

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การใช้วิธีกลกระตุ้นการงอกของเมล็ดปาล์มจีน

Treatments with Mechanical Seed Scarification Stimulate Germination of Chinese Fan Palm

(*Livistona chinensis* R. Brown ex Martius) Seed.

โดย

นางสาวสุจิตรา หอมศิริ

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

๒๗๖

๒๕๕๗

๘๖๔๘

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... **73501**

วัน,เดือน,ปี..... **20 ก.ค. 2550**

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต(เกษตรศาสตร์) พุทธศักราช 2548

b..... **11๒๑.๓๑๑๕**
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การใช้วิธีการกระตุ้นการงอกของเมล็ดปาล์มจีน

Treatments with Mechanical Seed Scarification Stimulate Germination of Chinese Fan Palm

(*Livistona chinensis* R.Brown ex Martius) Seed.

โดย

นางสาวสุจิตรา หอมศิริ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

(ผศ.หัตถ์ชัย กสิโฬการ)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

วันที่ 15 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2549

ภาควิชารับรองแล้ว

(รศ.ดร.สมชาย กัฒาหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 6 เดือน มีนาคม พ.ศ. 49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี โดยความช่วยเหลือจากหลายๆท่าน โดยเฉพาะ
อาจารย์หัตถ์ชัย กสิโฬการ ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำ ตลอดจนเสนอแนะและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ
จึงขอขอบพระคุณอาจารย์เป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

สุจิตรา หอมศิริ

มีนาคม 2549



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง การใช้วิธีการกระตุ้นการงอกของเมล็ดปาล์มจีน
โดย นางสาวสุจิตรา หอมศิริ
ภาควิชา พืชสวน
สาขาวิชา พืชสวน
คณะ เทคโนโลยีการเกษตร
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.หัตถ์ชัย กสิโอฬาร

บทคัดย่อ
การใช้วิธีการกระตุ้นการงอกของเมล็ดปาล์มจีน

การใช้วิธีการกระตุ้นการงอกของเมล็ดปาล์มจีน โดยการเปิดembryo cap การตัดendocarp บริเวณhilum การตัดendocarpบริเวณตรงข้ามกับhilum และการเจาะendocarpบริเวณintrusion of seed coat พบว่าการเปิดembryo cap เป็นวิธีที่สามารถเร่งการงอกของเมล็ดปาล์มจีนได้เร็วกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกวิธีการ ส่วนเปอร์เซ็นต์ความงอกพบว่าการเปิดembryo cap การเจาะendocarpบริเวณintrusion of seed coat และวิธีการควบคุม มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่า การตัดendocarpบริเวณhilum และการตัดendocarpบริเวณตรงข้ามกับhilum และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Treatments with Mechanical Seed Scarification Stimulate Germination of Chinese Fan Palm (Livistona chinensis R.Brown ex Martius) Seed.

By : Miss Suchitra Homsiri

Major : Horticulture

Department : Horticulture

Faculty : Agricultural Technology
King Mongkut's Institute of Technology Chaokuntaham Lardkrabang ,
Bangkok

Advisor : Assist.Prof.Hattachai Kasiolam

Abstract

Treatments with Mechanical Seed Scarification Stimulate Germination of Chinese Fan Palm (Livistona chinensis R.Brown ex Martius) Seed.

Treatments with mechanical seed scarification stimulate germination of Chinese Fan Palm (Livistona chinensis R.Brown ex Martius) seed was treated by embryo cap removal, endocarp cutting at hilum area, endocarp cutting at opposite hilum and endocarp coring at intrusion of seed coat area. Embryo cap removal could be accelerated germination of Chinese Fan Palm seed faster than other treatments and significant difference. Germination percentage of embryo cap removal, endocarp coring at intrusion of seed coat area and control have been germination percentage higher than endocarp cutting at hilum area and endocarp cutting at opposite hilum and significant difference.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญภาคผนวก	ข
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3-5
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	6-8
ผลการทดลอง	9-11
วิจารณ์ผลการทดลอง	12
สรุปผลการทดลอง	13
เอกสารอ้างอิง	14
ภาคผนวก	15-20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

เรื่อง

หน้า

ตารางแสดงผลของการใช้วิธีการต่อการงอกของเมล็ดปาล์มจีน

9



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

เรื่อง	หน้า
ตารางที่ 1 ค่า Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์ความงอกของปล้ำมจีนในสัปดาห์ที่ 5	15
ตารางที่ 2 ค่า Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์ความงอกของปล้ำมจีนในสัปดาห์ที่ 6	15
ตารางที่ 3 ค่า Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์ความงอกของปล้ำมจีนในสัปดาห์ที่ 7	15
ตารางที่ 4 ค่า Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์ความงอกของปล้ำมจีนในสัปดาห์ที่ 8	16
ตารางที่ 5 ค่า Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์ความงอกของปล้ำมจีนในสัปดาห์ที่ 9	16
ตารางที่ 6 ค่า Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์ความงอกของปล้ำมจีนในสัปดาห์ที่ 10	16
ภาพที่ 1 แสดงลักษณะของเมล็ดปล้ำมจีนที่แก่เต็มที่	17
ภาพที่ 2 แสดงลักษณะของเมล็ดปล้ำมจีนที่บ่อกเปลือก และเอาเนื้อเมล็ดออกเรียบร้อยแล้ว	17
ภาพที่ 3 แสดงการเพาะเมล็ดปล้ำมจีนทั้ง 5 วิธีการ	18
ภาพที่ 4 แสดงลักษณะการงอกของเมล็ดปล้ำมจีน วิธีการที่ 1 ทั้ง 4 ชั่วโมง	18
ภาพที่ 5 แสดงลักษณะการงอกของเมล็ดปล้ำมจีน วิธีการที่ 2 ทั้ง 4 ชั่วโมง	19
ภาพที่ 6 แสดงลักษณะการงอกของเมล็ดปล้ำมจีน วิธีการที่ 3 ทั้ง 4 ชั่วโมง	19
ภาพที่ 7 แสดงลักษณะการงอกของเมล็ดปล้ำมจีน วิธีการที่ 4 ทั้ง 4 ชั่วโมง	20
ภาพที่ 8 แสดงลักษณะการงอกของเมล็ดปล้ำมจีน วิธีการที่ 5 ทั้ง 4 ชั่วโมง	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ปาล์มจีน (*Livistona chinensis* R. Brown ex Martius) เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ปาล์ม (Family *Areaceae* หรือ *palmae*) ที่ได้รับความนิยมนำมาปลูกประดับตกแต่งบริเวณอาคารสถานที่ต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกอย่างกว้างขวาง เนื่องจากมีลักษณะรูปทรงที่สวยงาม ปาล์มจีนเป็นปาล์มที่มีลักษณะลำต้นเดี่ยว ไม้แตกกอ สูงประมาณ 20-30 ฟุต ใบเป็นรูปพัดสีเขียวเข้ม ผลแก่มีสีดำคล้ำ ลักษณะคล้ายเมล็ดบัว ขยายพันธุ์ด้วยวิธีเพาะเมล็ด อย่างไรก็ตามการขยายพันธุ์ด้วยวิธีเพาะเมล็ดมีปัญหาสำคัญประการหนึ่ง คือ เมล็ดปาล์มจีนมีเปลือกหุ้มเมล็ดหนาและแข็ง การเพาะเมล็ดใช้ระยะเวลาในการงอกค่อนข้างนาน (ปิฎฐะ, 2524) ซึ่งปาล์มจีนใช้ระยะเวลาการงอกประมาณ 4-6 สัปดาห์ (Jones, 1984) ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นการศึกษาทดลองนี้เพื่อหาวิธีการเร่งการงอกของเมล็ดปาล์มจีนซึ่งเป็นวิธีหนึ่งของผู้ผลิต และเพาะเลี้ยงปาล์มให้มีความสนใจและศึกษาทดลองกันอยู่

ในการทดลองนี้ได้ทำการทดลองโดยใช้วิธีการต่างๆปฏิบัติกับเมล็ดปาล์มจีน ได้แก่ การเปิด embryo cap การตัด endocarp บริเวณ hilum การตัด endocarp บริเวณตรงข้ามกับ hilum และการเจาะ endocarp บริเวณ intrusion of seed coat ก่อนนำเมล็ดไปเพาะ เพื่อเปรียบเทียบวิธีดังกล่าวต่อการเร่งการงอกของเมล็ดปาล์มจีน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาวิธีการที่ใช้เร่งระยะเวลาการงอกของเมล็ดปาล์มจีน
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการใช้วิธีการ ได้แก่ การเปิดembryo cap การตัดendocarp บริเวณhilum การตัดendocarpบริเวณตรงข้ามกับ hilum และการเจาะendocarpบริเวณintrusion of seed coat ต่อการเร่งการงอกของเมล็ดปาล์มจีน
3. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาเกี่ยวกับการเร่งการงอกของปาล์มชนิดอื่นๆต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ปาล์มเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว(Monocotyledon) จัดอยู่ในอันดับ(Order) Arecalesวงศ์(Family) Arecaceae หรือ Palmae ซึ่งเป็นวงศ์ที่ใหญ่วงศ์หนึ่ง เพราะมีพันธุ์ไม้ต่างๆอยู่มากกว่า 4,000 ชนิด

ปาล์มสกุล *Livistona* ประกอบด้วยปาล์มชนิดต่างๆประมาณ 20 ชนิด(species) เป็นปาล์มที่มีลักษณะเป็นต้นเดี่ยว ไม่มีหน่อ ไม่แตกกอ ต้นอาจสูงได้ถึง 80-100 ฟุต ต้นโตประมาณ 1 ฟุต หรือมากกว่านั้นเล็กน้อย ลำต้นมีสีน้ำตาล เปลือกเรียบหรือขรุขระ บางชนิดเห็นข้อปล้องชัดเจนแต่บางชนิดก็มองไม่เห็นข้อปล้อง ใบเป็นรูปใบพัดใหญ่ มีขอบใบเป็นแฉกเล็ก และปลายแฉกของใบแหลมยาว ก้านใบอาจมีหนามทู่ๆเป็นฟันเลื่อยตามขอบ ก้านใบด้านบนเป็นสีชมพูอ่อน หรือบางชนิดก็มีก้านใบเรียบ ไม่มีหนาม ช่อดอกแตกออกระหว่างกาบของใบดอกไม่สมบูรณ์เพศแบบ monoecious ผลอ่อนสีเขียว ผลแก่สีม่วงดำหรือสีแดงสด ผลหนึ่งมีเมล็ดเมล็ดเดียว ปาล์มในสกุล *Livistona* มีถิ่นกำเนิดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ คือ จีน ,มลายู ,ไทย ,ฟิลิปปินส์ ,นิวกีนิ และออสเตรเลีย ปาล์มสกุลนี้ส่วนมากนำมาปลูกเพื่อใช้เป็นไม้ประดับตกแต่งสวน ตกแต่งอาคารสถานที่ ปลูกตามริมถนน เมื่อต้นยังเล็กอายุยังน้อยใช้เป็นไม้กระถางได้ดี (ปิฎกฐะ,2535)

Livistona chinensis หรือที่คนไทยเรียกกันว่า ปาล์มจีนหรือปาล์มเขียงไฮ้ เป็นปาล์มที่นำเข้ามาปลูกในเมืองไทยนานแล้ว ปาล์มจีนมีถิ่นกำเนิดในประเทศเขตร้อน เช่น ออสเตรเลีย มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Livistona chinensis* R.Brown.ex Martius มีชื่อสามัญว่า Chinese Fan Palm หรือ Chinese Fountain Palm ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของปาล์มชนิดนี้คือ ลำต้นมีลักษณะเดี่ยว ไม่แตกกอ สูงประมาณ 20-30 ฟุต ลำต้นมีสีน้ำตาล เปลือกลำต้นขรุขระ เมื่ออายุน้อยจะมีหนามแหลมสีชมพูอ่อนที่ก้านใบ เมื่อโตขึ้นหนามแหลมนี้จะจางหายไปเอง ปลายใบเมื่อโตขึ้นจะมีเส้นใบยาวออกมาจากปลายใบเป็นเส้นๆห้อยลงจากปลายขอบใบ ขนาดของใบพัดที่โตเต็มที่ 4 ½-6 ฟุต ใบสีเขียวแก่ เส้นจุดกลางใบสีเขียวอ่อน ออกดอกเป็นช่อ ช่อดอกแตกออกระหว่างกาบใบ มีสีเหลืองอ่อน ผลแก่สีดำคล้ำ มีลักษณะและขนาดผลคล้ายเมล็ดบัว (ปิฎกฐะ, 2524 ; Jones, 1994)

การขยายพันธุ์ปาล์มจีนปกติกระทำโดยวิธีการเพาะเมล็ด เมล็ดปาล์มจีนจะใช้ระยะเวลาการงอกประมาณ 4-6 สัปดาห์ (Jones, 1984) ผลและเมล็ดปาล์มส่วนมากจะไม่แตกกระเด็นออกมา (indehiscent) เมื่อแก่จัดผลประกอบด้วยลักษณะสิ่งปกคลุมเมล็ดเป็นชั้นๆ 3 ชั้น โดยเปลือกชั้นนอกมีลักษณะเรียบเป็นมัน(exocarp) ถัดจากเปลือกชั้นนอกเข้าไปมีลักษณะเป็นเนื้อสด(mesocarp) และชั้นในสุดมีลักษณะเป็นเยื่อบางๆ สีน้ำตาล มีความแข็งปานกลาง(endocarp) ต้นอ่อนหรือคัพภะ(embryo) ของเมล็ดปาล์มไม่ได้้อยู่ภายในเหมือนเมล็ดพืชอื่นๆ แต่ต้นอ่อนของเมล็ดปาล์มนั้นอยู่ตรงผิวของเมล็ด ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าว่าส่วนไหนเป็นใบ ส่วนไหนเป็นลำต้นหรือรากของต้นอ่อนในเมล็ด เมื่อเมล็ดเริ่มงอกเมล็ดซึ่งมีใบเลี้ยงเดี่ยว(monocotyledon) จะเริ่มเจริญเติบโต และแบ่งออกเป็น 3 ส่วน โดยในส่วนที่หนึ่งเริ่มเจริญเติบโตและขยายตัวออกเพื่อทำ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่ดูดอาหาร(haustorium) หลังจากนั้นส่วนที่สองจะดันเปลือกแตกออกเพื่อเจริญเติบโตและจะเจริญออกเป็นก้านใบเลี้ยง(cotyledon petiole) ส่วนที่สามจะเจริญเป็นตาและเจริญต่อเป็นรากแรก(primary root) และใบอ่อนแรก(cotyledon limb) ผลในระยะที่เริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลจะใช้ขยายพันธุ์ได้ดีที่สุด ถ้าปล่อยให้เมล็ดแก่จนเหี่ยวแห้งจะทำให้สูญเสียความสามารถในการงอกไป (ปิฎฐะ, 2535) การพัฒนาต้นกล้าปาล์มจินจัดได้ว่าเป็นการงอกแบบห่างเมล็ด(remote germination)

วิธีเพาะเมล็ด ปิฎฐะ, 2535 กล่าวว่า ข้อสำคัญข้อแรกในการขยายพันธุ์โดยวิธีเพาะเมล็ดนั้นคือ ต้องทราบเสียก่อนว่าเมล็ดที่นำมาเพาะนั้นยังมีความสามารถที่จะงอกได้อยู่หรือไม่ เมล็ดปาล์มที่สูญเสียความงอกนั้นอาจเกิดจากสาเหตุ 3 ประการคือ

1. เมล็ดปาล์มแห้งเหี่ยวจนต้นอ่อน(embryo)แห้งและหดตัวตายไป ความแห้งเนื่องจากการสูญเสียความชื้นจะส่งผลให้ความสามารถในการงอกของเมล็ดลดลง
2. เมล็ดปาล์มส่วนมากมักมีเชื้อราขึ้นปกคลุมบริเวณผิวของผล เพราะเมล็ดปาล์มสดเหมาะแก่การเจริญของเชื้อรา หากปล่อยให้ไว้นานจะส่งผลให้ต้นอ่อนในเมล็ด(embryo)ได้รับอันตรายจากเชื้อราได้
3. เมล็ดปาล์มเมื่อเก็บมาแล้วเมล็ดจะเสื่อมความงอกลงเรื่อยๆ จึงควรเพาะทันทีที่เก็บเมล็ดมา

ในการเพาะเมล็ดปาล์มแต่ละชนิดมีข้อปฏิบัติที่ไม่แตกต่างกันคือ เลือกใช้แต่เมล็ดปาล์มที่สดยังคงมีความสามารถในการงอกอยู่ (Viability) เท่านั้น จากนั้นทำความสะอาดเมล็ดโดยล้างเนื้อผลออกให้สะอาดเพื่อฆ่าเชื้อรา และโรคที่อาจติดมากับเมล็ดแล้วพ่นด้วยยาป้องกันเชื้อรา ก่อนนำไปเพาะในเครื่องปลูก (Media) ที่สะอาด และมีการระบายน้ำที่ดี กลบเมล็ดหนาประมาณ 1/4 นิ้วด้วยวัสดุปลูก พยายามรดน้ำให้มีความชุ่มชื้นอยู่เสมอ แต่ไม่ควรแฉะ เมื่อต้นอ่อนเจริญเติบโตได้ดีแล้วจึงย้ายกล้าลงกระถางขนาดใหญ่ต่อไป (ปิฎฐะ, 2535)

ปัญหาสำคัญในการขยายพันธุ์ปาล์มด้วยวิธีการเพาะเมล็ดคือ เมล็ดปาล์มส่วนใหญ่จะใช้ระยะเวลาในการงอกค่อนข้างนาน บางชนิดใช้ระยะเวลานานเป็นเดือนหรือหลายเดือน และบางชนิดใช้ระยะเวลานานเป็นปี (ปิฎฐะ, 2535) สาเหตุที่เมล็ดปาล์มส่วนใหญ่ใช้ระยะเวลาในการงอกค่อนข้างนานเกิดจากเมล็ดปาล์มส่วนใหญ่มีเปลือกหุ้มเมล็ดหนาและแข็ง อีกประการหนึ่งคือสารยับยั้งการเจริญเติบโต (Hodel, 1977) อย่างไรก็ตามเราสามารถใช่วิธีปฏิบัติต่อเมล็ดเพื่อให้เมล็ดงอกเร็วขึ้น เช่น การตัดหรือเจาะเมล็ด ,การแช่น้ำ ,การใช้สารเคมี การใช้กรด ,การใช้วิธีกล เช่น การฉีกเปลือกหรือเสียดสีบนส่วนของเยื่อหุ้มเมล็ด และการใช้เข็มปลายแหลมแทงลงบนเมล็ด (ปิฎฐะ, 2535; สัมพันธ์, 2529 และจงจันทร์, 2529) การตัดหรือเจาะเมล็ดทำให้เปลือกหุ้มเมล็ดถูกทำลาย มีผลทำให้น้ำและอากาศสามารถเคลื่อนผ่านเข้าไปในเมล็ดได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น (สัมพันธ์, 2529) การแช่เมล็ดในน้ำทำให้เปลือกหุ้มเมล็ดอ่อนตัวลง น้ำสามารถซึมผ่านเข้าสู่เมล็ดได้มากขึ้น และลักษณะที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ใดๆ ไม่ควรกรณใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยู่ภายในสามารถเจริญผ่านเปลือกหุ้มเมล็ดได้ง่ายขึ้น (สนั่น, 2522) การใช้สารเคมี เช่น กรดจิบเบอเรลลิก(GA) ,กรดกำมะถัน(H_2SO_4 .conc.) ทำให้เยื่อหุ้มเมล็ดอ่อนนุ่ม น้ำสามารถซึมผ่านเข้าไปภายในเมล็ดได้ การใช้วิธีกลทำให้ส่วนของเปลือกหรือเยื่อหุ้มเมล็ดแตกหรือบางลง น้ำสามารถซึมผ่านเข้าไปในเมล็ดได้

ปัจจุบันมีผู้ทำการศึกษาวิจัยเพื่อหาวิธีการเร่งการงอกของเมล็ดปาล์มชนิดต่างๆ และพบว่า การเร่งการงอกของเมล็ดปาล์มสามารถกระทำได้โดยการใช้วิธีปฏิบัติวิธีใดวิธีหนึ่งเพียงวิธีเดียวหรือใช้วิธีปฏิบัติหลายวิธีร่วมกัน เช่น การเร่งการงอกของเมล็ด *Alexandrae Palm* [*Archontophoenix alexandrae* (F.)Muell., H. Wendl & Drude] โดยการแช่น้ำที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 และ 72 ชั่วโมง หลังจากนั้นจึงนำเมล็ดมาแช่ใน gibberellic acid (GA) ที่ระดับความเข้มข้น 100 หรือ 1,000 ppm. เป็นเวลา 72 ชั่วโมง (Nagao and Sakai, 1979) การเร่งการงอกของเมล็ด *Acromomia sclerocarpa* และ *Astrocaryum mexicanum* โดยการแช่น้ำนาน 2-3 ตัปดาห์ แล้วนำมาตัดเปลือกหุ้มเมล็ดแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 3 นาที (Loomis, 1958) การเร่งการงอกของเมล็ด *Copernicia cerifera* (Mart) โดยการแช่น้ำที่อุณหภูมิ 38-42 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน (Rees, 1963) การเร่งการงอกของเมล็ด *Sabal palmetto* และ *Serenoa repens* โดยการแช่น้ำที่อุณหภูมิ 35-45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน (Carpenter, 1987)

จากรายงานการวิจัยพบว่าการการใช้วิธีกล เช่น การตัดเปลือกหุ้มเมล็ด การเปิด embryo cap สามารถกระตุ้นให้เมล็ดงอกได้เร็วขึ้น ตัวอย่างเช่น ในเมล็ด *Alexandrae Palm* (*Archontophoenix alexandrae*) และ *Macarthur Palm* [*Ptychosperma macarthurii* (H.Wendl) Nichols] พบว่าสามารถกระตุ้นให้เมล็ดงอกได้เร็วขึ้นโดยการตัดเปลือกหุ้มเมล็ด และแช่ในกรดจิบเบอเรลลิก ความเข้มข้น 1,000 ppm. นาน 72 ชั่วโมง (Nagao et al, 1980) เมล็ด *Needle Palm* (*Rhapidophyllum hystrix* (Pursh) H.A. Wendl & Drude) สามารถเร่งการงอกของเมล็ดโดยการเปิด embryo cap หรือการเอา embryo cap ออก และนำเมล็ดไปเพาะที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส (Carpenter and Ostmark, 1993)

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. เมล็ดปาล์มจีน จำนวน 1,000 เมล็ด
2. มีดหรือคัตเตอร์
3. กระดาษ ขนาด 8 นิ้ว จำนวน 20 ใบ
4. วัสดุเพาะ ใช้ทรายหยาบ
5. บัวรดน้ำ
6. กล้องถ่ายรูป
7. อุปกรณ์บันทึกผล

วิธีการทดลอง

ทำการทดลองโดยใช้วิธีการปฏิบัติกับเมล็ดปาล์มจีน วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์(CRD) โดยแบ่งออกเป็น 5 วิธีการ วิธีการละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 50 เมล็ด โดยแต่ละวิธีการปฏิบัติดังนี้

วิธีการที่ 1 control

วิธีการที่ 2 เปิดembryo cap

วิธีการที่ 3 ตัดendocarpบริเวณ hilum

วิธีการที่ 4 ตัดendocarpบริเวณตรงข้ามกับ hilum

วิธีการที่ 5 เจาะendocarpบริเวณ intrusion of seed coat

เก็บเมล็ดปาล์มจีนที่แก่เต็มที่จากต้น จำนวน 1,000 เมล็ด นำเมล็ดปาล์มจีนที่ได้มาล้างทำความสะอาด แคะเปลือกและเนื้อเมล็ดออกให้หมดจนเหลือแต่เมล็ด ใช้วิธีการทั้ง 5 วิธีการปฏิบัติกับเมล็ดปาล์มจีน นำเมล็ดปาล์มจีนที่ได้มาทำการเพาะลงในกระดาษ ขนาด 8 นิ้วโดยใช้วัสดุเพาะ คือทรายหยาบ หลังจากนั้นจึงรดน้ำให้ชุ่ม บันทึกผลการทดลองเมื่อเมล็ดปาล์มจีนเริ่มงอก โดยมียอดโผล่พ้นวัสดุเพาะขึ้นมา 0.5 เซนติเมตร

วิธีการที่ 1 control



วิธีการที่ 2 เปิดembryo cap



วิธีการที่ 3 ตัดendocarpบริเวณ hilum



วิธีการที่ 4 ตัดendocarpบริเวณตรงข้ามกับ hilum



วิธีการที่ 5 เจาะendocarpบริเวณ intrusion of seed coat



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกผลการทดลอง

ทำการบันทึกผลการทดลองเมื่อเมล็ดปาล์มจีนเริ่มงอก โดยมียอดโผล่พ้นวัสดุเพาะขึ้นมา 0.5 เซนติเมตร และตรวจสอบความสมบูรณ์ของยอดและราก บันทึกผลการทดลองดังต่อไปนี้

1. นับจำนวนต้นที่งอกสมบูรณ์ บันทึกเปอร์เซ็นต์การงอกทุกๆ สัปดาห์จนกระทั่งเมล็ดไม่งอก
2. นับจำนวนต้นที่ไม่งอกหรือตายทุกวิธีการ ทุกซ้ำ และตรวจสอบสาเหตุการตาย
3. นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ระยะเวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ระยะเวลา

เริ่มทำการทดลองวันที่ 7 ธันวาคม พ.ศ.2547

สิ้นสุดการทดลองวันที่ 22 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2548

รวมระยะเวลาที่ทำการทดลองทั้งหมด 77 วัน

สถานที่ทำการทดลอง

ณ เรือนเพาะชำ ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ตารางแสดงผลของการใช้วิธีกล(การเปิดembryo cap การตัดendocarpบริเวณhilum การตัดendocarp บริเวณตรงข้ามกับhilum และการเจาะendocarpบริเวณ intrusion of seed coat)ต่อการงอกของเมล็ด ปาล์มจีน

Treatment	%Germination					
	5 wk	6 wk	7 wk	8 wk	9 wk	10 wk
T ₁	0.0b	2.5c	13.0d	36.0e	89.0b	98.0a
T ₂	2.5a	94.0a	99.0a	99.0a	99.0a	99.0a
T ₃	0.0b	1.0c	19.5c	57.0c	85.0c	88.5b
T ₄	0.0b	3.0c	19.5c	54.0d	85.0c	88.0b
T ₅	1.0b	13.0b	45.0b	81.5b	96.5a	99.0a
CV(%)	97.94	7.10	3.84	2.82	2.83	2.49

หมายเหตุ T₁ หมายถึง วิธีการควบคุม

T₂ หมายถึง การเปิดembryo cap

T₃ หมายถึง การตัดendocarpบริเวณhilum

T₄ หมายถึง การตัดendocarpบริเวณตรงข้ามกับhilum

T₅ หมายถึง การเจาะendocarpบริเวณ intrusion of seed coat

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการทดลองใช้วิธีการปฏิบัติต่อเมล็ดปาล์มจีน โดยการเปิดembryo capการตัดendocarpบริเวณhilum การตัดendocarpบริเวณตรงข้ามกับhilum และการเจาะendocarpบริเวณintrusion of seed coat ปรากฏผลดังนี้

สัปดาห์ที่ 5 เมล็ดเริ่มงอก โดยมีการงอกของเมล็ดในวิธีการที่ 2 และ 5 ส่วนวิธีการอื่นๆยังไม่มีการงอก วิธีการที่ 2 มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุดคือ 2.5 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ วิธีการที่ 5

(เปอร์เซ็นต์) เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าวิธีการที่ 1, 3, 4 และ 5 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และวิธีการที่ 1, 3, 4 และ 5 มีความแตกต่างกับวิธีการที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สัปดาห์ที่ 6 ปรากฏผลว่าเมล็ดเริ่มงอกทุกวิธีการ โดยวิธีการที่ 2 มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุดคือ 94 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ วิธีการที่ 5 (13 เปอร์เซ็นต์) วิธีการที่ 4 (3 เปอร์เซ็นต์) วิธีการที่ 1

(2.5 เปอร์เซ็นต์) และวิธีการที่ 3 (1 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าวิธีการที่ 1, 3 และ 4 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และวิธีการที่ 1, 3 และ 4 มีความแตกต่างกับวิธีการที่ 2 และ 5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนวิธีการที่ 2 และ 5 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สัปดาห์ที่ 7 ปรากฏผลว่าเมล็ดมีความงอกเพิ่มขึ้น โดยวิธีการที่ 2 มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุดคือ 99 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ วิธีการที่ 5 (45 เปอร์เซ็นต์) วิธีการที่ 3 และ 4 (19.5 เปอร์เซ็นต์) และวิธีการที่ 1 (13 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าวิธีการที่ 3 และ 4 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และวิธีการที่ 3 และ 4 มีความแตกต่างกับวิธีการที่ 1, 2 และ 5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนวิธีการที่ 1, 2 และ 5 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สัปดาห์ที่ 8 ปรากฏผลว่าเมล็ดมีความงอกเพิ่มขึ้น แต่วิธีการที่ 2 มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุดคือ 99 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ วิธีการที่ 5 (81.5 เปอร์เซ็นต์) วิธีการที่ 3 (57 เปอร์เซ็นต์) วิธีการที่ 4 (54 เปอร์เซ็นต์) และวิธีการที่ 1 (36 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าทุกวิธีการมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สัปดาห์ที่ 9 ปรากฏผลว่าวิธีการที่ 2 มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุดคือ 99 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ วิธีการที่ 5 (96.5 เปอร์เซ็นต์) วิธีการที่ 1 (89 เปอร์เซ็นต์) วิธีการที่ 3 และวิธีการที่ 4 (85 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าวิธีการที่ 3 และ 4 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และวิธีการที่ 3 และ 4 มีความแตกต่างกับวิธีการที่ 1, 2 และ 5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนวิธีการที่ 2 และ 5

ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และวิธีการที่ 2 และ 5 มีความแตกต่างกับวิธีการที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สัปดาห์ที่ 10 ปรากฏผลว่าวิธีการที่ 2 มีเปอร์เซ็นต์การงอกเช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 9 แต่วิธีการที่ 5 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุด คือ 99 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ วิธีการที่ 1 (98 เปอร์เซ็นต์) วิธีการที่ 3 (88.5 เปอร์เซ็นต์) และวิธีการที่ 4 (88 เปอร์เซ็นต์) เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าวิธีการที่ 1, 2 และ 5 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และวิธีการที่ 1, 2 และ 5 มีความแตกต่างกับวิธีการที่ 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนวิธีการที่ 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองใช้วิธีการปฏิบัติต่อเมล็ดปาล์มจีน โดยการเปิดembryo capการตัดendocarp บริเวณhilum การตัดendocarpบริเวณตรงข้ามกับhilum และการเจาะendocarpบริเวณintrusion of seed coat ปรากฏผลว่า

การเปิดembryo cap และการเจาะendocarpบริเวณintrusion of seed coat สามารถเร่งการงอกของเมล็ดปาล์มจีนให้เร็วขึ้นกว่าการเพาะด้วยวิธีปกติ(วิธีการควบคุม)และวิธีการอื่นๆ ได้แก่ การตัดendocarpบริเวณhilum การตัดendocarpบริเวณตรงข้ามกับhilum การเปิดembryo cap สามารถเร่งการงอกได้ดีกว่าการเจาะendocarpบริเวณintrusion of seed coat โดยใช้ระยะเวลาการงอก 7 สัปดาห์ ในขณะที่การเจาะendocarpบริเวณintrusion of seed coat ใช้ระยะเวลาการงอกทั้งสิ้น 10 สัปดาห์ ทั้งนี้เนื่องจากการเปิดembryo capทำให้embryoได้รับน้ำทันที สามารถงอกได้เร็วกว่าวิธีอื่น ผลการทดลองดังกล่าวสอดคล้องกับการทดลองของ Carpenter and Ostmark, 1993 ทดลองกับเมล็ด Needle Palm โดยการเปิด embryo cap เช่นเดียวกันกับ ปีฏฐะ, 2524 กล่าวว่า การตัดหรือเจาะเมล็ด เป็นวิธีการปฏิบัติต่อเมล็ดเพื่อให้เมล็ดงอกเร็วขึ้น และ จวงจันทร, 2529 กล่าวว่า การใช้วิธีการ เช่น การฉีกเปลือกหรือการเจาะเมล็ด สามารถแก้การพักตัวของเมล็ดได้

ส่วนวิธีการอื่นๆ ได้แก่ การตัดendocarpบริเวณhilum และการตัดendocarpบริเวณตรงข้ามกับhilum ไม่สามารถใช้เป็นวิธีการในการเร่งการงอกของเมล็ดปาล์มจีนได้ เนื่องจากให้ผลที่ไม่แตกต่างกับวิธีการควบคุมทั้งระยะเวลาการงอกและเปอร์เซ็นต์การงอก โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอกสุดท้ายน้อยกว่าวิธีการควบคุม ถึงแม้ว่าในระยะแรกทั้งสองวิธีการมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงกว่า แต่เมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้นปรากฏว่าเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดต่ำกว่าวิธีการควบคุม ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากการตัดendocarp บริเวณhilum และการตัดendocarpบริเวณตรงข้ามกับhilum มีผลให้น้ำและอากาศสามารถเคลื่อนผ่านเข้าไปในเมล็ดได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น แต่ก็ยังเป็นทางให้เชื้อโรคผ่านเข้าไปทำลายเมล็ดได้ง่ายขึ้น ทำให้เมล็ดเน่าเสียง่ายขึ้น

สรุปผลการทดลอง

การเปิดembryo cap และการเจาะendocarpบริเวณ intrusion of seed coat เมล็ดสามารถเริ่มงอกได้ในสัปดาห์ที่ 5 หลังจากเริ่มเพาะเมล็ด และเมล็ดสามารถงอกได้เร็วกว่าการตัดendocarpบริเวณhilum การตัดendocarpบริเวณตรงข้ามกับhilum และวิธีการควบคุม เมล็ดปาล์มจันทน์ที่เปิด embryo cap ใช้ระยะเวลาจนถึงสิ้นสุดการงอก 7 สัปดาห์ ส่วนวิธีการอื่น ๆ นั้นใช้ระยะเวลาจนถึงสิ้นสุดการงอก 10 สัปดาห์ สำหรับเปอร์เซ็นต์ความงอกพบว่าการเปิดembryo cap และการเจาะendocarpบริเวณ intrusion of seed coat มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่าวิธีการควบคุม การตัดendocarpบริเวณhilum และการตัดendocarpบริเวณตรงข้ามกับhilum คือ 99 เปอร์เซ็นต์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- จวงจันท์ ควงพัตรา . 2529 . เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ . กลุ่มหนังสือเกษตร . กรุงเทพฯ
- ปิฎุระ บุณนาค . 2535 . ปาล์มฉบับปรับปรุง . บรรณกิจเทรคคิง . กรุงเทพฯ
- ปิยะ เฉลิมกลิ่น . 2541 . คู่มือปาล์มประดับ . บ้านและสวน . กรุงเทพฯ
- สนั่น จำเลิศ . 2522 . หลักและวิธีการขยายพันธุ์พืช . ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร .
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . กรุงเทพฯ
- สัมพันธุ์ คัมภีรานนท์ . 2529 . ฮอว์โมนพืช . ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ .
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . กรุงเทพฯ
- Carpenter, W.J. 1987 . Temperature and imbibition effect on seed germination of Sabal palmetto
and Serenoa repens . HortScience22 : 660-661
- Carpenter, W.J. ; Eric R.Ostmark and John A.Cornell . 1993 . Embryo cap removal and high
temperature exposure stimulate rapid germination of Needle Palm seeds . HortScience28 :
904-907
- Hodel, D. 1997 . Notes on embryo culture of palms . Principes21 : 103-108
- Jones, D.L. 1994 . Palms throughout the world . Smithsonian Institutions Press Washington, D.C.
U.S.A. 410p.
- Loomis, H.F. 1958 . The preparation and germination of palm seeds . Principes2 : 98-103
- Nakao, M.A. and W.S. Sakai . 1979 . Effect of growth regulators on seed germination of
Archontophoenix alexandrae . HortScience14(2) : 182-183
- Nakao, M.A. ; K.Kanegawa and W.S. Sakai . 1980 . Accelerating palm seed germination with
gibberellic acid ,scarification and bottom heat . HortScience15(2) : 198-199
- Rees, R.W. 1962 . Germination of palm seeds using a method developed for the oil palm .
Principes 7 : 27-29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 ค่า Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์ความงอกของปล้ำมเงินในสัปดาห์ที่ 5

SOV	df	SS	MS	F
Treatment	4	19.2	4.8	10.21*
Error	15	7	0.47	
Total	9	26.2		

CV = 97.94 %

Grand Mean = 0.7

* = significant of 95 % level

** = non significant of 95 % level

ตารางภาคผนวกที่ 2 ค่า Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์ความงอกของปล้ำมเงินในสัปดาห์ที่ 6

SOV	df	SS	MS	F
Treatment	4	25779.2	6444.8	2478.77*
Error	15	39	2.6	
Total	19	25818.2		

CV = 7.10 %

Grand Mean = 22.7

* = significant of 95 % level

** = non significant of 95 % level

ตารางภาคผนวกที่ 3 ค่า Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์ความงอกของปล้ำมเงินในสัปดาห์ที่ 7

SOV	df	SS	MS	F
Treatment	4	20289.20	5072.30	2237.78*
Error	15	34	2.2667	
Total	19	20323.20		

CV = 3.84 %

Grand Mean = 39.2

* = significant of 95 % level

** = non significant of 95 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 ค่า Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์ความงอกของปาล์มจีนในสัปดาห์ที่ 8

SOV	df	SS	MS	F
Treatment	4	9812	2453	721.47*
Error	15	51	3.4	
Total	19	9863		

CV = 2.82 %

Grand Mean = 65.5

* = significant of 95 % level

** = non significant of 95 % level

ตารางภาคผนวกที่ 5 ค่า Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์ความงอกของปาล์มจีนในสัปดาห์ที่ 9

SOV	df	SS	MS	F
Treatment	4	680.80	170.20	25.79*
Error	15	99	6.6	
Total	19	779.80		

CV = 2.83 %

Grand Mean = 90.9

* = significant of 95 % level

** = non significant of 95 % level

ตารางภาคผนวกที่ 6 ค่า Analysis of variance ของเปอร์เซ็นต์ความงอกของปาล์มจีนในสัปดาห์ที่ 10

SOV	df	SS	MS	F
Treatment	4	524	131	23.67*
Error	15	83	5.5333	
Total	19	607		

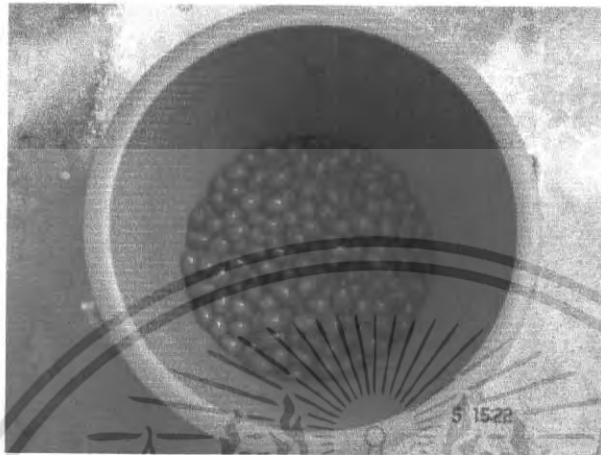
CV = 2.49 %

Grand Mean = 94.5

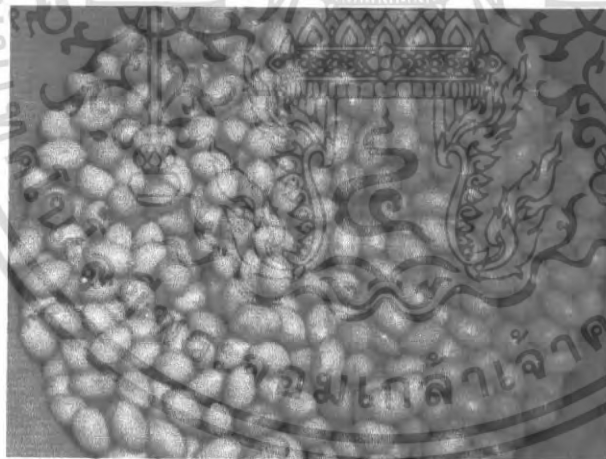
* = significant of 95 % level

** = non significant of 95 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

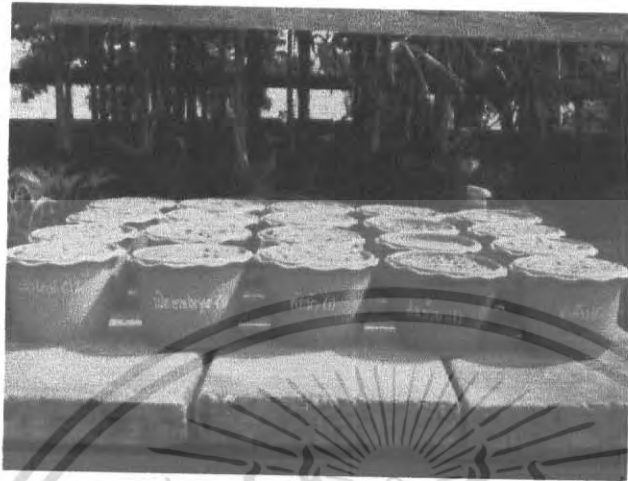


ภาพที่ 1 แสดงลักษณะของเม็ล็คปาล์มจีนที่แก่เต็มที



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะของเม็ล็คปาล์มจีนที่ปอกเปลือก และเอาเนื้อเม็ล็คออกเรียบร้อยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ **73501** เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

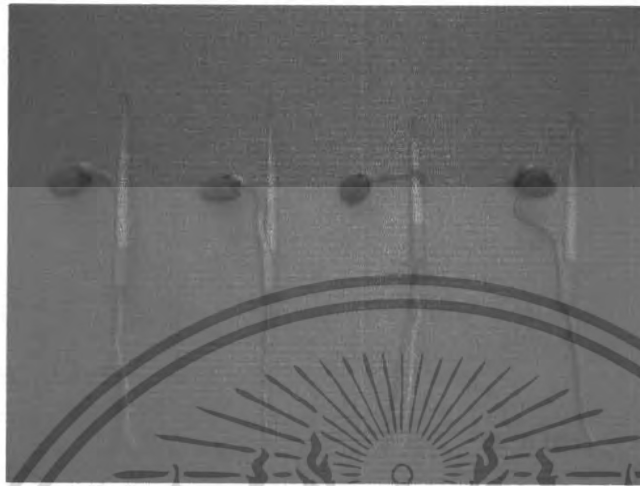


รูปที่ 3 แสดงการเพาะเมล็ดข้าวต้มจีนทั้ง 5 วิธีการ



ภาพที่ 4 แสดงลักษณะการงอกของเมล็ดข้าวต้มจีนวิธีการควบคุม ในสัปดาห์ที่ 6 ทั้ง 4 ซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

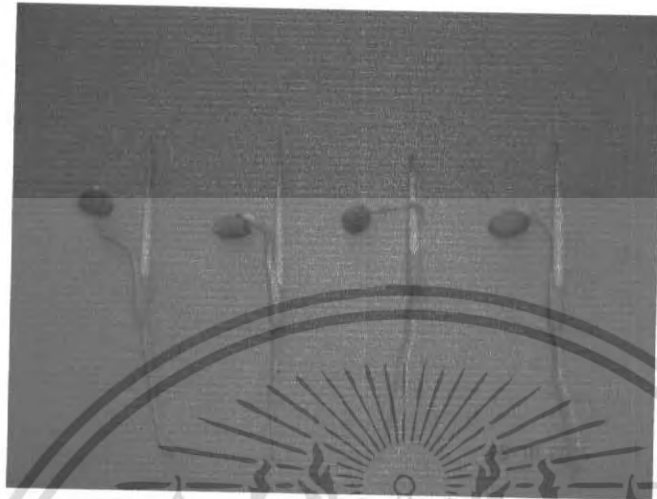


ภาพที่ 5 แสดงลักษณะการงอกของเมล็ดปาล์มจีนวิธีการเปิดembryo cap ในสัปดาห์ที่ 5 ทั้ง 4 ซ้ำ



ภาพที่ 6 แสดงลักษณะการงอกของเมล็ดปาล์มจีนวิธีการตัดendocarp บริเวณhilum ในสัปดาห์ที่ 6 ทั้ง 4 ซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 แสดงลักษณะการงอกของเมล็ดปาล์มจีนวิธีการตัดendocarp บริเวณตรงข้ามกับhilum
ในสไลด์ที่ 6 ทั้ง 4 ซ้ำ



ภาพที่ 8 แสดงลักษณะการงอกของเมล็ดปาล์มจีนวิธีการตัดendocarp บริเวณintrusion of seed coat ใน
สไลด์ที่ 5 ทั้ง 4 ซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้