

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาเปรียบเทียบการทำลายระยะพักตัวของเมล็ดโพโรติสโดยวิธีทางกายภาพ

A Study and Comparison on Break Dormancy of *Paurotis wrightii* Seeds by Physical Methods.



T098284

โดย

นางสาวนิตินา ตูย์สมบัติ

เสนอ

ปพ.

๑๖ 5๙๖๗

๒๕๔๑

เลขที่.....

๑๘๒๘๔

เลขทะเบียน.....

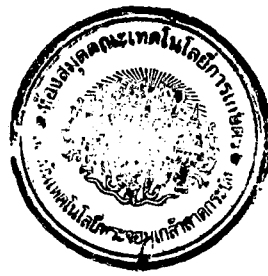
รับ.....

ภาควิชา พืชสวน

คณะ เทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การศึกษาเปรียบเทียบการทำลายระยะพักตัวของเมล็ดป่าลัมโพโรติสโดยวิธีทางกายภาพ
A Study and Comparison on Break Dormancy of *Paurotis wrightii* Seeds by Physical Methods.

โดย

นางสาวนิติมา ต๋วยสมบัติ

ได้พิจารณาเห็นชอบจาก

(อ.ศุภร เหมินทร์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

วันที่ ๕ เดือน ๗.๗. พ.ศ. ๖๖...

ภาควิชารับรองแล้ว

(ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 8 เดือน ๗.๗. พ.ศ. ๖๖...

๗๗.
๖ ๕๕๖๓
ไม่ ๒๕๕๑

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ดี ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่คอยให้กำลังใจและสนับสนุนทุนการศึกษาตลอดมา ขอบพระคุณท่านอาจารย์ศุภร เหมินทร์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ได้ให้คำแนะนำในการปฏิบัติ ตลอดจนความคิดเห็นต่างๆ ความสะดวกในด้านสถานที่ (เรือนเพาะชำ) วัสดุอุปกรณ์ เพื่อใช้ศึกษาปัญหาพิเศษนี้

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณคณาจารย์เจ้าหน้าที่ประจำเรือนเพาะชำ ที่อำนวยความสะดวกในการใช้พื้นที่ ตลอดจนเพื่อนๆ ที่ให้การช่วยเหลือทั้งกำลังใจและกำลังกาย ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

นางสาวนิติมา ตูย์สมบัติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาเปรียบเทียบการทำลายระยะพักตัวของเมล็ดปาล์ม โพโรติส โดยวิธีทางกายภาพ

A Study and Comparison on Break Dormancy of *Paurotis wrightii* Seed by Physical Methods.

โดย นางสาวนิติมา ต๋วยสมบัติ

สาขาพืชสวน ภาควิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ศุภร เหมินทร์

บทคัดย่อ

การศึกษาเปรียบเทียบการทำลายระยะพักตัวของเมล็ดโพโรติสโดยวิธีทางกายภาพ โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มี 4 วิธีการคือ การปลุกสด, การปกเปลือก, การตัดหัว และการตัดท้าย โดยกระทำวิธีการละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 10 เมล็ด แล้วเพาะลงในกระถางดินเผา ใช้ทรายหยาบเป็นวัสดุเพาะ หลังจากเพาะเมล็ด 170 วัน แล้วพบว่า มีจำนวนเมล็ดโพโรติสที่งอกไม่เพียงพอที่จะนำไปทำการวางแผนการทดลองแบบ CRD ได้ แต่จากการสังเกตสรุปได้ว่า วิธีการ ปอกเปลือก การตัดหัว และการตัดท้าย น่าจะมีระยะเวลาในการงอกที่เร็วกว่าวิธีการปลุกสด เนื่องจากการปลุกสด เปลือกหุ้มเมล็ดกำลังจะหลุดออกไปเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

A study and comparison on break dormancy of *Paurotis wrightii* seeds by physical methods, statistical model was completely randomized design, This method consist of 4 treatments (unclean, clean, cut on the top and bottom of *Paurotis wrightii* seeds were cleaned) and 3 replications (10 seeds per replication). *Paurotis wrightii* seeds were planted in pots in coarse sand. After 170 days, the result showed *Paurotis wrightii* seeds were germinated not enough to statistical model was CRD but can be able observed that *Paurotis wrightii* seeds were clean, cut on the top and bottom will be propabitily of time shorter when compared with unclean seeds, because mesocarp of unclean seeds will be loose.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

สารบัญเรื่อง	ก
สารบัญภาคผนวก	ข
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	9
ผลการทดลอง	11
วิจารณ์ผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	12
สรุปผลการทดลอง	13
เอกสารอ้างอิง	14



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

หน้า

ภาพที่ 1	แสดงลักษณะของเมล็ดปาล์มโพโรติสที่นำมาใช้ทดลองใน Treatment ที่ 1	17
ภาพที่ 2	แสดงลักษณะของเมล็ดปาล์มโพโรติสที่นำมาใช้ทดลองใน Treatment ที่ 2	17
ภาพที่ 3	แสดงลักษณะของเมล็ดปาล์มโพโรติสที่นำมาใช้ทดลองใน Treatment ที่ 3	18
ภาพที่ 4	แสดงลักษณะของเมล็ดปาล์มโพโรติสที่นำมาใช้ทดลองใน Treatment ที่ 4	18
ภาพที่ 5	แสดงการเจริญเติบโตของโพโรติสขณะมีอายุ 7 วัน	19
ภาพที่ 6	แสดงการเจริญเติบโตของโพโรติสขณะมีอายุ 14 วัน	19
ภาพที่ 7	แสดงการเจริญเติบโตของโพโรติสขณะมีอายุ 21 วัน	20
ภาพที่ 8	แสดงการเจริญเติบโตของโพโรติสขณะมีอายุ 28 วัน	20
ภาพที่ 9	แสดงการเจริญเติบโตของโพโรติสขณะมีอายุ 35 วัน	21
ภาพที่ 10	แสดงการเจริญเติบโตของโพโรติสขณะมีอายุ 42 วัน	21
ภาพที่ 11	แสดงการเจริญเติบโตของโพโรติสขณะมีอายุ 60 วัน	22
ภาพที่ 12	แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรติสใน Treatment ที่ 1 หลังจากการเพาะ 170 วัน	22
ภาพที่ 13	แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรติสใน Treatment ที่ 2 หลังจากการเพาะ 170 วัน	23
ภาพที่ 14	แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรติสใน Treatment ที่ 3 หลังจากการเพาะ 170 วัน	23
ภาพที่ 15	แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรติสใน Treatment ที่ 4 หลังจากการเพาะ 170 วัน	24
ภาพที่ 16	แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรติสใน Treatment ที่ 1 Replication 1 หลังการเพาะ 170 วัน	24
ภาพที่ 17	แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรติสใน Treatment ที่ 1 Replication 2 หลังการเพาะ 170 วัน	25
ภาพที่ 18	แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรติสใน Treatment ที่ 1 Replication 3 หลังการเพาะ 170 วัน	25

สารบัญภาคผนวก (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 19	แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรติสใน Treatment ที่ 2 Replication 1 หลังการเพาะ 170 วัน	26
ภาพที่ 20	แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรติสใน Treatment ที่ 2 Replication 2 หลังการเพาะ 170 วัน	26
ภาพที่ 21	แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรติสใน Treatment ที่ 2 Replication 3 หลังการเพาะ 170 วัน	27
ภาพที่ 22	แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรติสใน Treatment ที่ 3 Replication 1 หลังการเพาะ 170 วัน	27
ภาพที่ 23	แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรติสใน Treatment ที่ 3 Replication 2 หลังการเพาะ 170 วัน	28
ภาพที่ 24	แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรติสใน Treatment ที่ 3 Replication 3 หลังการเพาะ 170 วัน	28
ภาพที่ 25	แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรติสใน Treatment ที่ 4 Replication 1 หลังการเพาะ 170 วัน	29
ภาพที่ 26	แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรติสใน Treatment ที่ 4 Replication 2 หลังการเพาะ 170 วัน	29
ภาพที่ 27	แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรติสใน Treatment ที่ 4 Replication 3 หลังการเพาะ 170 วัน	30

คำนำ

โพโรติส (*Paurotis wrightii*) เป็นปล้ำที่มีการแตกกอรวมกันแน่นเป็นกอใหญ่ มีลำต้นและใบที่สวยงาม ถ้าจะนำไปประดับตามสถานที่ต่างๆ ต้องมีพื้นที่ขนาดใหญ่พอสมควร นิยมขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด ซึ่งมีข้อดีคือ สามารถทำได้คราวละมากๆ แต่เนื่องจากเมล็ดของโพโรติสนั้น มีระยะเวลาพักตัวที่ยาวนาน คือประมาณ 2-3 เดือน ดังนั้นเพื่อให้เมล็ดโพโรติสมีการงอกที่เร็วขึ้นและสม่ำเสมอ จึงได้คัดเลือกเมล็ดที่มีความสมบูรณ์และมีอายุที่ใกล้เคียงกัน ในการทดลองครั้งนี้

ในการทำลยระยะพักตัวของเมล็ดโพโรติสโดยใช้วิธีทางกายภาพนั้นเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ทำให้ผลดีคือ ทำให้น้ำและอากาศสามารถซึมผ่านเข้าไปภายในเมล็ดได้เร็วยิ่งขึ้น ทำให้เมล็ดสามารถงอกได้เร็วยิ่งขึ้นด้วยเช่นกัน

การทดลองครั้งนี้ได้ใช้วิธีทางกายภาพด้วยกัน 4 วิธี เพื่อเร่งการงอกเมล็ดโพโรติสให้มีอัตราการงอกเร็วและเหมาะสมที่สุด



วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบระยะเวลาการงอกของเมล็ด โพลติส ระหว่างการใช้วิธีทำลายระยะพักตัวทั้ง 4 วิธี
2. เพื่อเป็นการเร่งการงอกของเมล็ด โพลติสให้เร็วยิ่งขึ้น
3. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตทางลำต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

โพโรติส เป็นปาล์มที่อยู่ในตระกูล (Family) Palmae เดิมจัดอยู่ใน ตระกูล Arecaceae แต่ในปัจจุบันไม่นิยมใช้ มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางตอนใต้ของรัฐฟลอริดา อเมริกากลาง และหมู่เกาะอินดิสตะวันตก มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Paurotis wrightii* และชื่อสามัญ คือ Everglades palm หรือ Paurotis palm ซึ่งมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ดังนี้

- ลำต้น : สูงประมาณ 3-8 เมตร และอาจสูงได้ถึง 6-10 เมตร ลำต้นสูงเรียว มีรกเป็นเส้นใยสานเป็นร่างแหปกคลุมอยู่ เมื่อรกรยังอ่อนจะมีสีน้ำตาลแดง และจะเปลี่ยนเป็นสีเทาแก่ขึ้นอยู่เป็นกอรรวมกันแน่น
- ใบ : ใบเป็นรูปพัดเกือบกลม กว้างประมาณ 2-3 ฟุต มีแฉกเล็กเกินครึ่งของรัศมีใบ ใบย่อยมีปลายใบแหลมสีเขียวอ่อน ใต้ใบเป็นสีนวลเงิน ก้านใบเล็กยาวประมาณ 3 ฟุต มีหนามเป็นฟันเลื่อยปลายหนามชี้ไปทางด้านบนของใบ หนามมีสีส้มขึ้นที่ริมขอบของก้านใบ
- ดอก : เป็นแบบ (Interfoliar) มีช่อดอกยาวประมาณ 1 เมตร ออกระหว่างกาบใบ เป็นดอกไม่สมบูรณ์เพศ (monoecious) ให้เมล็ดจำนวนมาก
- ผล : มีผลขนาดเล็กขนาดใกล้เคียงกับเมล็ดถั่วลิสง เมื่อกแก่เมล็ดจะมีสีส้มแล้วกลายเป็นสีดำ เมล็ดกลม เรียบแข็ง

โดยทั่วไปการเพาะเมล็ดจะใช้ระยะเวลาในการงอกอยู่ระหว่าง 2-3 เดือน ต้นกล้าที่ได้จะมีใบเลี้ยงเป็นเดี่ยวเล็กยาว มีเส้นใบขนานตามความยาวของใบ มีลักษณะเช่นนี้ 2 ปี จึงเริ่มแตกใบจริงเป็นใบรูปพัด โพโรติสเป็นปาล์มที่มีการเจริญเติบโตช้า ถ้าปลูกในที่ลุ่มชื้นจะเจริญเติบโตได้ดีและเร็วกว่าการปลูกในดินทรายแห้งแล้ง (Blombery & Rodd, 1989)

ในการขยายพันธุ์ของปาล์มนั้นมีด้วยกันหลายวิธีคือ การแยกกอ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและการเพาะเมล็ด ซึ่งวิธีการนี้เป็นวิธีที่สะดวกที่สุด เมล็ดปาล์มแต่ละชนิดมีขนาดแตกต่างกันไป โดยส่วนใหญ่จะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเมล็ดไม่มากกว่า 1/4 นิ้ว แต่ก็มีปาล์มที่มีเมล็ดขนาดใหญ่ที่สุดคือ *Lodoicea maldivica* โดยตามธรรมชาติแล้วเมล็ดปาล์มจะสามารถงอกได้เอง แต่ก็มีระยะเวลาในการงอกแตกต่างกันตามชนิดของปาล์มอาจตั้งแต่ 1 สัปดาห์ หรืออาจมากกว่า 1 ปีก็มี (Wanger, 1982) เมล็ดปาล์มที่งอกตามธรรมชาตินั้นจะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกน้อย คือมีเพียง 25-50 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้นทั้งนี้อาจมีสาเหตุเนื่องมาจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ดินมีความแข็งเกินไป
- ดินเปียกเกินไป
- อุณหภูมิของดินต่ำ
- ดินแห้งเกินไป
- เมล็ดปาล์มที่นำมาเพาะยังไม่แก่พอ (J.H., 1993)

จะสังเกตได้ว่าในการขยายพันธุ์ปาล์มด้วยวิธีเพาะเมล็ดนั้นใช้ระยะเวลายาวนานทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการงอก หรือเมล็ดปาล์มมีระยะเวลาการพักตัวที่ยาวนาน ดังนั้นถ้าเราสามารถควบคุมปัจจัยเหล่านี้ได้ เมล็ดปาล์มก็จะมีอัตราการงอกที่เร็วขึ้นและได้ในปริมาณที่มากขึ้น ซึ่งปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ประกอบด้วย

1. ปัจจัยภายนอก แบ่งออกเป็น

- 1.1 อุณหภูมิ : เมล็ดปาล์มต้องการอุณหภูมิที่ค่อนข้างสูงเพื่อช่วยในการงอกให้เร็วยิ่งขึ้น คือประมาณ 70-100 องศาฟาเรนไฮต์ แต่ช่วงอุณหภูมิที่ดีที่สุดคือ 85-95 องศาฟาเรนไฮต์ มีรายงานการทดลองพบว่าเมล็ดของ *Paurotis* มีช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมในการงอกที่ดีที่สุดคือ 92-102 องศาฟาเรนไฮต์ แต่ถ้าอยู่ในอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 86 องศาฟาเรนไฮต์ เปอร์เซ็นต์การงอกจะลดลงเหลือเพียง 11 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น (Carpenter, 1988a) มีการทดลองซึ่งสามารถคาดเดาได้ว่าการเพิ่มหรือลดอุณหภูมิในระยะ 12 ชั่วโมง อาจจะช่วยให้มีอัตราการงอกเพิ่มขึ้นสำหรับปาล์มบางชนิดเท่านั้น (Carpenter, 1987,1988)
- 1.2 แสง : การงอกของเมล็ดปาล์มนั้นมีทั้งที่ต้องการแสงและไม่ต้องการแสงในการงอก เช่น ปาล์มขวด (*Roystonea spp.*) ต้องการแสงในการงอก แต่ปาล์มในสกุล *Licuala* ไม่ต้องการแสงในการงอก เป็นต้น
- 1.3 น้ำและการระบายน้ำ : ในกระบวนการงอกของเมล็ดปาล์ม ต้องการความชื้นในระหว่างขั้นแรกของการงอกคือ ในขณะที่ *Cotyledonary petiole* โผล่ออกมาจากเมล็ด นอกจากนั้นการที่วัสดุเพาะมีความเปียกหรือแห้งเกินไปจะมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกลดลง ดังนั้นวัสดุที่ใช้เพาะเมล็ดปาล์มนั้น ควรมีการระบายน้ำที่ดีและในขณะเดียวกันก็สามารถเก็บความชื้นได้ดีด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.4 การให้ปุ๋ย : ในขบวนการงอกของเมล็ดปาล์มนั้นไม่ต้องการปุ๋ยหรือธาตุอาหารเลย เนื่องจากได้รับอาหารจาก Endosperm แล้ว แต่ต้องการธาตุอาหารจากภายนอกเมื่อเติบโตเป็นต้นกล้า ส่วนการให้ปุ๋ยนั้นควรให้ครั้งแรกเมื่อต้นกล้ามีอายุ 2 เดือน แต่ต้องระวังปุ๋ยจะเป็นอันตรายต่อต้นกล้าได้ (Meerow, 1996)
- 1.5 ระยะเวลาในการงอก : เมล็ดปาล์มแต่ละชนิดมีระยะเวลาในการงอกแตกต่างกันออกไป เช่น Maxican palm (*Washingtonia robusta*) มีระยะเวลาในการงอกน้อยกว่า 2 สัปดาห์ Areca palm (*Dyopsis lutescense*) มีระยะเวลาในการงอกอยู่ในระหว่าง 3-4 สัปดาห์ ในขณะที่ Porlor palm (*Chamaedorea elegans*) มีระยะเวลาในการงอกหลายเดือน อาจมากกว่า 1 ปี ก็ได้ (Wanger, 1982)

2. ปัจจัยภายใน แบ่งออกเป็น

- 2.1 ความแก่ของเมล็ด : โดยทั่วไปแล้วการเพาะเมล็ดปาล์มควรเลือกเมล็ดที่มีความแก่จัดมาเพาะซึ่งสามารถเลือกได้จากเมล็ดที่หล่นมาจากต้น หรือเมล็ดที่มีการสุกเต็มที่ (มีสีเดียวกันทั้งเมล็ด) แต่ก็มีปาล์มบางชนิด เช่น Queen palm (*Syagrus romanzoffiana*) ถ้าใช้เมล็ดที่มีสีเขียวไปเพาะ แล้วสามารถงอกได้ดีกว่าการใช้เมล็ดที่แก่หรือกำลังแก่ไปเพาะ (Broschat & Donselman, 1987)
- 2.2 ความสามารถในการงอกของเมล็ด : อายุของเมล็ดและวิธีการเก็บเมล็ดปาล์มนั้นมีอิทธิพลโดยตรงกับความสามารถในการงอกของเมล็ด เมล็ดปาล์มบางชนิด เช่น ปาล์มในสกุลตาล (*Burussus* sp.) จะมีการงอกที่ดีที่สุด หลังจากเก็บมาเพียง 2-3 สัปดาห์เท่านั้น หลังจากนั้นแล้วความสามารถในการงอกสูงถึง 1 ปี หรือมากกว่า ทั้งนี้ต้องมีการเก็บรักษามะล็ดอย่างเหมาะสมด้วย เช่น Areca (*Dyopsis lutescens*) (Broschat & Donselman, 1986)

3. การลดหรือทำลายระยะพักตัวของเมล็ดปาล์ม วิธีนี้จะทำให้ปาล์มมีระยะเวลาในการงอกที่เร็วขึ้น และมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงขึ้น แบ่งออกเป็น

- 3.1 การแช่เมล็ดในน้ำ : เป็นวิธีที่ใช้กันโดยทั่วไป โดยนำเมล็ดปาล์ม มาแช่ในน้ำสะอาดเป็นเวลา 1-7 วัน ในช่วงระยะเวลาดังกล่าวควรจะมีการเปลี่ยนน้ำทุกวัน วิธีนี้จะทำให้เปลือกหุ้มเมล็ดอ่อนตัวลงทำให้น้ำและอากาศสามารถซึมผ่านไปได้แต่จะใช้ได้ผลดีก็ต่อเมื่อ เมล็ดปาล์มที่นำมาเพาะหลุดพ้นระยะการพักตัวแล้ว โดยหลังจากแช่แล้วต้องนำเมล็ดที่ได้ไปเพาะทันที เนื่องจากถ้าแช่เมล็ดทิ้งไว้ เมล็ดจะดูดความชื้นเข้ามา ซึ่งอาจจะชักนำให้เกิดการพักตัวเป็นครั้งที่ 2 ได้ แต่ก็มีนักวิจัยท่านหนึ่งพบว่า มีปาล์มในสกุล *Copermicia* กว่า 15 ชนิด ที่สามารถงอกได้ขณะที่แช่อยู่ในน้ำ (Broschat & Donselman, 1987,1988 ; Carpenter, 1987; Doughty et al., 1986; Odetola, 1987)
- 3.2 การแช่เมล็ดใน GA3 : มีรายงานการทดลองพบว่าผลของการแช่เมล็ดปาล์มใน GA3 ที่มีความเข้มข้น 10-2,000 ppm. เป็นเวลา 1-3 วัน ต่อการงอกของเมล็ด (Doughty et al., 1986; Nagao et al., 1980) แต่ Odetola, 1987 พบว่าการใช้ GA3 ที่มีความเข้มข้นระหว่าง 10-25 ppm. จะให้ผลต่อการงอกของเมล็ดดีที่สุด แต่การใช้ GA3 นี้จะเกิดผลกระทบต่อความสูงของต้นกล้าเนื่องจากจะไปกระตุ้นให้ต้นกล้ามีความสูงมากเกินไปจนรากไม่สามารถพยุงลำต้นไว้ได้ ทำให้ต้นกล้าหักหรือล้มได้ (Broschat & Donselman, 1987,1988)
- 3.3 Scarification : วิธีการนี้นิยมใช้กับเมล็ดปาล์มที่มีชั้น Endocarp ที่หนาหรือแข็ง เนื่องจากการที่ชั้น Endocarp มีความหนาและแข็งนั้นทำให้น้ำและอากาศไม่สามารถซึมผ่านเข้าไปได้ เมล็ดจึงงอกช้า ดังนั้นการทำให้ชั้น Endocarp บางลง หรือ เอาชั้น Endocarp ออกไป อาจจะทำให้เมล็ดงอกได้เร็วขึ้น ซึ่งอาจจะทำได้โดยการฝนเมล็ด จนสามารถมองเห็น Endosperm ภายในเมล็ดได้หรือการนำเมล็ดไปแช่ในสารละลายกรดซัลฟูริก เป็นเวลา 10-30 นาที (Holmquist & Popenoe, 1967 ; Nagao et al., 1980; Odetola, 1987) แต่การใช้ทั้ง 2 วิธีนี้มีผลเสียต่อเมล็ดปาล์ม คือ ในระหว่างการฝนเมล็ดหรือการแช่เมล็ดในกรดซัลฟูริก อาจทำให้เกิดอันตรายกับ Embryo ได้ ดังนั้นถ้าจะให้วิธีนี้ผู้ทำควรมีความชำนาญเป็นพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บรักษาเมล็ดปาล์ม

ในการเก็บรักษาเมล็ดปาล์มนั้นถ้าเรายังไม่สามารถนำเมล็ดไปปลูกได้ในทันที ควรนำเมล็ดปาล์มมาแช่หรือเป่า เพื่อกำจัดฝุ่นละอองที่ติดมากับเมล็ด อาจใช้วิธีการล้างเมล็ดก็ได้ แต่ต้องใช้ลมเป่าให้แห้ง เก็บเมล็ดไว้ในถุงพลาสติก ปิดผนึกให้สนิท นำไปเก็บไว้ในตู้ที่มีอุณหภูมิ 65-75 องศาฟาเรนไฮด์ วิธีนี้จะช่วยป้องกันการเกิดเชื้อราได้ แต่เมื่อนำไปปลูกอาจมีการสูญเสียเปอร์เซ็นต์ในการงอกไปบ้าง (Merrow, 1994) แต่ Broschat & Donselman (1986, 1987, 1988) พบว่าถ้าปอกเปลือกเมล็ด *Areca* (*Dypsis lutescens*) แล้วเก็บรักษาไว้ในตู้ที่มีอุณหภูมิ 73 องศาฟาเรนไฮด์ จะสามารถเก็บไว้ได้นานมากกว่า 1 ปี โดยไม่สูญเสียความสามารถในการงอกเลย การเก็บรักษาเมล็ดของ *Roystonea regia*, *Queen palm* (*Syagrus romanzoffiana*), *Pygmy date* (*Phoenix robelenii*) ไว้ในตู้ที่มีอุณหภูมิ 73 องศาฟาเรนไฮด์ สามารถเก็บรักษาเมล็ดได้นาน 9 เดือน, 4 เดือน และ 8 เดือน ตามลำดับ แต่ถ้านำเมล็ดของ *Roystonea regia* ที่เก็บไว้ 9 เดือน ไปเพาะ จะมีอัตราการงอกที่มากกว่าการนำเมล็ดสดไปเพาะ

การเพาะเมล็ดปาล์ม

ลักษณะเพาะ : ลักษณะที่ใช้เพาะเมล็ดปาล์มส่วนมากจะใช้กระถางที่มีความลึกไม่มากนัก ซึ่งมีข้อดีคือ มีการระบายน้ำที่ดี รากที่งอกออกมาจากเมล็ดหยั่งลึกได้พอที่จะทำให้ต้นกล้าสามารถพัฒนาการเจริญเติบโตในช่วงแรกได้ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ลักษณะเพาะประเภทอื่นได้ เช่น กระบะเพาะที่ทำมาจากไม้ หรืออิฐบล็อกร่วม แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นลักษณะที่ใช้เพาะเมล็ดปาล์มต้องมีการระบายน้ำที่ดี

วัสดุเพาะ : หลักสำคัญของวัสดุที่ใช้เพาะเมล็ดปาล์มคือ มีการระบายน้ำที่ดี แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องสามารถเก็บความชื้นได้ดีด้วย การที่วัสดุเพาะเปียกหรือแห้งเกินไป จะทำให้เกิดผลเสียต่อการงอกของเมล็ดได้ ซึ่งวัสดุที่ใช้เพาะเมล็ดโดยทั่วไป มีส่วนผสมดังนี้

- Peat moss	1 ส่วน
Perlite	1 ส่วน (Merrow,1996)
หรือ ดินร่วน	2 ส่วน
พีท	1 ส่วน
ทรายหยาบ	1 ส่วน
หรือ ดินร่วน	7 ส่วน
ทรายหยาบ	2 ส่วน
พีท	3 ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือ ทราซหยาบ	1 ส่วน
ดินร่วน	1 ส่วน
ใบไม้ผุ	1 ส่วน (J.H., 1993)

การฝังเมล็ด : ความลึกของดินที่ต้องการนำเมล็ดไปเพาะนั้นจะแปรผันตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเมล็ด โดยยิ่งหลักที่สำคัญคือ ถ้าเมล็ดปาล์มที่นำมาเพาะนั้นต้องการแสงในการงอก ต้องฝังเมล็ดให้ลึกลงไปในวัสดุเพาะเท่ากับเส้นผ่าศูนย์กลางของเมล็ดปาล์มชนิดนั้น ทั้งนี้วัสดุที่ใช้เพาะต้องไม่แห้งจนเกินไป เช่น ถ้าเมล็ดปาล์มมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง เท่ากับ 1/4 นิ้ว ก็ให้ฝังเมล็ดลึกลงไปจากผิวหน้าวัสดุเพาะ 1/4 นิ้ว เช่นกัน ส่วนเมล็ดปาล์มที่ไม่ต้องการใช้แสงในการงอกก็ให้ฝังเมล็ดตื้นๆ ก็พอ ถ้าเมล็ดมีขนาดใหญ่ ก็ให้ฝังตื้นๆ แต่ให้ส่วนบนของเมล็ด โผล่ออกมา อาจฝังเมล็ดปาล์มที่ต้องการแสงในการงอกนั้นให้ตื้นกว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเมล็ดได้ ถ้าวัสดุเพาะนั้นมีการระบายน้ำได้อย่างรวดเร็ว เพียงพอ และไม่แห้งจนเกินไป (Meerow, 1996)



อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดโพโรติส จำนวน 120 เมล็ด
2. กระจกปลูกขนาด 6 นิ้ว จำนวน 12 ใบ
3. ทรายหยาบ
4. มีด
5. กล้องถ่ายรูปและฟิล์มถ่ายรูป
6. สมุดบันทึกผลการทดลอง
7. ไม้บรรทัด

วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) แบ่งการทดลองเป็น 4 วิธีการ (Treatment) ดังนี้

- วิธีการที่ 1 นำไปปลูกโดยไม่มีกรกระทำใดๆ ทางกายภาพ
- วิธีการที่ 2 ปอกเปลือกแล้วนำไปเพาะ
- วิธีการที่ 3 ปอกเปลือกแล้วตัดทางด้านหัวของเมล็ดก่อนนำไปเพาะ
- วิธีการที่ 4 ปอกเปลือกแล้วตัดทางด้านท้ายของเมล็ดก่อนนำไปเพาะ

ทุกวิธีการ ทำวิธีละ 3 ซ้ำ (Replication) ซ้ำละ 10 เมล็ด โดยเลือกเมล็ดโพโรติสที่แก่แล้วจำนวน 120 เมล็ด (เมล็ดจมน้ำ และมีสีส้ม)

คัดเมล็ดที่แก่พอเหมาะในการปลูก (เมล็ดจมน้ำและมีสีส้ม) จำนวน 120 เมล็ด แล้วนำเมล็ดโพโรติสที่เตรียมไว้ไปแช่ในน้ำเปล่าเป็นระยะเวลา 2 วัน (48 ชั่วโมง) จึงแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 30 เมล็ด

กลุ่มที่ 1 นำไปปลูก ลงในกระจกปลูก 3 กระจก โดยแต่ละกระจก (Replication) มีเมล็ดโพโรติส จำนวน 10 เมล็ด

กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 นำเมล็ดโพโรติสทั้งหมดไปปอกเปลือก แล้วนำกลุ่มที่ 2 ไปปลูกลงในกระจก วิธีการปลูกทำเช่นเดียวกับกลุ่มที่ 1

กลุ่มที่ 3 หลังจากปอกเปลือกแล้ว นำเมล็ดของกลุ่มที่ 3 ไปตัดทางด้านหัวของเมล็ด ในการตัดค่อยๆ ใช้มีดตัด โดยตัดพอให้เห็นเนื้อสีขาวจึงหยุด แล้วนำไปปลูก

กลุ่มที่ 4 ทำเช่นเดียวกับกลุ่มที่ 3 แต่ตัดท้ายเมล็ด แล้วจึงนำไปปลูก

ทุกวิธีการ กลบเมล็ดลึกประมาณ $1/4$ นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบันทึกผลการทดลอง

การบันทึกผลการทดลอง โดยการตรวจนับจำนวนต้นที่งอกพ้นผิวหน้าวัสดุเพาะ และจำนวนวันที่เริ่มงอกของโพโรติสแต่ละเมล็ด หลังการทดลอง 170 วัน นำผลการทดลองทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ยและวิเคราะห์ทางสถิติ

ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มทำการทดลอง	2 ตุลาคม 2540
วันสิ้นสุดการทดลอง	31 มีนาคม 2541
รวมระยะเวลาในการทดลอง	170 วัน

สถานที่ทำการทดลอง

เรือนเพาะชำ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ผลการทดลองวัดระยะเวลาในการออก และ จำนวนเมล็ดที่งอก หลังการเพาะเมล็ดโพโรติส เป็นเวลา 170 วัน ได้ผลดังนี้

จำนวนเมล็ดที่งอก

หลังจากใช้วิธีการทั้ง 4 วิธีแล้ว พบว่าจำนวนเมล็ดโพโรติสที่งอกนั้นไม่เพียงพอที่จะนำไปวางแผนการทดลองแบบ CRD ได้ โดยเฉพาะในวิธีการที่ 1 ซึ่งไม่มีเมล็ดโพโรติสที่งอกเลย

ระยะเวลาในการออก

เนื่องจากเมล็ดโพโรติสที่งอกในแต่ละวิธีการ มีจำนวนน้อยมากจึงไม่สามารถนำมาทำการเปรียบเทียบทางสถิติได้ แต่จากการสังเกตสรุปได้ว่า วิธีการที่ 2, 3 และ 4 น่าจะมีระยะเวลาในการออกสั้นกว่าวิธีการที่ 1 เนื่องจาก วิธีการที่ 1 นั้นเปลือกหุ้มเมล็ดกำลังหลุดออกเท่านั้น





วิจารณ์ผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองโดยใช้วิธีการเพาะสด ปอกเปลือก ตัดหัว และตัดท้าย เพื่อทำลายระยะพักตัวของเมล็ดโพโรติส โดยใช้ระยะเวลา 170 วัน ผลปรากฏว่า ในแต่ละวิธีการมีจำนวนเมล็ดที่งอกไม่เพียงพอที่จะนำไปวางแผนการทดลองแบบ CRD ได้ แต่สามารถสังเกตและสรุปได้ว่า วิธีการ ปอกเปลือก ตัดหัว และตัดท้าย น่าจะมีระยะเวลาในการงอกของเมล็ดเร็วกว่าวิธีการเพาะสด เนื่องจากน้ำและอากาศสามารถซึมผ่านเข้าไปยังเนื้อเยื่อภายในเมล็ดโพโรติสได้เร็วกว่า

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า จำนวนเมล็ดโพโรติสที่งอก มีจำนวนน้อยมากทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจาก

1. เมล็ดเกิดความสูญเสียความสามารถในการงอก เนื่องจากมีแมลงเข้าไปทำลาย
2. ในช่วงระยะเวลาที่ทำการทดลองนั้น เป็นช่วงฤดูที่เมล็ดปาล์มพักตัว เนื่องจากการงอกของเมล็ดปาล์มนั้นต้องการอุณหภูมิที่ค่อนข้างสูง แต่ในช่วงระยะเวลาในขณะนั้นอยู่ในระหว่างฤดูหนาว

จากสาเหตุที่เมล็ดยังไม่สามารถงอกได้ดังที่กล่าวมาในข้างต้น ดังนั้นในการเพาะเมล็ดโพโรติส ควรเลือกเพาะในช่วงฤดูกาลที่เหมาะสม มีการควบคุมแมลงที่จะเข้าไปทำลายเมล็ดที่ดี

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองสังเกตและสรุปได้ว่า วิธีการทำลายระยะพักตัวของแมลงศัตรูพืชโดยวิธีการ
ปกปิดเปลือก ตัดหัว และตัดท้าย น่าจะมีผลทำให้แมลงศัตรูพืชมีระยะเวลาในการงอกเร็วกว่า วิธีการ
เพาะสด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

Blombery, A. and T. Rodd. 1989. Palm of the world. Angus & Robertson Publishers, London.

Broschat, T.K. and H. Donselman. 1986. Factors affecting storage and germination of *Chrysalidocarpus latscenss* seeds. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111 : 872-877.

Broschat, T.K. and H. Donselman. 1987. Effects of fruit maturity, storage, presoaking, and seed cleaning on germination in there species of palms, J. Environ Hort. 5 : 6-9.

Broschat, T.K. and H. Donselman. 1988. Plam seed storage and germination studies. Pricipes 32 : 3-12.

Carpenter, W.J. 1989. Temperature and imbibition effects on seed germination of *Sabal palmetto* and *Serenoa repens*. Hortscience 22 : 660.

Carpenter, W.J. 1988a. Temperature effects seed germination of four Florida palm species. Hortscience 23 : 336-337.

Carpenter, W.J. 1989. Influence of temperature on germination of *Sabal causiarum* seed. Principles 33 : 191-194.

Doughtly, S.C., E.N. O Rourke, E.P. Barrios and R.P. Mowers. 1986. Germination induction of pygmy date palm seed. Principles 30 : 85-87.

Holmquist, J. De Dios and J. Popenoe. 1967. The effect of scarification on the germination of seed of *Aerocomia crispa* and *Arenga engleri*. Pringipes 11 : 23-25.

J.H. 1993. Germinating palm seed. Board of Thustees : Illinois. Kitzke, E.D. 1958. A method for germinating *Copemicia* palm seed. Principles. 2 : 5-8.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Meerow, A.W. 1996. Palm seed Germination. IFAS, Florida. Nagus, M.A. and W.S. Sakai. 1979. Effect of growth regulators on seed germination of *Archontophoenix alexandrae*. Hortscience 14 : 182-183.

Meerow, A.W. 1994. Fungicide treatment of poygmy date date palm seeds effects seedling emergence. Hortscience 29 : 1201.

Nagao, Ma., K. kanegawa and W.S. Sakai. 1980. Accelerating palm seedgermination with gibberellic acid, scarification, and bottom beat, Hortscience 15 : 200-201.

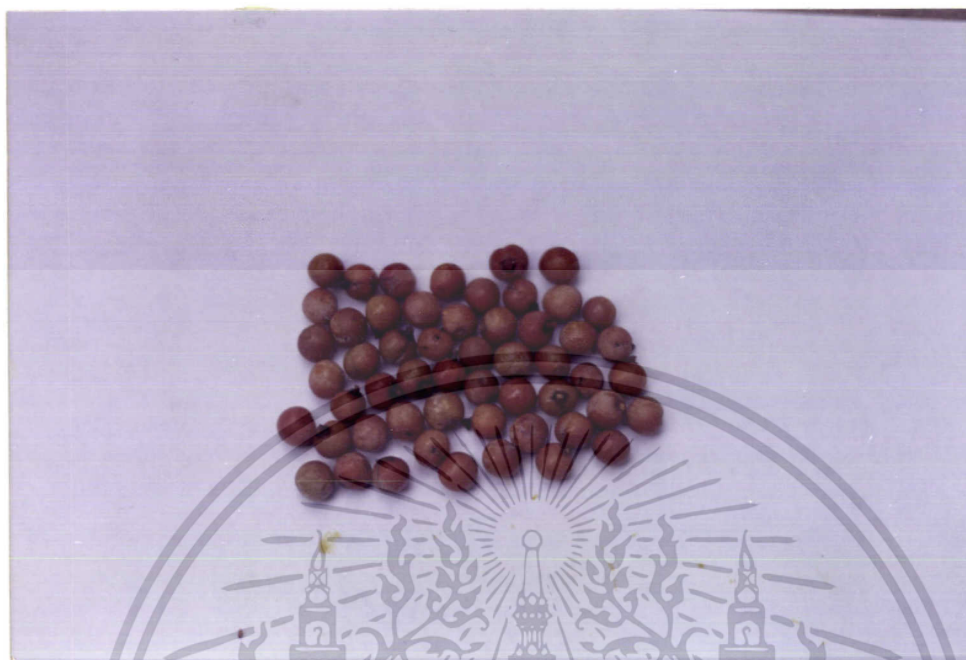
Odetola, J.A. 1987. Studies on seed dormancy, viability, and germination in ornamental palms. Principes 31 : 24-30.



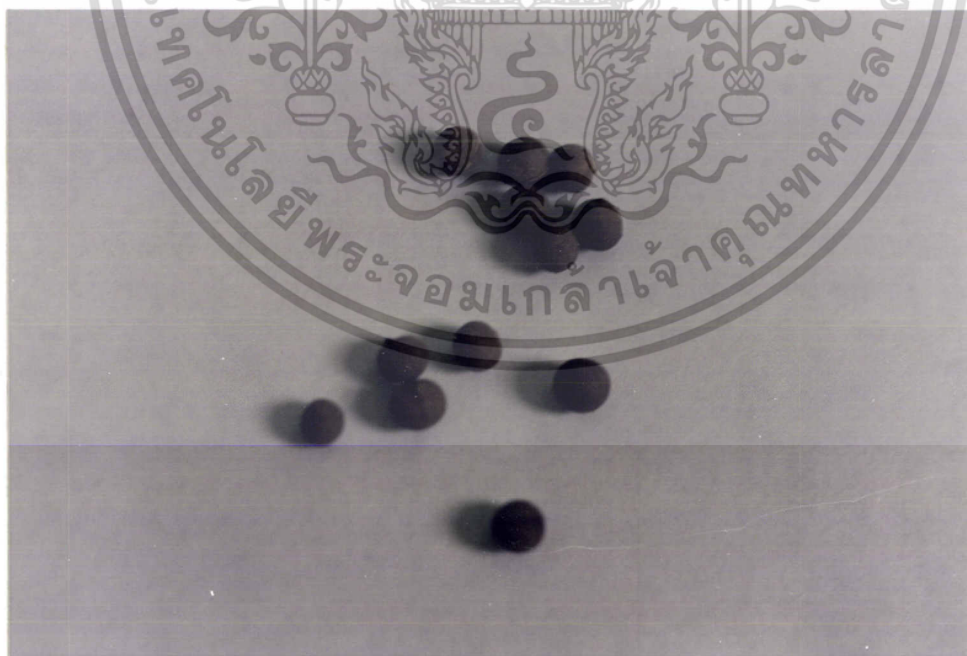
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงลักษณะของเมล็ดปาล์มโพโรติสที่นำมาใช้ทดลองใน Treatment ที่ 1



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะของเมล็ดปาล์มโพโรติสที่นำมาใช้ทดลองใน Treatment ที่ 2

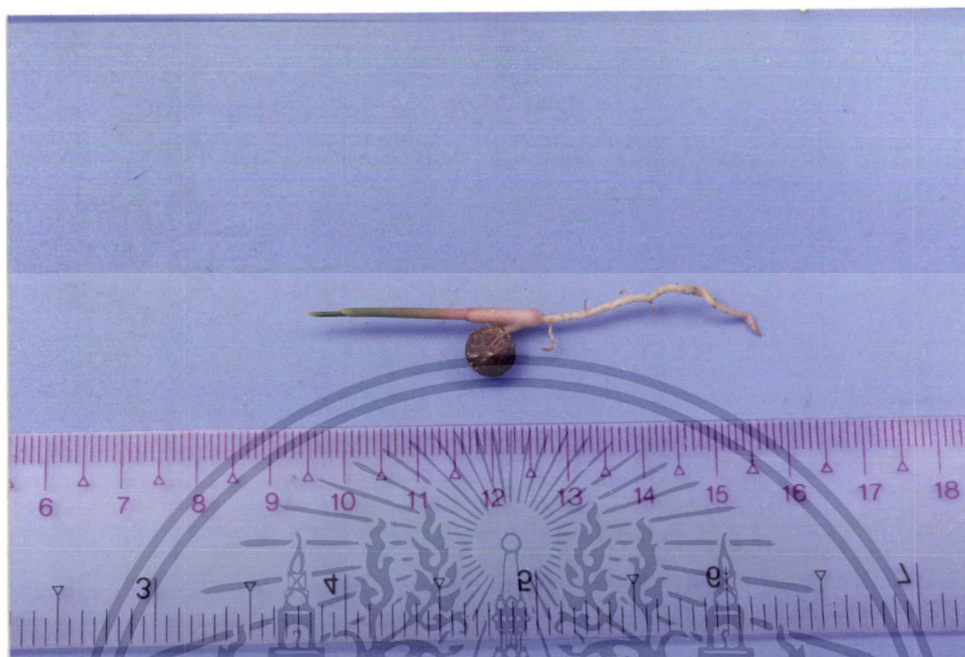
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 แสดงลักษณะของเม็ล็ดปาล์มโพโรติสที่นำมาใช้ทดลองใน Treatment ที่ 3

ภาพที่ 4 แสดงลักษณะของเม็ล็ดปาล์มโพโรติสที่นำมาใช้ทดลองใน Treatment ที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

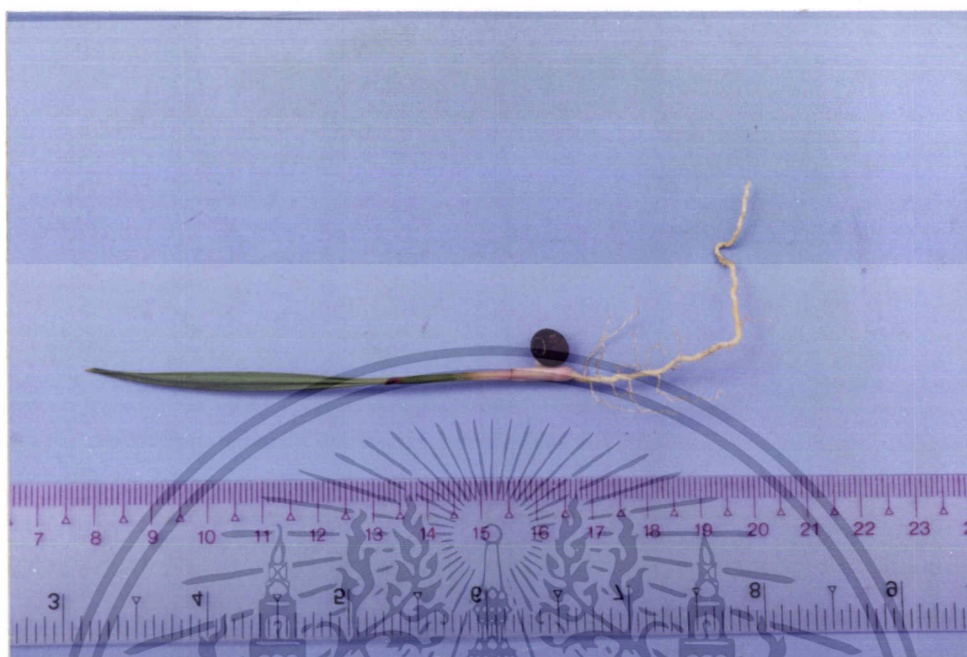


ภาพที่ 5 แสดงการเจริญเติบโตของโพโรติสขณะมีอายุ 7 วัน

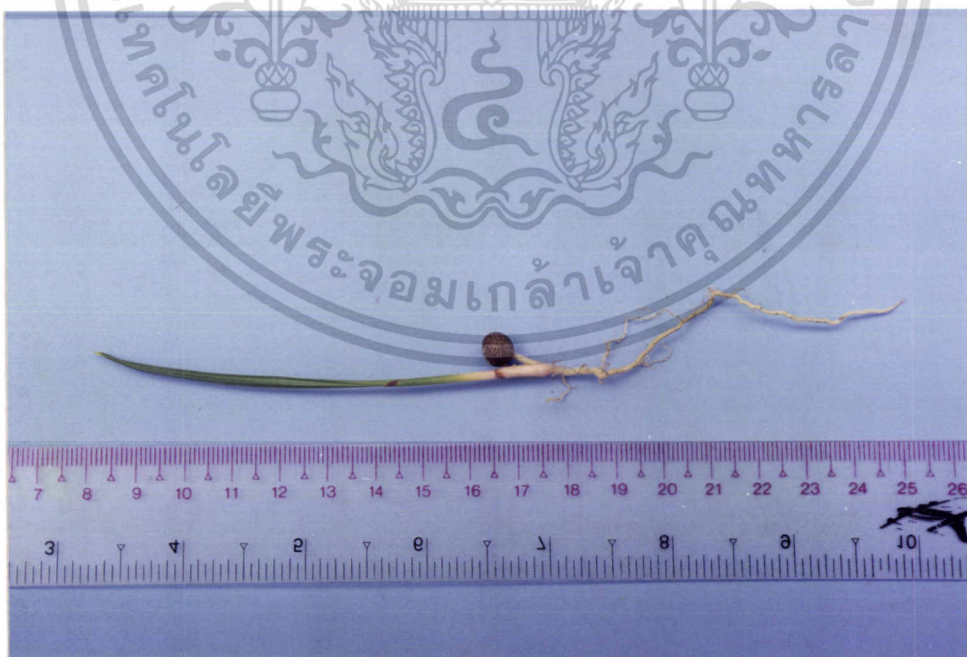


ภาพที่ 6 แสดงการเจริญเติบโตของโพโรติสขณะมีอายุ 14 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

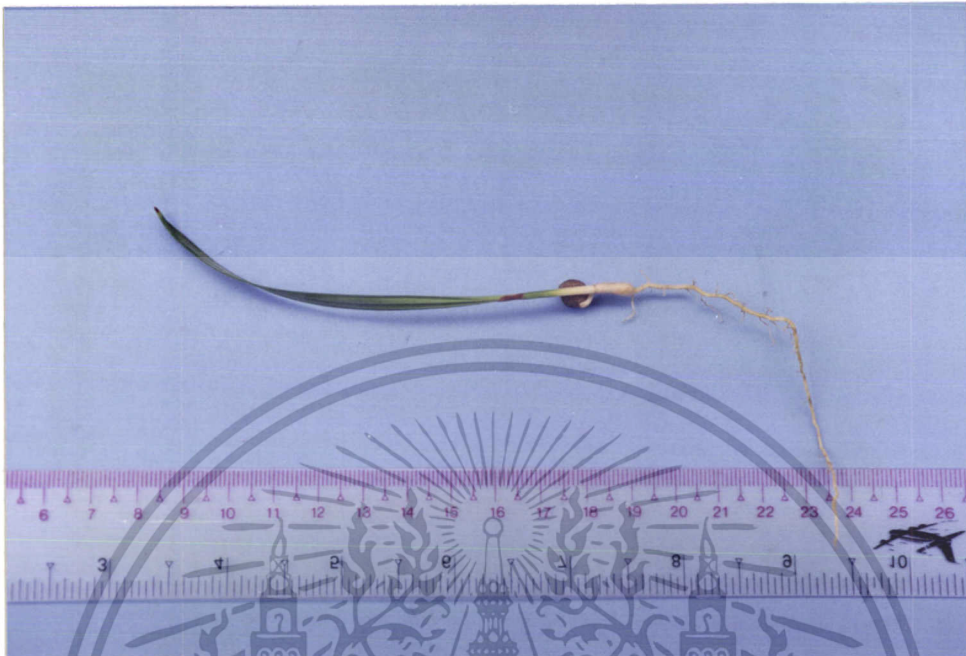


ภาพที่ 7 แสดงการเจริญเติบโตของโพโรติสขณะมีอายุ 21 วัน

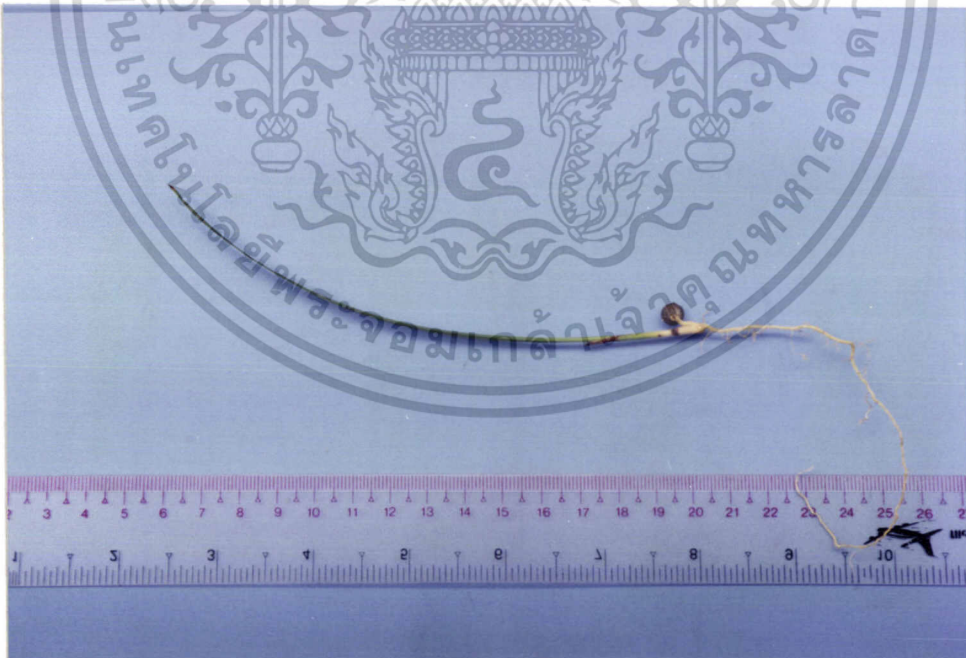


ภาพที่ 8 แสดงการเจริญเติบโตของโพโรติสขณะมีอายุ 28 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

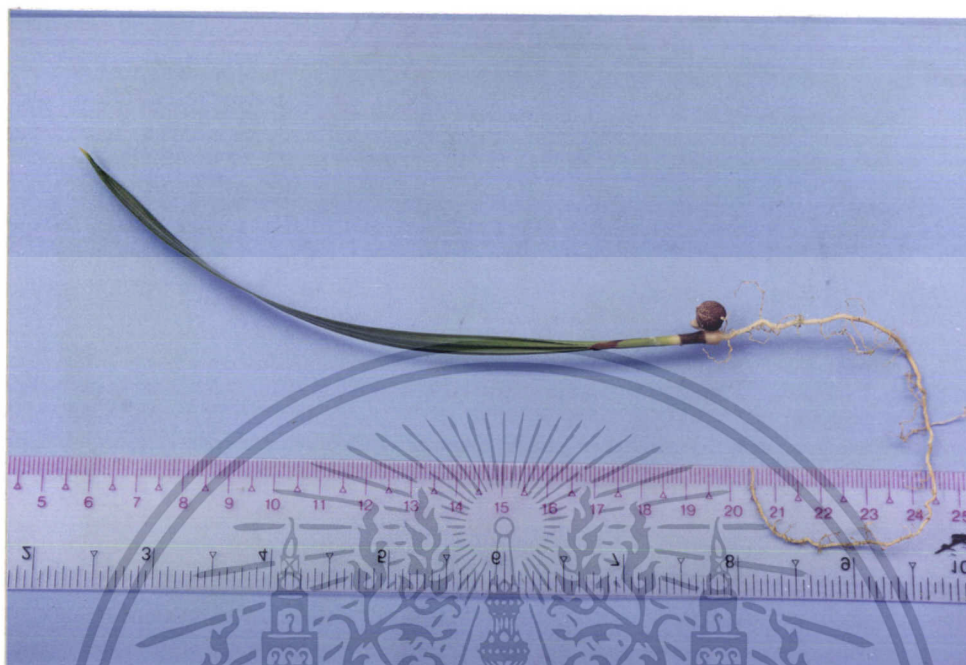


ภาพที่ 9 แสดงการเจริญเติบโตของโพลีโตติสขณะมีอายุ 35 วัน

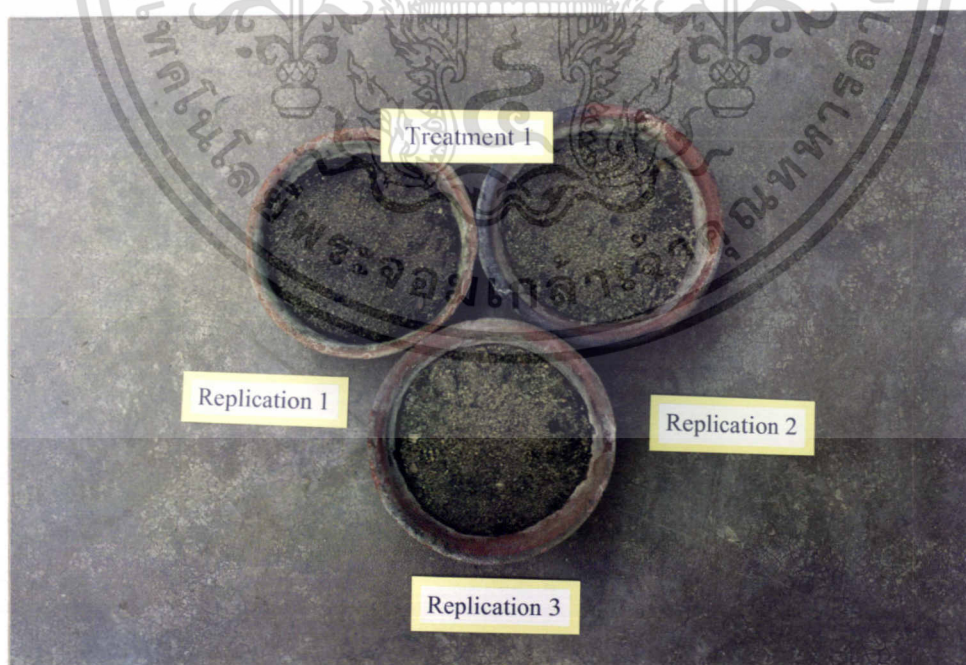


ภาพที่ 10 แสดงการเจริญเติบโตของโพลีโตติสขณะมีอายุ 42 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



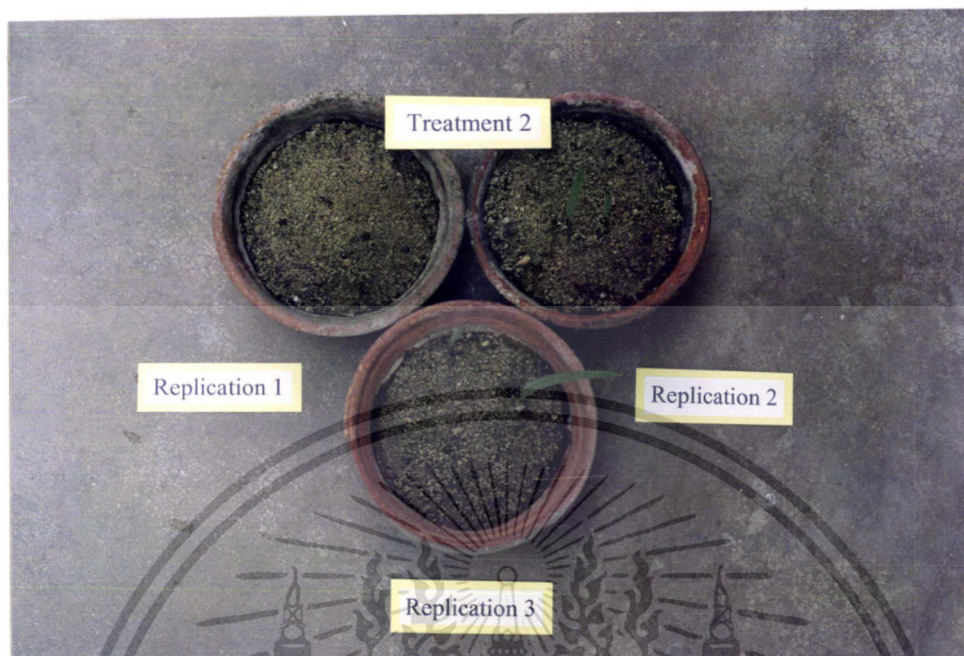
ภาพที่ 11 แสดงการเจริญเติบโตของโพโรติสขณะมีอายุ 60 วัน



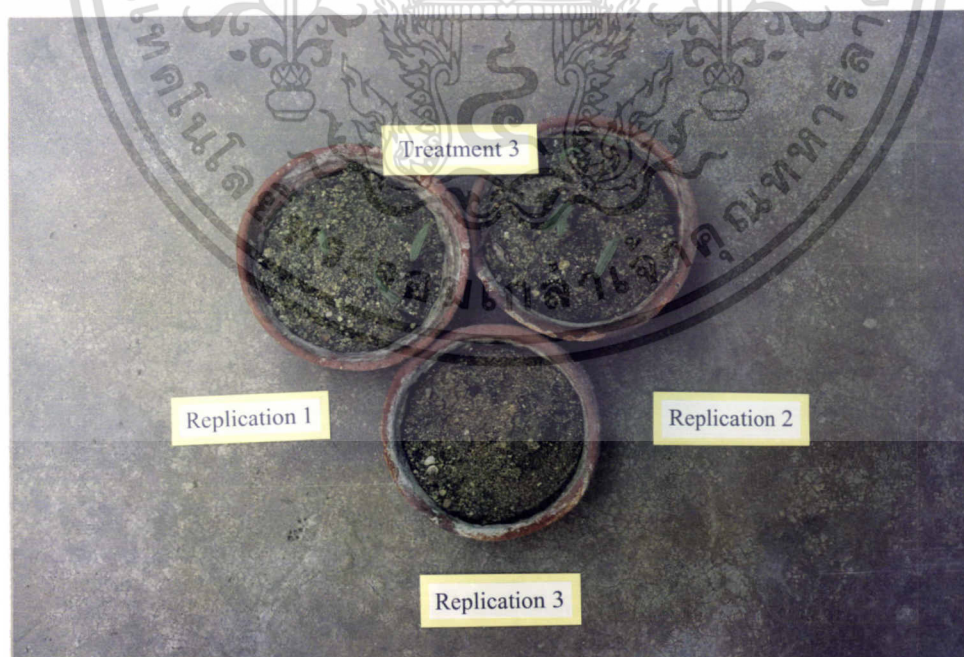
ภาพที่ 12 แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรติสใน Treatment ที่ 1

หลังจากการเพาะ 170 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

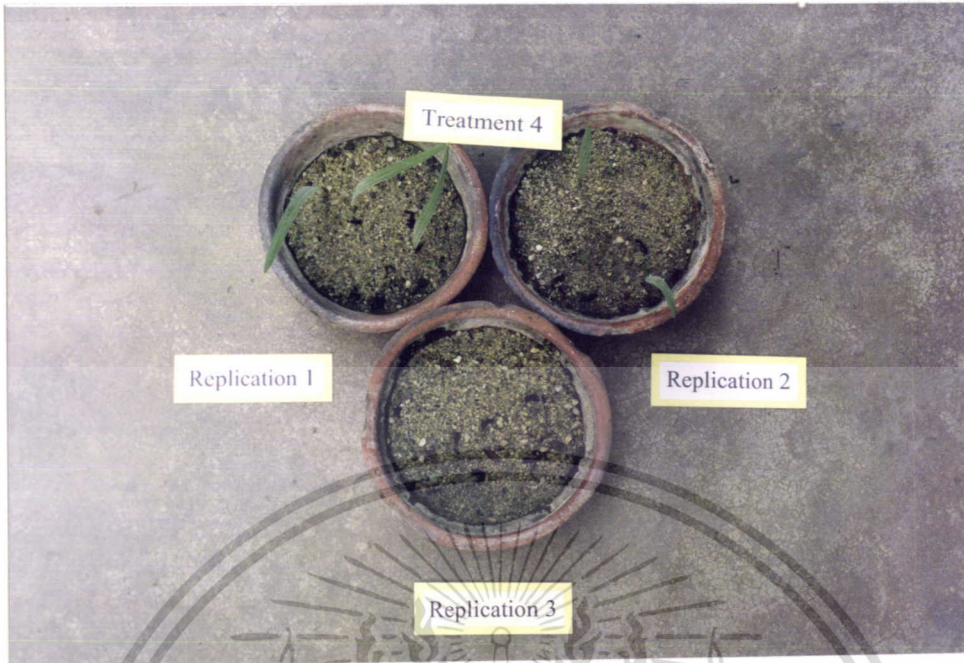


ภาพที่ 13 แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรตีสใน Treatment ที่ 2
หลังจากการเพาะ 170 วัน

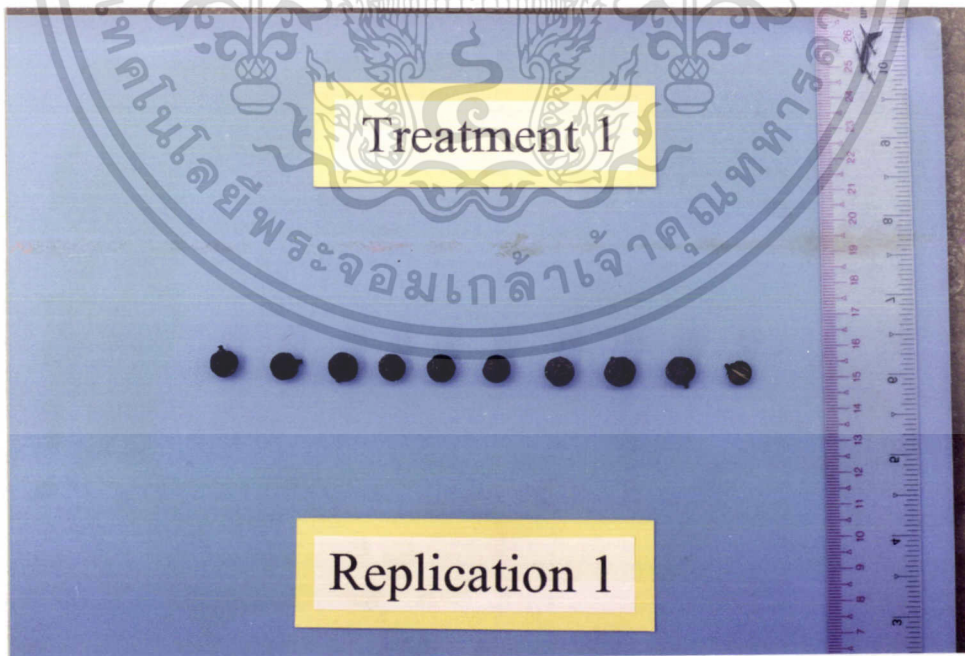


ภาพที่ 14 แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรตีสใน Treatment ที่ 3
หลังจากการเพาะ 170 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

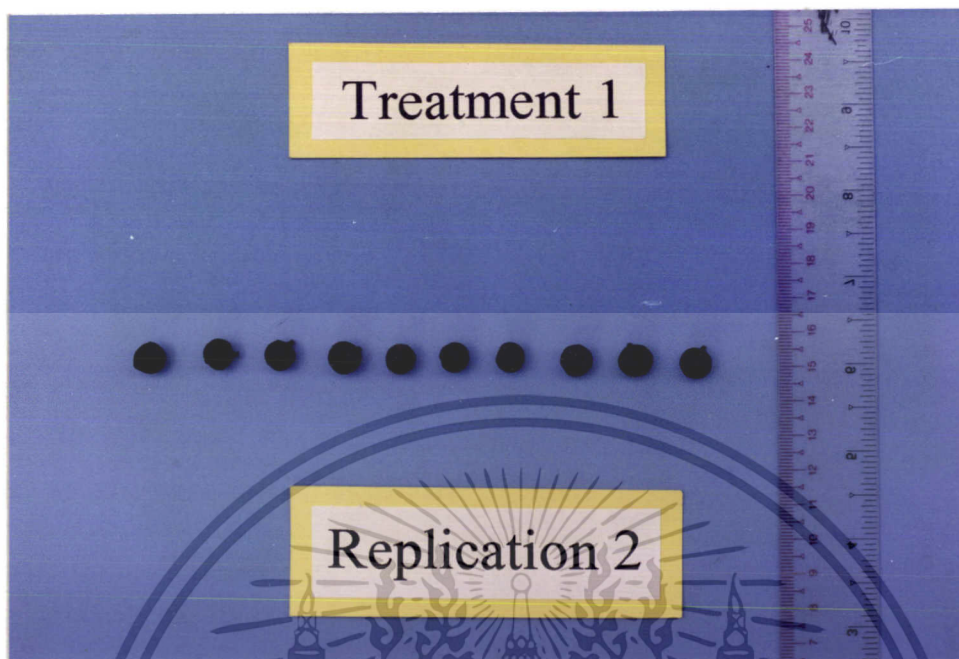


ภาพที่ 15 แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรติสใน Treatment ที่ 4
หลังจากการเพาะ 170 วัน

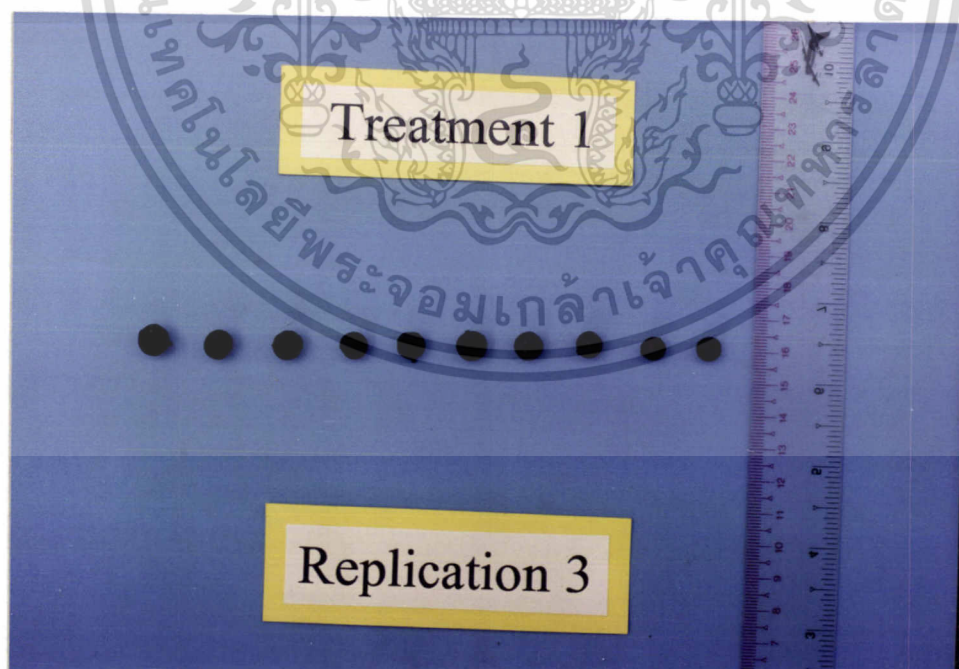


ภาพที่ 16 แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรติสใน Treatment ที่ 1
Replication 1 หลังการเพาะ 170 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

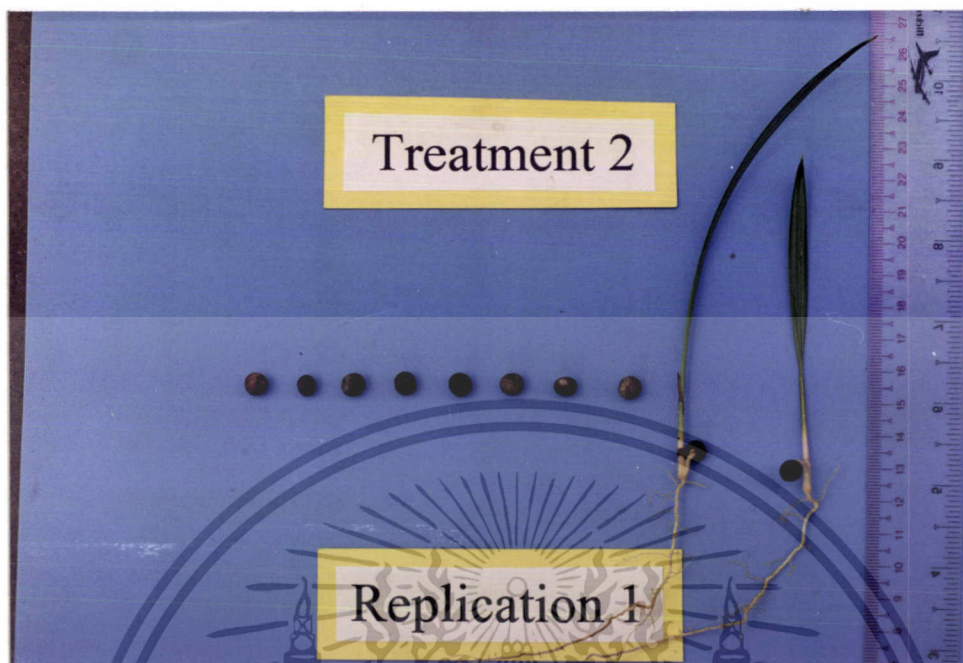


ภาพที่ 17 แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรตีสใน Treatment ที่ 1
Replication 2 หลังการเพาะ 170 วัน

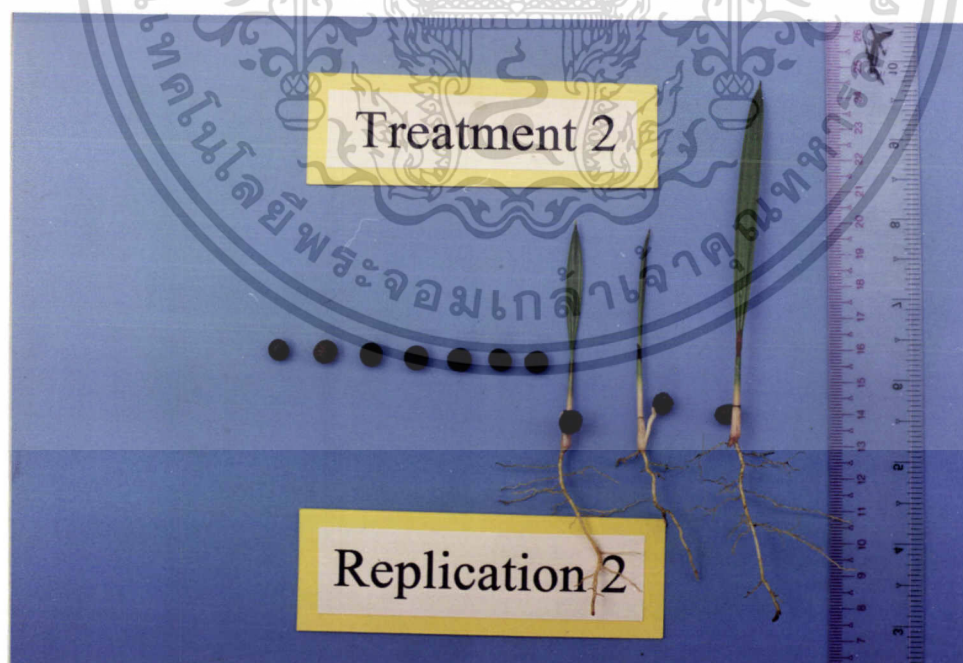


ภาพที่ 18 แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรตีสใน Treatment ที่ 1
Replication 3 หลังการเพาะ 170 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

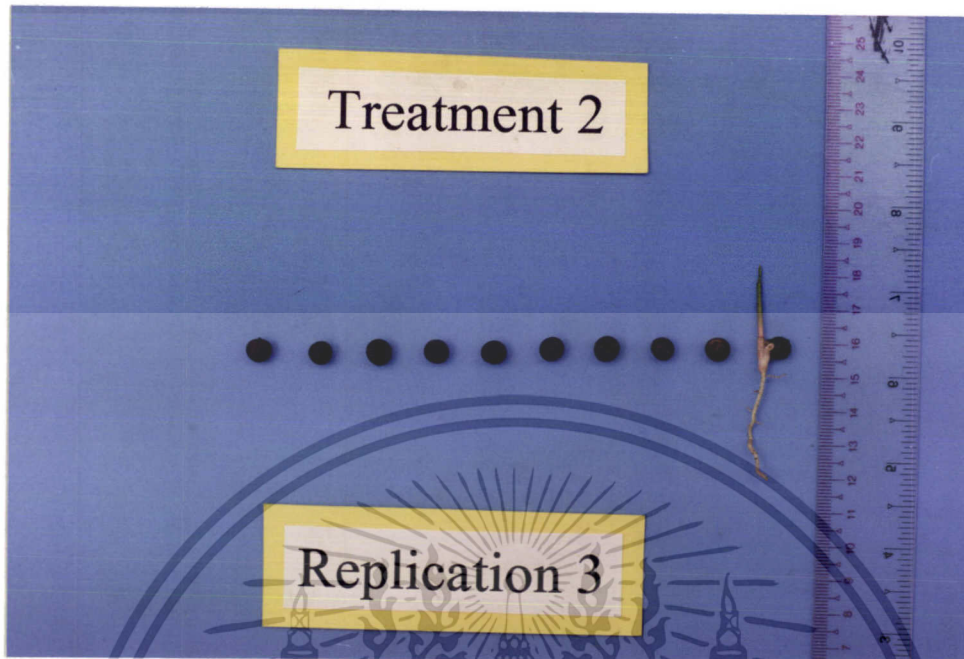


ภาพที่ 19 แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรติสใน Treatment ที่ 2
Replication 1 หลังการเพาะ 170 วัน

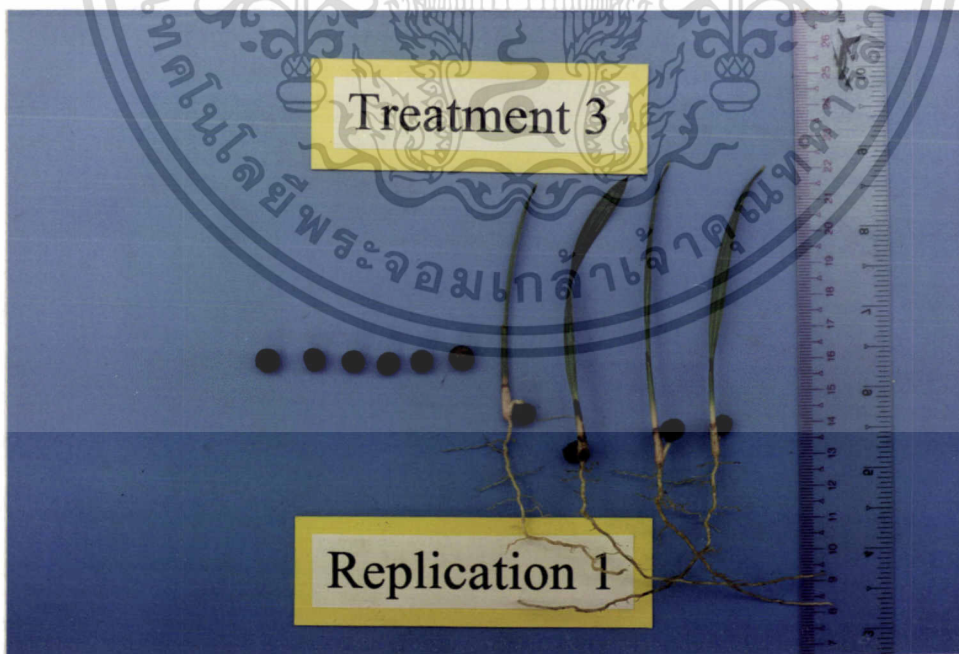


ภาพที่ 20 แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรติสใน Treatment ที่ 2
Replication 2 หลังการเพาะ 170 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



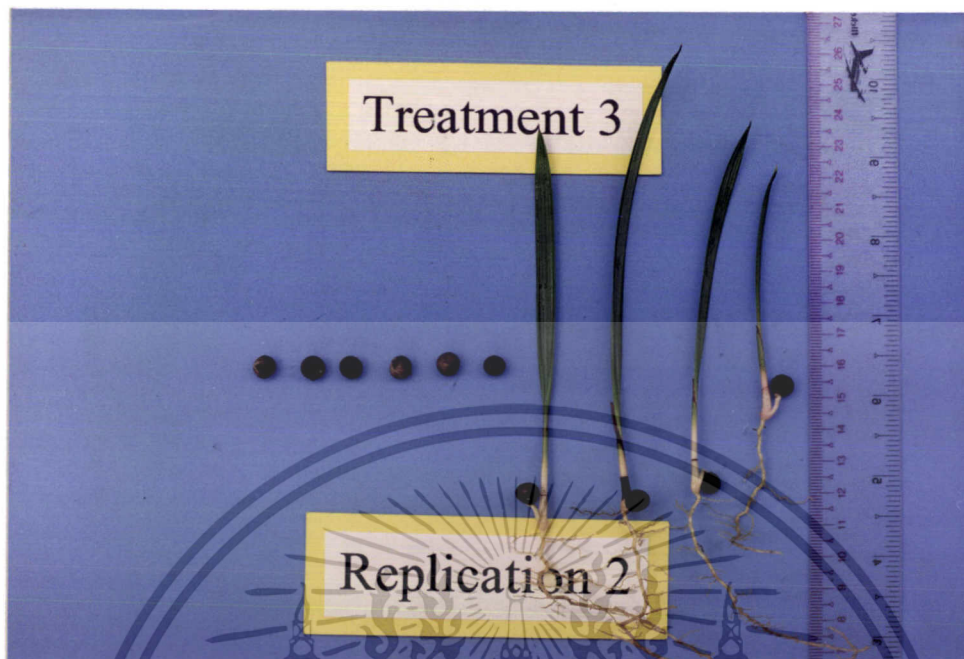
ภาพที่ 21 แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรตีสใน Treatment ที่ 2
Replication 3 หลังการเพาะ 170 วัน



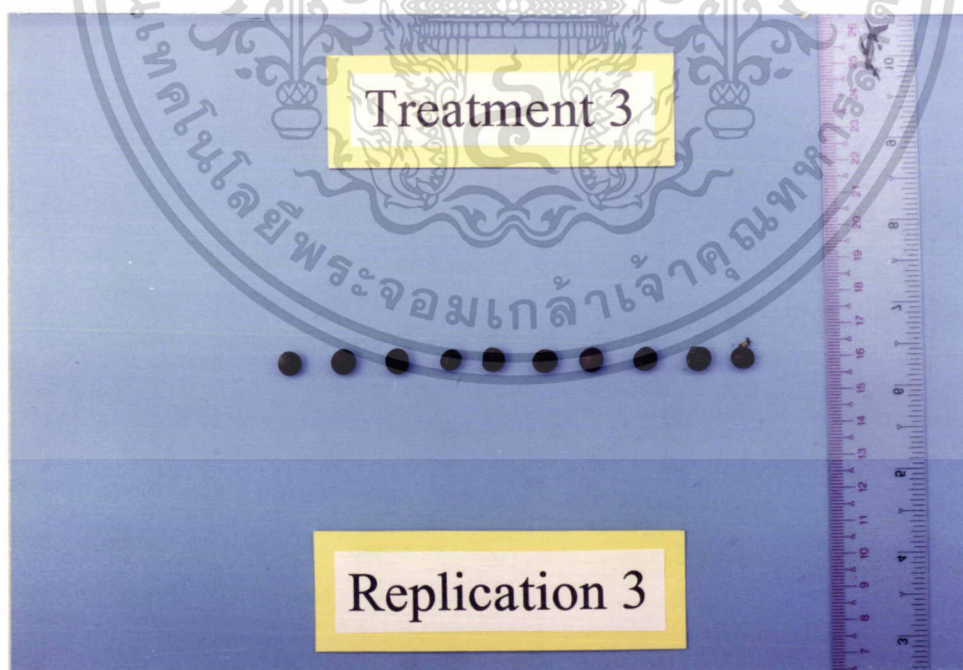
ภาพที่ 22 แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรตีสใน Treatment ที่ 3

Replication 1 หลังการเพาะ 170 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

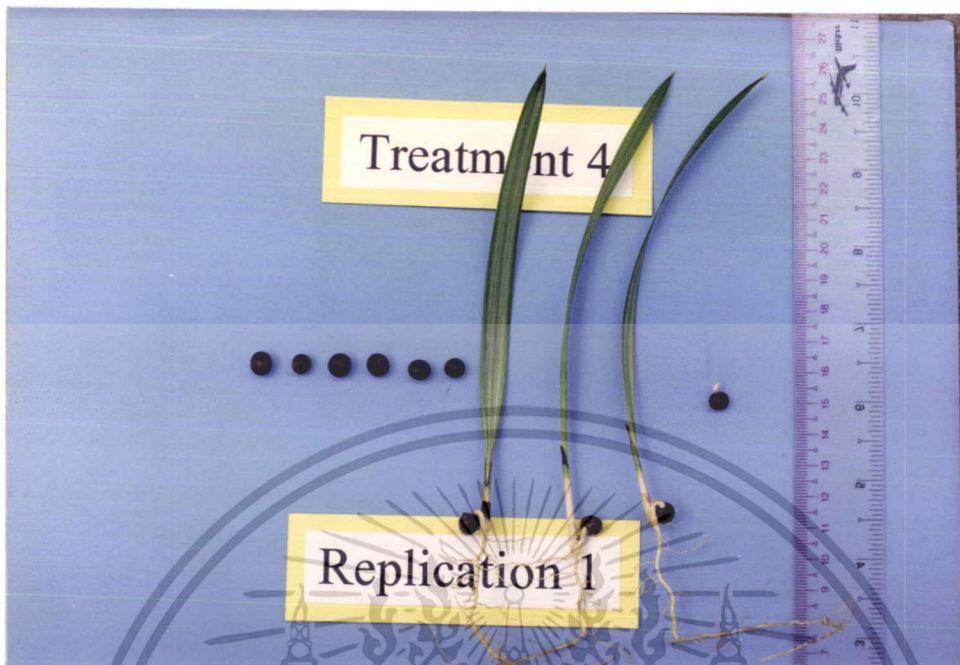


ภาพที่ 23 แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรตีสใน Treatment ที่ 3
Replication 2 หลังการเพาะ 170 วัน

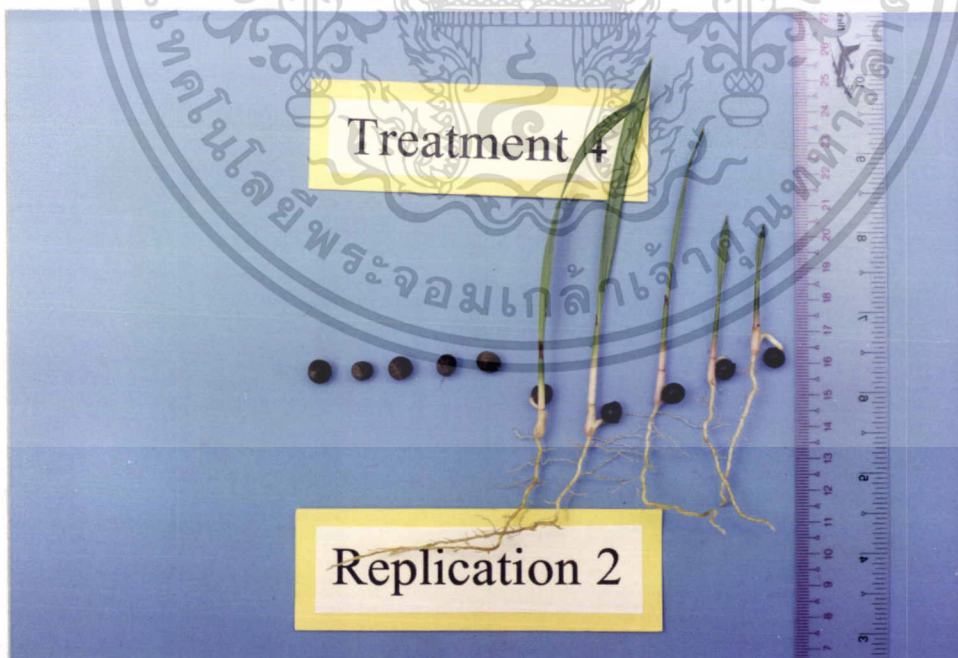


ภาพที่ 24 แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรตีสใน Treatment ที่ 3
Replication 3 หลังการเพาะ 170 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

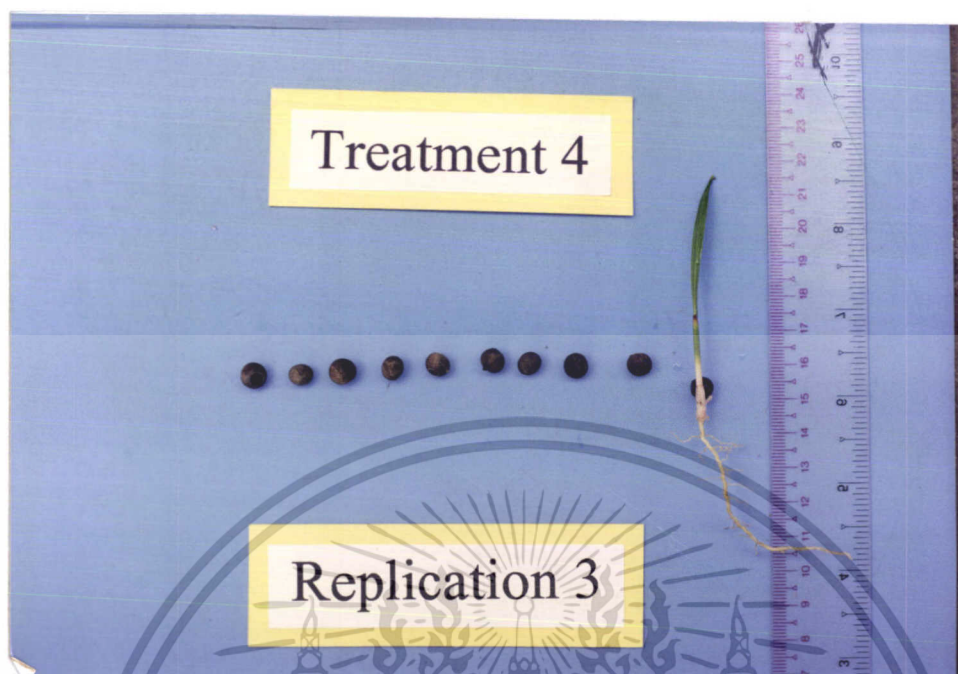


ภาพที่ 25 แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรตีสใน Treatment ที่ 4 Replication 1 หลังการเพาะ 170 วัน



ภาพที่ 26 แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรตีสใน Treatment ที่ 4 Replication 2 หลังการเพาะ 170 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 27 แสดงการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดโพโรติสใน Treatment ที่ 4
Replication 3 หลังการเพาะ 170 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้