นเกิดจากการผสมพันธุ์ ส่วนจำนวนต้นที่เหลือจะต้องเกิดจากส่วนอื่นๆ ของเมล็ดซึ่งส่วนใหญ่จะเกิดจากเนื้อแม่ (nucellus) ฉะนั้นจึงมีต้นกลายพันธุ์และไม่กลายพันธุ์งอกปนกันอยู่ ซึ่งถ้าเมล็ดมะม่วงพันธุ์ใดสามารถงอกได้หลายต้นต่อเมล็ดโอกาสการกลายพันธุ์ก็จะเกิดขึ้นน้อย นั่นคือแม้จะขยายพันธุ์มาจากเมล็ดก็ไม่ค่อยจะมีการกลายพันธุ์ ดังเช่นพันธุ์มะม่วงบางพันธุ์ที่แต่ก่อนมักนิยมปลูกโดยการเพาะเมล็ดเช่นมะม่วงแรด มะม่วงอกร่อง เป็นต้น

2.2 ต้นตอตัดชำ (cutting stock or clonal stock) หมายถึงต้นตอที่ขยายพันธุ์มาจากส่วนต่างๆ ของต้น เช่นได้มาจาก กิ่ง ใบ ราก โดยวิธีการขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ เช่นทำการขยายพันธุ์โดยวิธีตัดชำ วิธีตอน วิธีแยกหน่อ หรือวิธีเลี้ยงเนื้อเยื่อ (tissue culture) รวมทั้งที่ขยายมาจากเนื้อแม่โดยวิธีการเพาะเมล็ดด้วย ต้นตอชนิดนี้เป็นต้นตอที่ตรงตามพันธุ์เดิม มีระบบรากเป็นแบบรากแขนง (lateral rootsystem) ซึ่งรากจะเจริญอยู่ในระดับผิวดินเป็นส่วนใหญ่ ด้วยเหตุนี้จึงเหมาะแก่พื้นที่หรือแปลงปลูกที่มีหน้าดินตื้น ดังเช่นการทำสวนไม้ผลแบบขกร่องในภาคกลางทั่วไป โดยที่ต้นตอดังกล่าวนี้นี้ไม่กลายพันธุ์ จึงมักจะใช้ต้นตอประเภทนี้เพื่อวัตถุประสงค์บางอย่าง เช่นใช้เป็นต้นตอทนโรค ทนเกลือ หรือทนดินที่เป็นกรดหรือด่างจัด ในเมื่อพบว่าต้นพืชพันธุ์นั้น ๆ สามารถทนต่อสภาพดังกล่าวนี้ได้ดี หรือเพื่อวัตถุประสงค์บางอย่างที่ต้นตอบางชนิดมีที่มีการนำไปใช้

ชนิดมีผลต่อกิ่งพันธุ์ที่ต่ออยู่เช่นทำให้ต้นที่ต่อเตี้ยแจ้หรือสูงใหญ่ ซึ่งผลดีที่ต้นตอชนิดนี้มีต่อพันธุ์ดีพันธุ์หนึ่งพันธุ์ใดก็จะมีผลเกิดขึ้นกับต้นพืชทุกต้นในพันธุ์เดียวกันที่ใช้ต้นตอชนิดนี้เหมือนกัน โดยที่การขยายพันธุ์มะม่วงด้วยวิธีการไม่ใช้เพศทำได้ยากกว่าการขยายพันธุ์เกิดขึ้น ดังนั้นการใช้ต้นตอตัดชำในมะม่วงจึงเน้นถึงต้นที่ขยายพันธุ์มาจากเนื้อแม่ที่เกิดจากการเพาะเมล็ด โดยทำการคัดเลือกศึกษาลักษณะที่สม่ำเสมอ (uniformity) ของต้นกล้า ซึ่งแม้จะเกิดการปนของต้นที่ขยายพันธุ์มาจากคัพภะที่ได้รับการผสมติดมาบ้าง ก็ถือว่าเป็นข้อบกพร่องเล็กน้อย แต่ผลที่ได้ก็คือทำให้การลงทุนต่ำ และขยายได้มากและรวดเร็วกว่าที่จะใช้ส่วนอื่นๆ ทั้งนี้จนกว่าจะได้หาวิธีการที่เหมาะสมในการขยายพันธุ์และไม่ใช้เพศในมะม่วงให้ได้ผลดี เช่นการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ หรือการตัดชำที่สามารถทำการขยายได้ครั้งละจำนวนมากๆ ในราคาที่ถูก

3. ประโยชน์ของการปลูกต้นพืชโดยใช้ต้นตอ การปลูกต้นพืชด้วยการใช้ต้นตอ หรือทำการขยายพันธุ์โดยวิธีติดตาต่อกิ่ง จะทำให้เราได้ต้นพืชที่มีคุณสมบัติ 2 อย่างอยู่ในต้นเดียวกันนั่นคือ คุณสมบัติที่ดีของส่วนยอด และคุณสมบัติที่ดีของส่วนรากคุณสมบัติทางส่วนยอดนั้นก็คือ เราสามารถจะเลือกพันธุ์ดีอะไรก็ได้ที่เราต้องการจะปลูกหรือที่ตลาดมีความต้องการสูงและได้ราคาดี ส่วนคุณสมบัติทางส่วนล่างคือระบบรากล้น ก็หมายถึงว่า เราสามารถจะเลือกต้นตอพันธุ์อะไรก็ได้ที่สามารถจะปรับตัวได้ดีในดินที่เราทำการปลูก เป็นต้นว่าใช้ต้นตอที่ทนแล้งในแปลงปลูกที่ขาดน้ำ ใช้ต้นตอที่ทนแฉะในแหล่งปลูกที่มีน้ำท่วมอยู่บ่อยๆ ใช้ต้นตอที่ทนเกลือ ในแหล่งปลูกที่มีดินหรือน้ำเค็มขึ้นถึง ซึ่งเป็นต้นพืชที่ไม่มีต้นตอ ดังเช่นต้นพืชที่ได้มาจากการตอนหรือการตัดชำไม่อาจมีคุณสมบัติเหมือนได้ ซึ่งทำให้การปลูกพืชพันธุ์นั้นๆ ล้มเหลวได้ แต่ต้นพืชที่ใช้ต้นตอที่ทนต่อสภาพดังกล่าวสามารถจะเจริญและให้ผลผลิตได้ นอกจากนั้น ต้นตอบางอย่างยังมีผลส่งเสริมทางด้านคุณภาพของผลของกิ่งพันธุ์ดีไปในทางที่ดีขึ้นกว่าต้นที่ปลูกโดยไม่มีต้นตออีกด้วย เช่นทำให้ผลดกขึ้น ผิวของผลเกลี้ยง เปลือกบาง ผลเก็บได้นานขึ้น จึงนับได้ว่าการปลูกต้นพืชโดยใช้ต้นตอ โดยเฉพาะในสภาพดินปลูกที่เลว จึงเป็นการลงทุนที่ต่ำและได้ประโยชน์กว่า

4. คุณสมบัติของพันธุ์พืชที่ควรใช้เป็นต้นตอ พันธุ์พืชใดก็ตามที่จะนำมาใช้เป็นต้นตอควรมีคุณสมบัติต่อไปนี้

4.1 สามารถขยายพันธุ์ได้ง่าย ถ้าเป็นต้นตอเพาะเมล็ดก็จะต้องเป็นเมล็ดที่งอกง่าย มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูง เป็นพันธุ์ที่มีเมล็ดมาก เมล็ดหาได้ง่ายและมีราคาต่ำ และหากเป็นเมล็ดที่งอกได้หลายต้น ต่อหนึ่งเมล็ดก็ยิ่งดี เพราะจะเป็นการประหยัดจำนวนเมล็ดที่ใช้เพาะให้น้อยลง และทั้งเป็นการลดเปอร์เซ็นต์การกลายพันธุ์ให้น้อยลงด้วย

4.2 ต้นกล้ามีการเจริญเติบโตที่พอสมควร นั่นคือไม่ต้องเสียเวลาเลี้ยงดูต้นตอนานก็สามารถจะทำการติดตาต่อกิ่งได้ซึ่งจะเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงดูต้นตอให้น้อยลงด้วย

4.3 เป็นต้นตอที่ปรับตัวได้กว้าง นั่นคือไม่ว่าจะนำต้นไปปลูกที่แห้งแล้งหรือจะนำ ดินเป็นกรดจัด หรือเป็นด่างจัดหรือดินเค็ม ก็สามารถเจริญได้เป็นปกติอย่างสม่ำเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ต่อเข้ากับพันธุ์ดีพันธุ์ต่างๆ ได้กว้าง หรือต่อเข้ากับพันธุ์ดีทุกๆ พันธุ์ และต้นที่ต่อก็มีเจริญเป็นปกติ

โดยมีพันธุ์มะม่วงที่น่าจะใช้เป็นต้นตอได้อยู่หลายพันธุ์ จึงควรที่จะได้นำมาคัดเลือกพันธุ์ให้เหมาะสม และมีคุณสมบัติที่ดีที่สุดจะใช้เป็นต้นตอไว้พันธุ์ใดพันธุ์หนึ่งเพียงพันธุ์เดียว โดยเฉพาะการปลูกมะม่วงในเชิงการค้า ทั้งนี้เพื่อสะดวกในการแก้ปัญหาเรื่องของต้นตอที่อาจมีปัญหาในอนาคตต่อไป (สนั่น,2523)

ข้อควรจำในการใช้ต้นตอ

1. ความสามารถเข้ากันได้ดีระหว่างต้นตอและยอดพันธุ์ดีแต่ละคู่ ซึ่งปกติแล้วถ้าเป็นไม้ผลชนิดเดียวกันแม้จะต่างพันธุ์กันก็ตาม เมื่อนำมาติดตาหรือทางกิ่งก้านแล้วจะสามารถกันได้ดี คือเกิดการประสานกันของเนื้อเยื่อระหว่างต้นตอและยอดพันธุ์ที่สนิทกลมกลืน จนดูไม่ออกว่าส่วนไหนเป็นยอดพันธุ์ ส่วนไหนเป็นต้นตอ รอยต่อนี้จะแข็งแรงและอยู่ด้วยกันได้ตลอดไป

ส่วนพวกที่อาจจะเกิดปัญหาได้ในภายหลัง ก็พวกที่ใช้ต้นตอและยอดพันธุ์ต่างชนิดกันซึ่งลักษณะต่างๆ ที่ผิดปกติไปนั้นจะพบเห็นได้ต่อเมื่อปลูกไปแล้วระยะเวลาหนึ่งลักษณะที่เกิดจากการใช้ต้นตอและยอดพันธุ์ที่ต่างชนิดกันมีดังนี้

1.1 ส่วนของต้นตอมีขนาดใหญ่กว่ายอดพันธุ์ ยิ่งอายุมากยิ่งใหญ่มากขึ้นลักษณะนี้ถือว่าเป็นลักษณะที่ใช้ได้ไม่เกิดผลเสียแต่ประการใด

1.2 ส่วนของยอดพันธุ์โตกว่าส่วนของต้นตอ ยิ่งอายุมากก็ยิ่งโตกว่ามากขึ้นเรื่อยๆ ลักษณะเช่นนี้ถือว่าเป็นลักษณะที่ไม่ดี เพราะต้นจะหักตรงรอยต่อได้ง่าย ส่วนของยอดพันธุ์ก็เติบโตช้าด้วย

1.3 ตรงรอยต่อเกิดอาการผิดปกติ เช่น เกิดอาการเปลือกแตก เปลือกล่อน เกิดยางไหล เกิดรอยแตกลึกเข้าไปในเนื้อไม้เป็นต้นหรือเกิดอาการคดงอแฉะๆ รอยต่อ ลักษณะเช่นนี้ถือว่าเป็นลักษณะที่ไม่ดีเช่นเดียวกัน

1.4 ต้นตอและยอดพันธุ์สามารถอยู่ด้วยกันได้ช่วงระยะเวลาหนึ่ง หลังจากนั้นส่วนหนึ่งส่วนใดจะตายไป เมื่อผ่าดูจะพบอาการผิดปกติตรงรอยต่อ

ลักษณะผิดปกติดังกล่าวอาจแสดงออกในแบบอื่นๆ ได้อีก ถ้าพบว่าต้นตอและยอดพันธุ์คู่ใดมีลักษณะไม่ดีไม่เหมาะสมดังกล่าวแล้วก็ควรเลิกใช้ต้นตอและยอดพันธุ์คู่นั้น นอกจากกรณีที่เป็นจริงๆ ยังหาต้นตอที่เหมาะสมกว่าไม่ได้ก็อาจจะใช้ไปพลางๆ ก่อน

2. อิทธิพลของต้นตอที่มียอดพันธุ์ นอกจากความสามารถเข้ากันได้ของต้นตอและยอดพันธุ์ดีแล้วยังจะต้องสังเกตถึงผลของต้นตอที่ทำให้ยอดพันธุ์เปลี่ยนแปลงไปด้วย เช่น ต้นตอทำให้ยอดพันธุ์เติบโตเร็วกว่าปกติหรือช้ากว่าปกติ ทำให้ผลใหญ่ขึ้นหรือเล็กลงทำให้คุณภาพของผลเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้นหรือเลวลง ดังนี้เป็นต้นเมื่อทราบผลของต้นตอที่มีต่อยอดพันธุ์แล้วก็เลือกใช้เฉพาะต้นตอที่ส่งผลที่ดีแก่ยอดพันธุ์ส่วนที่ทำให้ยอดพันธุ์ด้อยลงกว่าเดิมก็ไม่ควรนำมาใช้อีก

(วัฒนา,2536) กรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดมะม่วงพันธุ์เบา 120 เมล็ด
2. แปลงเพาะเมล็ด
3. กรรไกร ตัดกิ่ง
4. ช้อนปลูก
5. บัวรดน้ำ
6. กล้องถ่ายรูป
7. ไม้บรรทัด
8. สมุดบันทึกผลการทดลอง

วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) แบ่งการทดลองเป็น

10 วิธีการ ดังนี้

- วิธีการที่ 1 ตัดเปลือกเมล็ด วางเมล็ดเอาด้านหัวขึ้น
- วิธีการที่ 2 ตัดเปลือกเมล็ด วางเมล็ดเอาด้านท้องขึ้น
- วิธีการที่ 3 ตัดเปลือกเมล็ด วางเมล็ดเอาด้านหัวลง
- วิธีการที่ 4 ตัดเปลือกเมล็ด วางเมล็ดเอาด้านท้องลง
- วิธีการที่ 5 ตัดเปลือกเมล็ด วางเมล็ดเอาด้านแบนลง
- วิธีการที่ 6 ไม่ตัดเปลือกเมล็ด วางเมล็ดเอาด้านหัวขึ้น
- วิธีการที่ 7 ไม่ตัดเปลือกเมล็ด วางเมล็ดเอาด้านท้องขึ้น
- วิธีการที่ 8 ไม่ตัดเปลือกเมล็ด วางเมล็ดเอาด้านท้องลง
- วิธีการที่ 9 ไม่ตัดเปลือกเมล็ด วางเมล็ดเอาด้านหัวลง
- วิธีการที่ 10 ไม่ตัดเปลือกเมล็ด วางเมล็ดเอาด้านแบนลง

ทุกวิธีการกระทำ 4 ซ้ำ (replication) ซ้ำละ 3 เมล็ด โดยแบ่งเมล็ดออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 60 เมล็ด

กลุ่มที่ 1 ตัดเปลือกเมล็ดออกให้เห็นเนื้อเมล็ดภายใน

กลุ่มที่ 2 ไม่ตัดเปลือกเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบันทึกผลการทดลอง

กระทำ 1 ครั้ง หลังจากเพาะเมล็ดได้ 40 วัน (วันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2547) โดยวัดความยาว ราก ความยาวต้น จำนวนต้น บันทึกลักษณะ โคนต้นของต้นกล้า และเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด ซึ่งเก็บข้อมูลหลังการเพาะ 20 วัน แล้วนำข้อมูลที่ได้วิเคราะห์ทางสถิติ

สถานที่ทดลอง

บริเวณที่ทำการทดลอง ณ. บริเวณเรือนเพาะชำไม้ผล คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

เริ่มทำการทดลอง 12 มกราคม 2547 วันสิ้นสุดการทดลอง 21 กุมภาพันธ์ 2547 รวมระยะเวลาในการทดลอง 40 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ผลการทดลองวัดความยาวราก ความยาวต้น จำนวนต้นต่อเมล็ดและเปอร์เซ็นต์กล้าที่มีลักษณะตรง หลังการเพาะเมล็ด 40 วัน เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดวัดหลังการเพาะเมล็ด 20 วัน

ความยาวราก

วิธีการที่ให้ความยาวรากมากที่สุดคือ ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องลง 13.91 ซม. ไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องขึ้น 13.50 ซม. ไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านหัวขึ้น 13.41 ซม. ไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องลง 13.33 ซม. ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านหัวขึ้น 13.12 ซม. ไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านแบนลง 12.67 ซม. ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องขึ้น 12.17 ซม. ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านหัวลง 11.12 และ ไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านหัวลงให้ความยาวรากต่ำสุด 10.83 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ในแต่ละวิธีการมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ(ตารางผนวกที่ 1 และ 2)

ความยาวต้น

วิธีการที่ให้ความยาวต้นมากที่สุดคือ ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องลงเฉลี่ย 23.04 ซม. รองลงมาคือ ไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องลง 21.91 ซม. ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านหัวขึ้น 20.83 ซม. ไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านหัวขึ้น 20.66 ซม. ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านแบนลง 20.41 ซม. ไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องขึ้น 19.70 ซม. ไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านแบนลง 19.16 ซม. ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้าน ท้องขึ้น 18.37 ซม. ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านหัวลง 16.25 ซม.และไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านหัวลงให้ความยาวต้นต่ำสุด 12.83 ซม. ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ในแต่ละวิธีการมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง(ตารางผนวกที่ 3 และ 4)

จำนวนต้นต่อเมล็ด

วิธีการที่ให้จำนวนต้นต่อเมล็ดมากที่สุดคือ ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องลงเฉลี่ย 2.24 ต้น/เมล็ด รองลงมาคือ ไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องลง 2.19 ต้น/เมล็ด, ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องขึ้น 2.17 ต้น/เมล็ด, ไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องขึ้น 2.16 ต้น/เมล็ด, ตัวชี้วัดวางเมล็ดเอาด้านแบนลง 2.08 ต้น/เมล็ด, ไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านหัวขึ้น และวางเมล็ดเอาด้าน หัวลง 2.00 ต้น/เมล็ดวางเมล็ดเอาด้านแบนลง 1.58 ต้น/เมล็ด และตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านหัวลงให้จำนวนต้นต่อเมล็ดต่ำสุด 1.41 ต้น/เมล็ด ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ในแต่ละวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 3 และ 4) จำนวนต้นกล้าต่อเมล็ดเฉลี่ย 1.95 ต้นต่อเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่มีลักษณะตรง

วิธีการที่ให้เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่มีลักษณะตรงมากที่สุดคือ ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องลงเฉลี่ย 70.77% รองลงมาคือ ไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องลง 70.37% , ไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านหัวขึ้น 58.33% , ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านหัวขึ้น 50.26% , ไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านแบนลง 36.84% , ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านแบนลง 36.00% , ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องขึ้น 29.63% , ไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านหัวลง 25.00% และตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านหัวลงให้เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่มีลักษณะตรงต่ำสุดคือ 23.52% ตามลำดับ

เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด

วิธีการที่ให้เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดมากที่สุดคือ ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องลงเฉลี่ย 91.66% รองลงมาคือ ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านแบนลง 83.33% , ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านหัวขึ้นและไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านหัวลง , ไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องขึ้น , ไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านแบนลง 50.00% , ไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านหัวขึ้น 41.66% , ไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านหัวลงให้เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดต่ำที่สุดคือ 25.00% ตามลำดับ

ตารางแสดงผลการทดลอง แสดงความยาวราก ความยาวต้น จำนวนต้นต่อเมล็ด เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่มีลักษณะตรงและเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดหลังเพาะเมล็ด 20 วัน

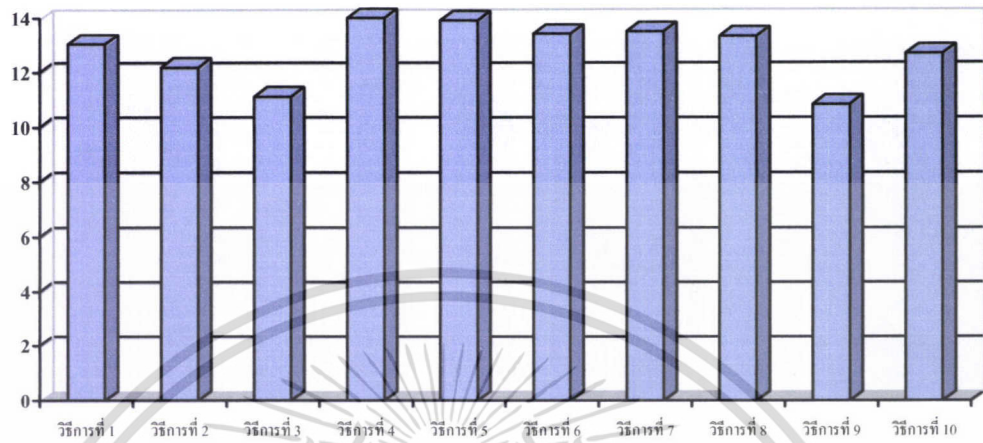
วิธีการ	ความยาวราก	ความยาวต้น	จำนวนต้นต่อเมล็ด	%ต้นกล้าที่มีลักษณะตรง	%การงอกของเมล็ด
	(ซม.)	(ซม.)	(ต้น/เมล็ด)	(%)	(%)
วิธีการที่ 1	13.12	20.86	1.72	50.26	66.66
วิธีการที่ 2	12.17	18.37	2.17	34.16	58.33
วิธีการที่ 3	11.12	16.25	1.41	23.52	50.00
วิธีการที่ 4	14.00	23.04	2.24	70.77	91.66
วิธีการที่ 5	13.91	20.41	2.08	36.00	83.33
วิธีการที่ 6	13.41	20.66	2.00	58.33	41.16
วิธีการที่ 7	13.50	19.70	2.16	29.63	50.00
วิธีการที่ 8	13.33	21.91	2.19	70.37	66.66
วิธีการที่ 9	10.83	12.83	2.00	25.00	25.00
วิธีการที่ 10	12.67	19.16	1.58	36.84	50.00

หมายเหตุ : วิธีการที่ 1 ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านหัวขึ้น
 วิธีการที่ 2 ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องขึ้น
 วิธีการที่ 3 ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านหัวลง
 วิธีการที่ 4 ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องลง
 วิธีการที่ 5 ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านแบนลง
 วิธีการที่ 6 ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านหัวลง
 วิธีการที่ 7 ไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านหัวขึ้น
 วิธีการที่ 8 ไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องลง
 วิธีการที่ 9 ไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านหัวลง
 วิธีการที่ 10 ไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านแบนขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

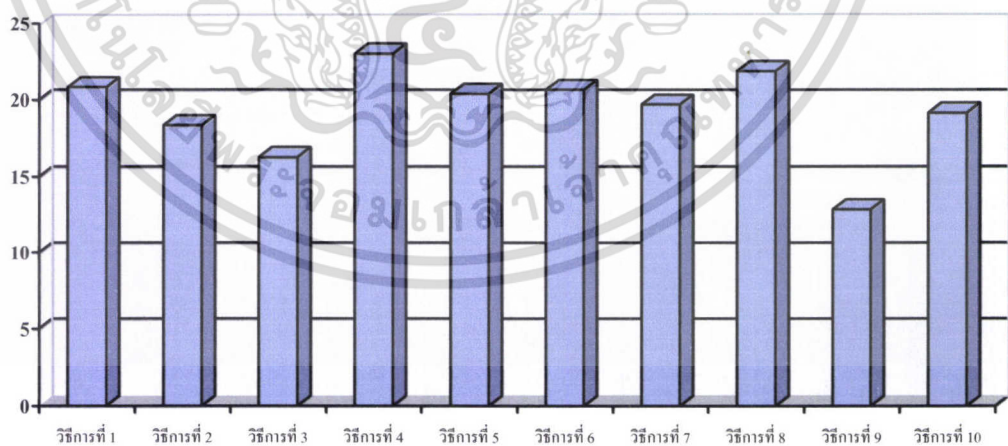
กราฟที่ 1 แสดงความยาวราก

ความยาวรากเฉลี่ย(ซม.)



กราฟที่ 2 แสดงความยาวต้น

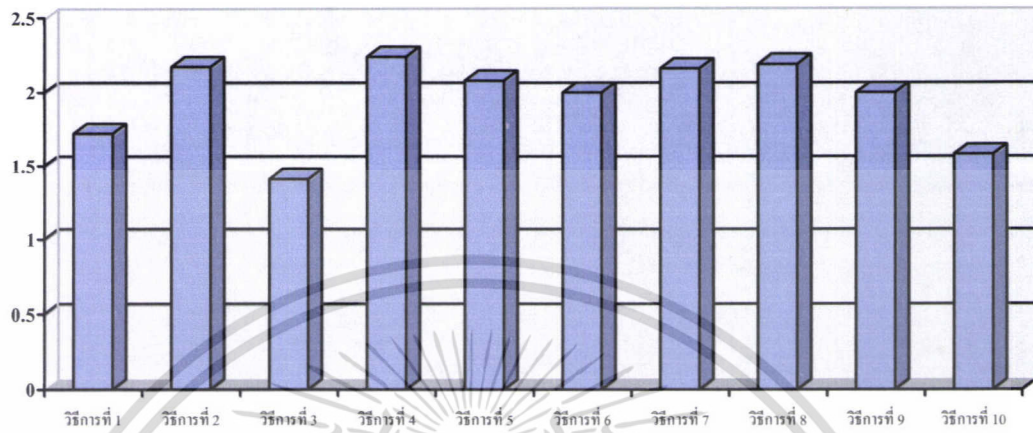
ความยาวต้นเฉลี่ย(ซม.)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

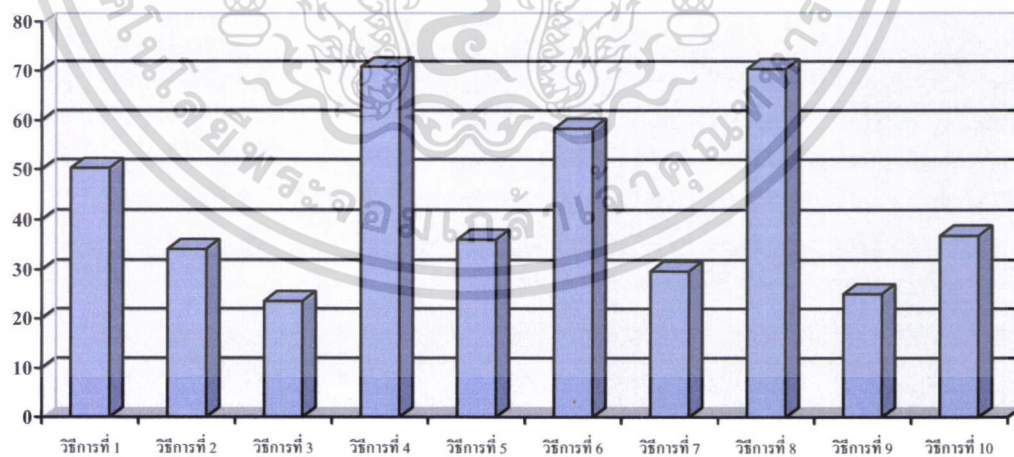
กราฟที่ 3 แสดงจำนวนต้นต่อเมล็ด

จำนวนเมล็ดต่อต้น



กราฟที่ 4 แสดงเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่มีลักษณะตรง

ต้นกล้าที่มีลักษณะตรง(%)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

การขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด นับว่ามีความสำคัญต่อการเกษตรมากแม้จะมีการขยายพันธุ์ด้วยวิธีอื่นก็ตาม แต่ต้นพืชที่ขยายพันธุ์โดยเมล็ดจะมีระบบรากดี ไม่โคนล้มง่าย และทนต่อความแห้งแล้งได้ดี การขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ดเป็นวิธีพื้นฐานสำหรับการขยายพันธุ์ด้วยวิธีอื่นๆ โดยการใช้เป็นต้นตอ ในการขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ และลักษณะต้นตอที่ดีและสมบูรณ์ จึงควรศึกษาถึงวิธีการเพาะเมล็ด จากผลการทดลองการเพาะเมล็ดโดยการวางเมล็ดลักษณะต่างๆ ทั้งตัดเปลือกเมล็ดและไม่ตัดเปลือกเมล็ด ผลปรากฏว่า การเพาะเมล็ดโดยตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องลง ให้ความยาวราก ความยาวต้น จำนวนต้นต่อเมล็ด เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่มีลักษณะตรงและเปอร์เซ็นต์การงอกมากที่สุด

การวางเมล็ดเอาด้านท้องลง จะทำให้ได้ต้นกล้าที่มีโคนต้นและโคนรากตรงที่สุด เนื่องจากตำแหน่งของยอดที่เจริญเป็นลำต้นและตำแหน่งของราก วางอยู่ในลักษณะที่เหมาะสม ยอดอยู่ด้านบนและรากอยู่ด้านล่าง ในแนวตั้ง จึงทำให้ยอดและรากเจริญผ่านเนื้อเมล็ดได้สะดวก และหากทำการตัดเปลือกเมล็ด จะทำให้งอกผ่านได้ง่าย ต้นกล้าที่ได้จะไม่บิดเบี้ยวและไม่โค้งงอ สามารถเจริญเติบโตได้ดีและเร็ว ต้นกล้าจึงมีลักษณะดีที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ ธงชัย(2525) และ นุชบาทกับปรีชา(2517) , การวางเมล็ดเอาด้านหัวขึ้น จะให้ต้นกล้าที่มีลักษณะโคนต้นและโคนรากตรงรองลงมา แต่มีการโค้งงอเล็กน้อยบริเวณโคนต้นและโคนรากเนื่องจากตำแหน่งของจุดเจริญไม่ตั้งตรง แต่จะเอียงเล็กน้อยจึงทำให้โคนต้นและรากโค้ง แต่จากรายงานการทดลองของ Naik(1949) สรุปผลการวางเมล็ดเอาด้านหัวขึ้นจะให้ต้นกล้าที่ตรงและรากตรงที่สุด ทั้งนี้อาจเกิดจากชนิดพันธุ์ที่แตกต่างกันและปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง , การวางเมล็ดเอาด้านท้องขึ้น จะทำให้ต้นกล้ามีลักษณะโค้งงอเป็นปม ทั้งนี้เพราะส่วนรากหงายขึ้นด้านบนและส่วนยอดคว่ำอยู่ด้านล่าง เมื่อเมล็ดงอก ยอดและรากจึงเจริญสวนทางกันจึงทำให้โค้งงอ , การวางเมล็ดเอาด้านแบนลง จะให้ต้นกล้าที่มีความโค้งบริเวณโคนต้นและราก แต่ไม่งอเป็นปม เพราะยอดและรากจะเจริญออกจากเมล็ดในแนวขนานกับพื้นจากนั้นยอดค่อยๆ โค้งขึ้นด้านบนและรากโค้งงอลงในดิน , การวางเมล็ดเอาด้านหัวลง ลำต้นและรากแสดงอาการโค้งงอมากที่สุด มีเปอร์เซ็นต์การงอกต่ำ การเจริญเติบโตทางลำต้นและรากน้อยที่สุด เนื่องจากตำแหน่งจุดเจริญของยอดและราก วางในลักษณะสวนทางกันเมื่อเมล็ดงอก ยอดจะเจริญลงดินก่อนจากนั้น จะค่อยๆ โค้งขึ้นด้านบนจึงทำให้โคนต้นและรากโค้งงอมาก และงอกช้ากว่าวิธีการอื่น แต่จะมีบางต้นที่งอกผ่านกลางเมล็ด จึงทำให้มีต้นกล้าบางส่วนที่ตรง

จากผลการทดลอง การตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องลง เป็นวิธีการที่สมควรเลือกใช้ในการเพาะเมล็ดเพื่อทำต้นตอในการขยายพันธุ์ เพราะจะทำให้ได้ต้นตอที่สมบูรณ์ แข็งแรง มีโคนต้นและรากตรง ทำให้การขยายพันธุ์ทำได้สะดวก รวดเร็ว และได้ต้นใหม่ที่สมบูรณ์

สรุปผลการทดลอง

1. การเพาะเมล็ด โดยการตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องลง มีผลให้ต้นกล้าเจริญเติบโตทางราก , ทางลำต้นและมีจำนวนต้นต่อเมล็ดดีที่สุด
2. การเพาะเมล็ด โดยการตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องลง คือวิธีที่เหมาะสมที่สุดใน การเพาะต้นกล้ามะม่วงสำหรับใช้ทำต้นตอเพื่อใช้ในการขยายพันธุ์
3. การวางเมล็ดในลักษณะต่างๆ ไม่มีอิทธิพลต่อจำนวนต้นกล้าต่อเมล็ด ผลการทดลองที่ได้ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
4. การตัดเปลือกเมล็ดและการวางเมล็ด ก่อนเพาะ มีอิทธิพลต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด การตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องลง ให้เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดดีที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- ฉลงชัย เพยประเสริฐ. 2533. การทำสวนมะม่วง. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
กรุงเทพมหานคร.
- ธงไชย โชคอำนวยชัย. 2525. ผลของการเพาะเมล็ดมะม่วงแก้วทั้งปอกเปลือกและไม่ปอกเปลือก
ในลักษณะต่างๆ กัน ที่มีผลต่อการเจริญของต้นกล้า. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.
- บุญเลิศ สอาดสิทธิศักดิ์. 2532. มะม่วง. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร.
- บุษบา เชื้อวิทยาและปรีชา พิมพ์ประกายธรรม. 2517. การศึกษาด้านกล้ามะม่วงที่ได้จากการเพาะเมล็ด
ในลักษณะต่างๆ กัน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.
- วัฒนา สวรรยชาติปิติ. 2536. การปลูกไม้ผล. สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
กรุงเทพมหานคร.
- วิจิตร วังไฉ. 2529. มะม่วง. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
กรุงเทพมหานคร.
- วิจิตร วังไฉ. 2533. การทำสวนมะม่วง. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร
- สนั่น ขำเลิศ. 2523. รวมเรื่องเกี่ยวกับมะม่วง. ชมรมผู้พัฒนามะม่วงแห่งประเทศไทย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.
- Naik, K.C. 1949. South Indian Fruits and their culture. P. Varadachary and Co., Madras.
447 P.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 ความยาวรากโดยเฉลี่ยของเมล็ดมะม่วงที่เพาะ โดยวิธีการต่างๆ

วิธีการที่	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
1	13.60	12.60	13.00	13.30	52.50	13.12ab
2	15.33	13.00	9.33	11.00	48.68	12.17ab
3	12.16	11.13	10.33	10.66	44.48	11.12ab
4	13.66	14.33	13.00	15.00	56.00	14.00a
5	13.00	13.00	15.33	14.33	55.64	13.91a
6	12.33	12.66	15.00	13.66	55.64	13.41ab
7	12.66	13.66	14.00	13.66	54.00	13.50ab
8	14.00	14.66	12.33	12.33	53.32	13.33ab
9	12.66	10.00	11.00	9.66	43.32	10.83b
10	15.00	10.33	13.33	12.00	50.68	12.67ab

หมายเหตุ : ภาษาอังกฤษที่อยู่หลังตัวเลขที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
โดยวิธีการทดสอบแบบคั่นแคเน (Duncan New Multiple Range Test)

ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยความยาวราก

ANOVA						
Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	44.869	4.985	2.699	2.21	3.07
Error	30	55.406	1.847			
Total	39	100.274	2.571			

GRAND MEAN = 12.8005

CV. = 10.62%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 ความสูงของต้น โดยเฉลี่ยของเมล็ดมะม่วงที่เพาะ โดยวิธีการต่างๆ

วิธีการที่	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
1	20.66	20.00	22.16	20.50	83.32	20.83ab
2	18.50	17.66	18.33	19.00	73.48	18.37bc
3	20.33	15.66	14.66	14.33	65.00	16.25cd
4	23.66	23.33	22.50	22.66	92.16	23.04a
5	23.33	22.66	15.66	20.00	81.64	20.41abc
6	21.00	22.66	20.00	19.00	82.64	20.66abc
7	18.00	19.66	18.83	22.33	78.80	19.70abc
8	20.83	21.66	21.66	23.50	87.64	21.91ab
9	16.00	11.00	13.33	11.00	51.32	12.83d
10	21.66	14.66	21.00	19.33	76.64	19.16abc

หมายเหตุ: ภาษาอังกฤษที่อยู่หลังตัวเลขที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
โดยวิธีการทดสอบแบบดันแคน (Duncan New Multiple Range Test)

ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยความสูงของต้นมะม่วง

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	313.750	34.861	7.890**	2.21	3.07
Error	30	132.550	4.418			
Total	39	444.301	11.44			

GRAND MEAN = 19.3175

CV. = 10.88%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 จำนวนต้นโดยเฉลี่ยต่อเมล็ดมะม่วงที่เพาะโดยวิธีการต่างๆ

วิธีการที่	ทำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
1	2.00	1.33	1.33	2.33	6.88	1.72
2	3.00	1.00	1.66	3.00	8.68	2.17
3	1.00	1.66	1.66	1.33	5.64	1.41
4	2.66	2.00	2.66	1.66	8.96	2.24
5	2.00	2.33	2.33	1.66	8.32	2.08
6	2.33	2.33	1.66	1.66	8.00	2.00
7	2.33	1.66	2.00	2.66	8.64	2.16
8	2.33	1.66	2.66	2.11	8.76	2.19
9	1.66	2.00	2.33	2.00	8.00	2.00
10	1.33	1.66	1.66	1.66	6.32	1.58

หมายเหตุ: ภาษาอังกฤษที่อยู่หลังตัวเลขที่ต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีการทดสอบแบบดันแคน (Duncan New Multiple Range Test)

ตารางภาคผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ย จำนวนต้นต่อเมล็ดมะม่วง

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	2.901	0.322	1.392 ^{ns}	2.21	3.07
Error	30	6.950	0.232			
Total	39	9.851	0.253			

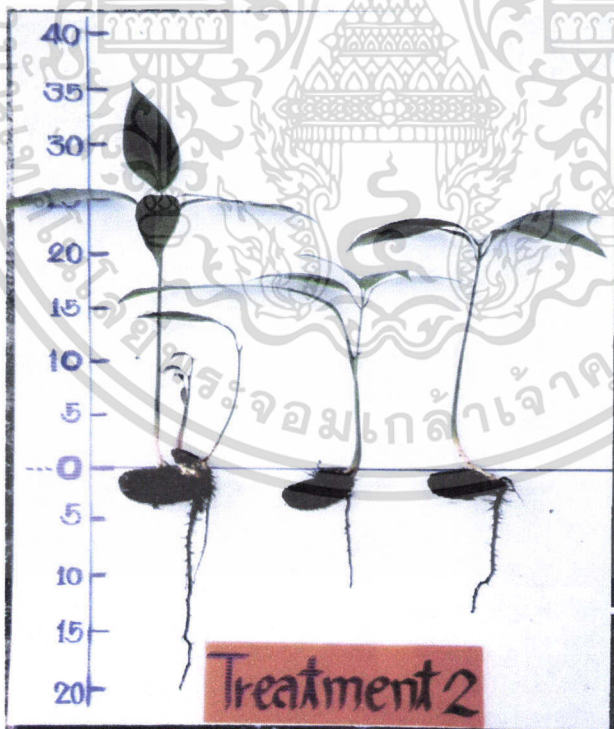
GRAND MEAN = 1.95725

CV. = 24.59%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

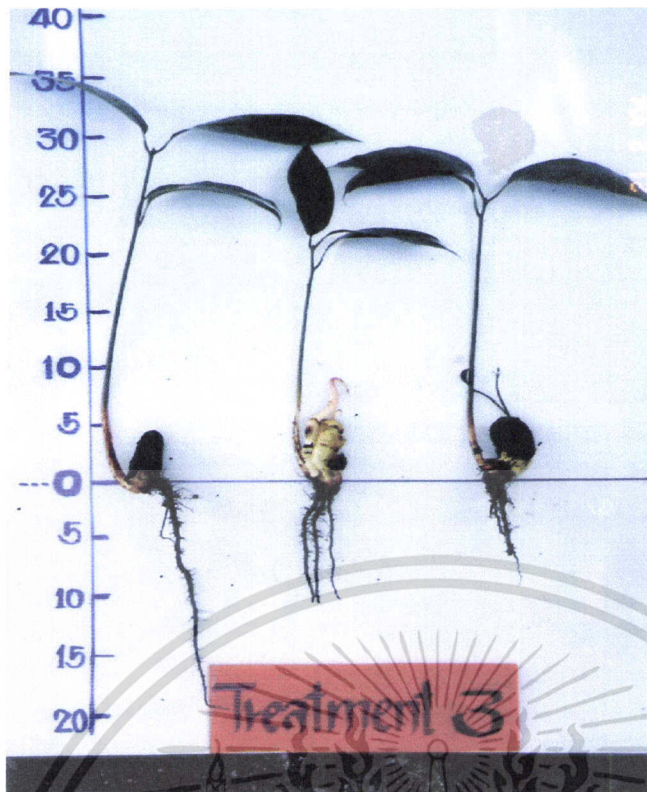


ภาพที่ 1 ลักษณะต้นกล้าตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านหัวลง



ภาพที่ 2 ลักษณะต้นกล้าตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

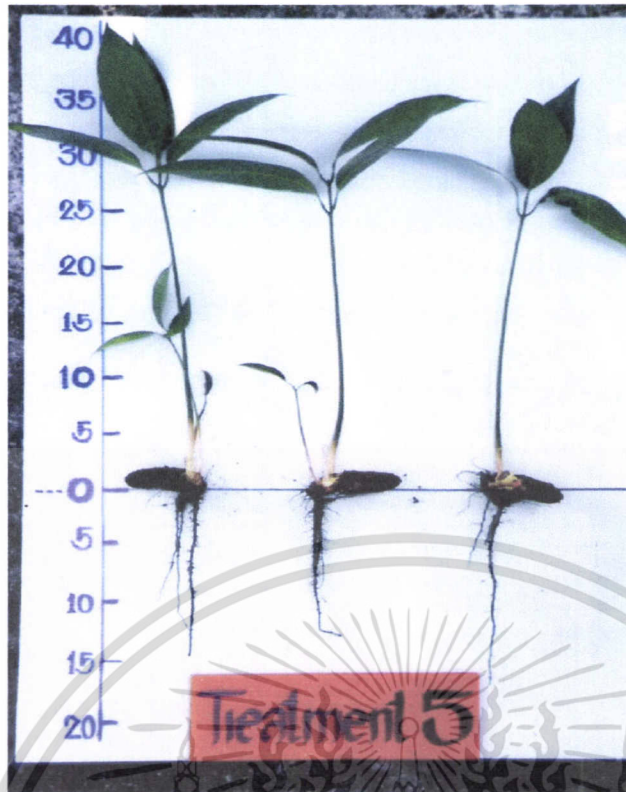


ภาพที่3 ลักษณะต้นกล้าตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านหัวลง



ภาพที่4 ลักษณะต้นกล้าตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

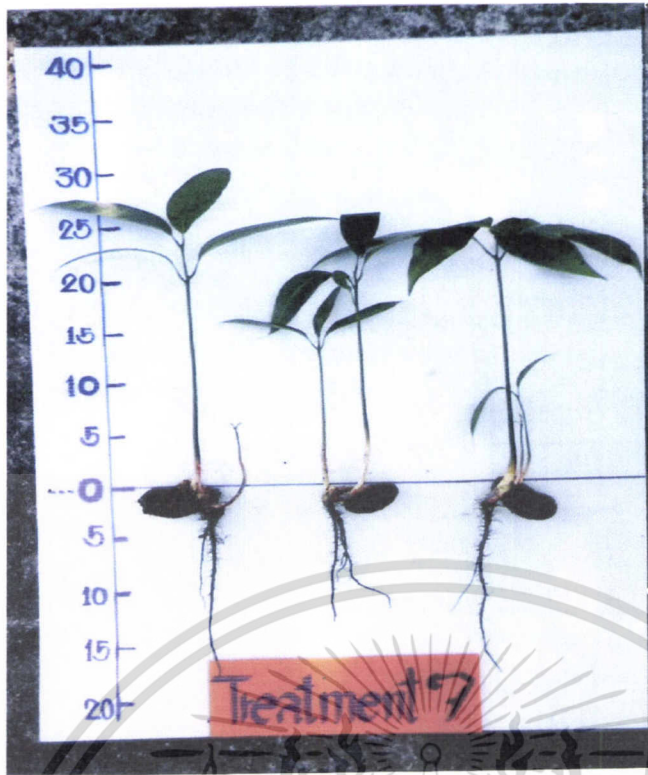


ภาพที่5 ลักษณะต้นกล้าตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านแบนลง

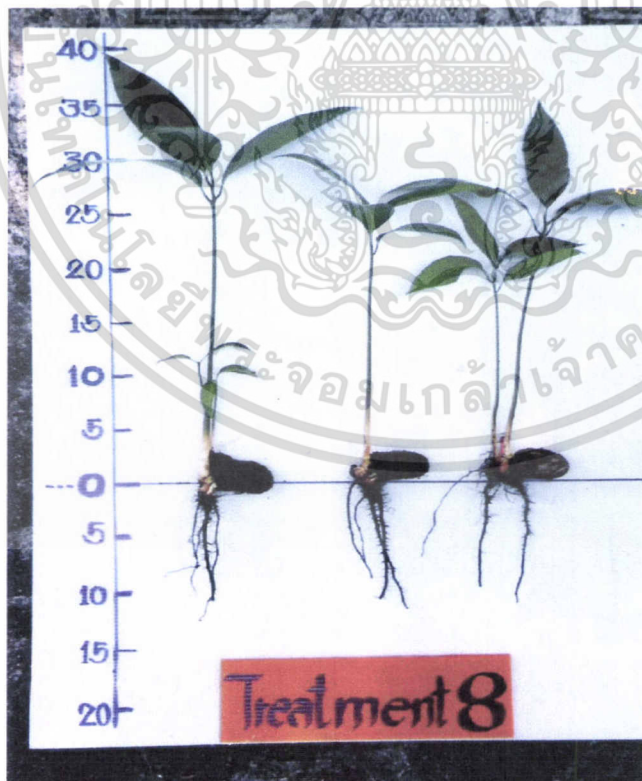


ภาพที่6 ลักษณะต้นกล้าตัดไม่เปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านแบนลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

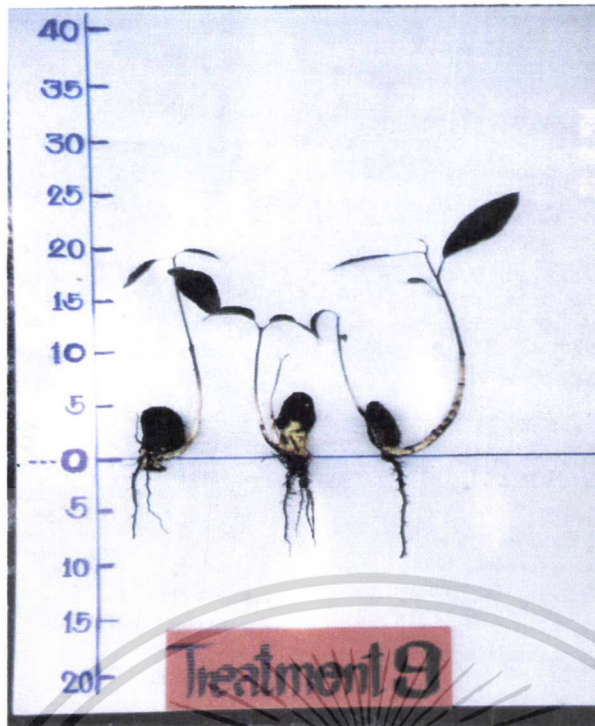


ภาพที่ 7 ลักษณะต้นกล้าไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องขึ้น

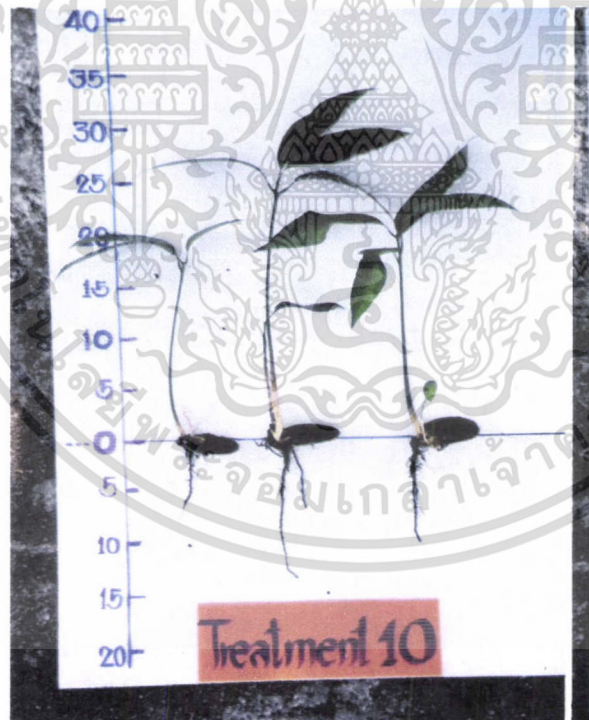


ภาพที่ 8 ลักษณะต้นกล้าไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านท้องลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่9 ลักษณะต้นกล้าไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเอาเมล็ดด้านหัวลง



ภาพที่10 ลักษณะต้นกล้าไม่ตัดเปลือกเมล็ดวางเมล็ดเอาด้านแบนลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้