

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญาตรี

เรื่อง

ผลของสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่อการงอกของเมล็ดคาลม่วง

Effect of Hydrogen Peroxide on Germination of *Livistona mariae* F.v. Mueller Seeds

โดย

นางสาวชนานุช เอื้อสมหวัง

เสนอ

ร/พ.

ร. 149 อ.

ร. 49

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 73583  
วัน,เดือน,ปี..... 20 ก.ค. 2550

b. 11794744  
i.....

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่อการงอกของเมล็ดคาลามัง

Effect of Hydrogen Peroxide on Germination of *Livistona mariae* F.v. Mueller Seeds

โดย

นางสาวชานนุช เอื้อสมหวัง

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

(ผศ. หัตถ์ชัย กสิโอาหาร)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

วันที่ ๑ เดือน ๑๒ พ.ศ. ๒๕๕๐

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ ๑๙ เดือน ๑๒ พ.ศ. ๕๐

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

ปัญหาพิเศษเรื่องผลของสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่อการงอกของเมล็ดตาลม่วง  
ฉบับนี้ สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีอันเนื่องมาจากการได้รับความช่วยเหลืออย่างสิ้นเปลืองจาก  
อาจารย์หัตถ์ชัย กสิโฆพารเป็นสำคัญ เนื่องด้วยเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่คอยให้คำชี้แนะ คอยแนะนำ  
นำวิธีการต่างๆ ตลอดจนพ่อแม่และครอบครัวที่คอยเป็นกำลังใจให้ ไปจนถึงแรงกายและคำปรึกษา  
ต่างๆจากเพื่อนๆสาขาการจักกาสังแวดล้อมพืชสวน รุ่นที่ 1 ทุกคน และนางสาวรัตนา เลาห์  
กมล ที่ให้คำปรึกษามาโดยตลอด จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงยิ่งในน้ำใจอันงดงาม และความ  
เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ที่มีให้ ขอขอบพระคุณอีกครั้ง

นางสาวชานนุช เอื้อสมหวัง

9 มีนาคม 2550



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง : ผลของสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่อการงอกของเมล็ดตาลม่วง  
โดย : นางสาวชนานุช เอื้อสมหวัง  
สาขา : การจัดการสิ่งแวดล้อมพืชสวน  
ภาควิชา : พืชสวน  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.หัตถ์ชัย กสิโอฬาร

### บทคัดย่อ

การแช่เมล็ดตาลม่วงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ระยะเวลา 0 , 5 , 10 , 15 และ 20 นาที ผลปรากฏว่า การแช่เมล็ดตาลม่วงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ระยะเวลา 5 , 10 , 15 และ 20 นาที ไม่สามารถเร่งการงอกให้เร็วกว่าวิธีควบคุม ส่วนเปอร์เซ็นต์ความงอกเมื่อสิ้นสุดการทดลอง เมล็ดตาลม่วงที่แช่ในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ที่ระยะเวลา 0 , 5 , 10 , 15 และ 20 นาที มีเปอร์เซ็นต์ความงอกใกล้เคียงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Effect of Hydrogen peroxide on Germination of  
*Livistona mariae* F.v. Mueller Seeds

By : Miss Chananuch Ausomwang

Major : Environmental Horticulture management

Department : Horticulture

Faculty : Agricultural Technology  
King Mongkut's Institute of Technology Chaokuntaharn Ladkrabang

Advisor : Assist.prof. Hattachai Kasiolarn

### Abstract

*Livistona mariae* F.v. Mueller seeds were soaked in 17.5 % hydrogen peroxide for 0 , 5 , 10 , 15 and 20 min. The results that seeds soaked in hydrogen peroxide for 5 , 10 , 15 and 20 min could not accelerated faster germination than control. The final germination of soaking seeds in hydrogen peroxide for 0 , 5 , 10 , 15 and 20 min was almost equal.

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญตาราง	I
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจสอบเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	6
ผลการทดลอง	8
วิจารณ์ผลการทดลอง	11
สรุปผลการทดลอง	12
เอกสารอ้างอิง	13
ภาคผนวก	15



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1	แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปาล์มตาลม่วง ที่แช่ในสารละลาย $H_2O_2$ 17.5 เปอร์เซ็นต์ นาน 0 , 5 , 10 , 15 และ 20 นาที	10
ตารางภาคผนวก		
ตารางที่		
1	แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 18 วัน	16
1.1	แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการงอกของเมล็ดตาลม่วงหลัง การเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 18 วัน	16
2	แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 24 วัน	17
2.1	แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการงอกของเมล็ดตาลม่วงหลัง การเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 24 วัน	17
3	แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 30 วัน	18
3.1	แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการงอกของเมล็ดตาลม่วงหลัง การเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 30 วัน	18
4	แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 36 วัน	19
4.1	แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการงอกของเมล็ดตาลม่วงหลัง การเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 36 วัน	19
5	แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 42 วัน	20
5.1	แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการงอกของเมล็ดตาลม่วงหลัง การเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 42 วัน	20
6	แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 48 วัน	21
6.1	แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการงอกของเมล็ดตาลม่วงหลัง การเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 48 วัน	21
7	แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 54 วัน	22
7.1	แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการงอกของเมล็ดตาลม่วงหลัง การเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 54 วัน	22
8	แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 60 วัน	23
8.1	แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการงอกของเมล็ดตาลม่วงหลัง การเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 60 วัน	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

ตาลม่วง(*Livistona mariae*) หรือชื่อสามัญว่า Central Australian cabbage palm เป็นพืชในวงศ์ปาล์ม(Family Arecaceae หรือ Palmae) ชนิดหนึ่งที่มีความสง่างาม ปัจจุบันได้รับความนิยมในการปลูกประดับตกแต่งบริเวณอาคารสถานที่ต่างๆทั้งภายในและภายนอก ตาลม่วงชนิดนี้มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศออสเตรเลีย และกระจายพันธุ์ในเขตร้อนของทวีปเอเชีย อาฟริกา ลักษณะที่สำคัญของตาลม่วง เป็นปาล์มต้นเดี่ยว ลำต้นปกคลุมไปด้วยเส้นใยจนกระทั่งโคนใบ เมื่อต้นยังเล็กต่ำกว่า 1 เมตร ทุกส่วนของลำต้นมีสีม่วงแดงสวยงาม เมื่อโตเต็มที่ลำต้นมีขนาด 30-40 เซนติเมตร สูงได้ถึง 20 เมตร ใบรูปพัด ก้านใบสีม่วงแดงและอ่อนนุ่มยาว 2 เมตร ขอบก้านใบมีหนาม แผ่นใบแผ่กว้าง 2 เมตร จักเว้าลึกครึ่งตัวใบ ใบอ่อนสีม่วงแดง ช่อดอกตั้งตรงและเป็นดอกสมบูรณ์เพศ ผลกลมขนาด 1.5 เซนติเมตร มีสีน้ำตาลเมื่อแก่จัด ช่วงประดับที่สวยงามอยู่ในช่วงความสูง 0.5-1 เมตร ปลูกในกระถางมีสีม่วงแดงทั้งต้น เมื่อสูงกว่านี้แล้วจะเปลี่ยนเป็นสีเขียว จึงย้ายปลูกลงแปลง การขยายพันธุ์ในทั่วไปนิยมวิธีการเพาะเมล็ดเนื่องจากเป็นวิธีที่ง่ายและได้จำนวนต้นกล้าเป็นจำนวนมาก โดยทั่วไปเมล็ดตาลม่วงใช้ระยะเวลาการงอกนาน 21 วัน(สวัสดี, 2547)

จากการตรวจเอกสารพบว่าการใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ มีผลส่งเสริมการงอกของเมล็ด *Vagueria Infausta Robyns* (Msanga and Maghembe,1989) ,*Paspalum distichum* L. (Huang and Hsiao,1987), *Fragaria x ananassa Duch.* (Negi and Singh,1972), *Anthyllis cytisoides* L. (Ibanez and Passera,1997) , *Tripsacum dasyloides* L. (Kindiger,1994) and *Cinnamomum camphora* L. (Chien and Lin,1994) Jone,1995 กล่าวว่า การแช่เมล็ดปาล์ม *Coccothrinax barbadensis* และปาล์ม *Licuala grandis* ในไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 6% นาน 72 ชั่วโมง ช่วยให้เมล็ดงอกได้เร็วขึ้น ดังนั้นในการทดลองในครั้งนี้จึงได้ศึกษาสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เพื่อเร่งการงอกของเมล็ดตาลม่วง

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาหาเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดตาลม่วง
2. เพื่อศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุดในการใช้สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เพื่อเร่งการงอกของเมล็ดตาลม่วง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตรวจเอกสาร

ตาลม่วง มีชื่อสามัญว่า Central Australian Cabbage Palm (Jones,1995) และมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Livistona mariae* F.v. Mueller (Uhl and Dransfield,1987) ลักษณะนิสัยเจริญอยู่ตามระหว่างเทือกเขาทั้งสองข้างที่มีลำธารไหลผ่านในเขตกึ่งแห้งแล้ง ตาลม่วงเป็นพืชพื้นเมืองแถบตอนกลางของประเทศออสเตรเลีย ลำต้นเดี่ยวสูง 20 เมตร และมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 30-40 เซนติเมตร ใบมีสีเขียวเข้มในขณะที่ยังเล็กอยู่และเมื่อโตเต็มที่จะมีสีเขียวปนน้ำเงิน เรือนยอดมีใบมาก ใบมีความยาวมากกว่า 4.5 เมตร แฉกใบเล็กประมาณครึ่งหนึ่งของตัวใบ ปลายแฉกใบห้อยย้อยลง ขอบของใบมีหนาม ช่อดอกสั้นกว่าใบ ผลกลมขนาด 1.5-2 เซนติเมตร ผลสุกมีสีดำ ขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ด โดยทั่วไปเมล็ดปาล์มงอกช้า อาจเนื่องมาจากกะลาหนาหรือมีสารยับยั้งการงอกของเมล็ด (Hodel,1977) โดยเฉพาะผลของปาล์มมีสารยับยั้งการงอกของเมล็ด ดังนั้นจึงควรล้างเปลือกผลออกก่อนเพาะเมล็ด(McCurrach,1960)

เมล็ดปาล์มเป็นพวกเมล็ดเปลือกแข็ง เมล็ดพวกนี้จะไม่ยอมให้น้ำซึมผ่านเข้าไปในเมล็ด เช่น มะพร้าวและปาล์มน้ำมัน หากต้องการให้เมล็ดพวกนี้งอกได้เร็ว ควรใช้วิธีการต่างๆ

1. การแช่น้ำร้อน(hot water scarification) เมล็ดปาล์มที่แช่น้ำ 1-21 วันก่อนการเพาะจะลดจำนวนวันในการงอกของเมล็ด(Rees,1963) Loomis,1958 พบว่าการแช่เมล็ด *Astrocaryum mexicanum* ในน้ำร้อน 100 องศาเซลเซียสนาน 3 นาที สามารถเร่งการงอกของเมล็ดได้ เช่นเดียวกันกับเมล็ดปาล์ม *Copernicia cerifera* ที่แช่น้ำนาน 7 วัน ที่อุณหภูมิ 38-42 องศาเซลเซียส สามารถเร่งการงอกของเมล็ดได้(Rees,1963) การแช่เมล็ดปาล์มคิงในน้ำนาน 24 ถึง 72 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส สามารถกระตุ้นการงอกของเมล็ดปาล์มได้(Nagao and Sakai,1979)

2. การแช่กรด(acid scarification) กรดที่ใช้ได้แก่กรดซัลฟิวริกเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลานาน 10-20 นาที แล้วล้างด้วยน้ำจนหมดฤทธิ์กรดจึงนำเมล็ดไปเพาะ(จงจันทร์,2529) Ren and Tao,2004 กล่าวว่า การใช้กรดมีผลทำให้ความเร็วและเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด *Calligonum* sp. เพิ่มขึ้นเมล็ด *Acacia origena* แช่ในกรดซัลฟิวริกเข้มข้นนาน 60 , 90 และ 120 นาที มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ (Demel,1998)

3. การใช้วิธีกล(mechanical impaction scarification) หรือ เป็นการแก้การพักตัวของเมล็ด โดยทำให้ส่วนของเปลือกหรือเยื่อหุ้มเมล็ดแตกหรือบางลง น้ำสามารถซึมผ่านเข้าไปในเมล็ดได้ อาจใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ง่ายๆ ตัวอย่างเช่น การแก้การพักตัวของเมล็ด โดยการใช้ฉนวนกระดาษทราย ใช้ค้อนทุบ เขย่าในขวดแก้วที่ใช้ทรายหยาบ หรือใช้เครื่องมือบางอย่างทำให้เกิดการถูหรือเสียดสีบนส่วนของเยื่อหุ้มเมล็ด เครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อแก้การพักตัววิธีนี้เรียกว่า สคาร์ิฟายเออร์ (scarifier) วิธีแก้การพักตัวของเมล็ดแบบนี้นิยมใช้กับเมล็ดในปริมาณมากๆแต่มีข้อควรระวังคือ ต้องอย่าให้ส่วนของต้นอ่อน(embryonic axis) ถูกทำลายหรือได้รับความกระทบกระเทือนและเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ผ่านกระบวนการการแก้การพักตัวแล้วจะเก็บไว้ได้ไม่นาน สำหรับกรณีที่มีเมล็ดมีเพียงเล็กน้อยการทำให้เกิดการเสียดสีกัน โดยเขย่าเมล็ดในภาชนะเล็กๆ ก็ได้ผลดีเช่นกัน นอกจากนี้การใช้เข็มปลายแหลมแทงลงเมล็ด เพื่อให้มีน้ำซึมเข้าสู่ภายในเมล็ด ก็เป็นวิธีการแก้การพักตัวที่ได้ผลดีแบบหนึ่งในการแก้การพักตัวของเมล็ดถั่วเหลืองและเมล็ดพืชตระกูลถั่วอื่นๆ ที่มีเมล็ดขนาดใหญ่ จากรายงานการเพาะเมล็ดปาล์ม *Butia capitata* (Mart) Becc. พบว่าการกระเทาะเมล็ดเพื่อเอากะลาออกสามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด (Broschat, 1998) เช่นเดียวกับเมล็ด Needle palm มีระยะเวลาการงอกประมาณ 6 เดือน ถึง 2 ปี (Clancy and Sullivan, 1988) แต่สามารถกระตุ้นให้งอกได้อย่างรวดเร็วภายในระยะเวลา 9-11 วัน (นับความงอกหลังจากก้านใบเลี้ยง (cotyledonary petiole) แทงออกจากเปลือกหุ้มเมล็ด) โดยวิธีเลื่อนกะลาตรงจุดคัพพะออก (embryo cap) (Carpenter and Ostmark, 1993)

4. การแช่ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ จากรายงานการใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์มีผลต่อการส่งเสริมความงอกของเมล็ด *Vagueria infausta* Robyns (Msanga and Maghembe, 1989), *Paspalum distichum* L. (Huang and Hsiao, 1987) *Fragaria x ananassa* Duch. (Negi and Singh, 1972), *Anthyllis cytisoides* L. (Ibanez and Passera, 1997), *Tripsacum dactyloides* L. (Kindiger, 1994) and *Cinnamomum camphora* L. (Chien and Lin, 1994) Jone, 1995 กล่าวว่า การแช่เมล็ดปาล์ม *Coccothrinax barbadensis* และปาล์ม *Licuala grandis* ในไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 6 เปอร์เซ็นต์ นาน 72 ชั่วโมง สามารถช่วยให้เมล็ดงอกได้เร็วขึ้น

ข้อที่ควรปฏิบัติในการเพาะเมล็ด (ปีพุทธ, 2535)

1. ใช้แต่เมล็ดปาล์มที่สด ยังคงมีความงอกอยู่ (viability) เท่านั้น
2. ทำความสะอาดเมล็ดก่อนนำไปเพาะเพื่อนำเชื้อราและ โรคที่อาจติดมากับเมล็ด และพ่นด้วยยาป้องกันเชื้อราเสียก่อนจึงนำไปเพาะ
3. นำเมล็ดไปเพาะในเครื่องปลูก (media) ที่สะอาด และมีการระบายน้ำดี
4. กลบเมล็ดหนา ประมาณ 1 ส่วน 4 นิ้วด้วย sphagnum moss และเศษอิฐป่นหรือใช้วัสดุอื่นๆ ที่เก็บความชื้น เช่น ขี้เลื่อย, ขี้กบ, หรือขี้เถ้ากลบกลบก็ได้
5. พยายามรดน้ำให้มีความชุ่มชื้นอยู่เสมอ และไม่แฉะการระบายน้ำดี
6. อย่าทิ้งกล้าที่งอกจากเมล็ดแล้วนานเกินความจำเป็น เพราะจะทำให้อาหารหมด กล้าจะแคระแกร็นได้
7. ให้น้ำและน้ำบ้างเพื่อช่วยให้กล้าที่อยู่ในแปลงเพาะเจริญเติบโตได้รวดเร็ว และแข็งแรงพอที่จะย้ายปลูกได้

คุณสมบัติของสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

สารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เป็นสารออกซิไดซ์ และเป็นสารฟอกขาวที่ใช้ในอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น อุตสาหกรรมฟอกหนัง สิ่งทอ เยื่อกระดาษ และกระดาษ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เป็นของเหลวใส ไม่มีสี และปราศจากตะกอน หรือ สารแขวนลอย(กระทรวงอุตสาหกรรม,2532)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

### อุปกรณ์

1. เมล็ดตาลม่วงจำนวน 1,000 เมล็ด
2. กระจกขนาด 8 นิ้ว
3. ทรายหยาบ
4. ตาชั่ง
5. ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เข้มข้น 17.5 %
6. อุปกรณ์เตรียมสาร เช่น บีกเกอร์ ปิเปต แท่งแก้วคนสาร
7. น้ำกลั่น

### วิธีการทดลอง

เก็บเมล็ดตาลม่วงที่สุกแก่เต็มที่ ผลมีสีดำจากหลายเดียวกัน จากนั้นนำมาล้างทำความสะอาด ขจัดเนื้อผลออกจากเมล็ด แล้วนำมาผึ่งในที่ร่ม 24 ชั่วโมง จากนั้นดำเนินการทดลองตามแผนแบบ Completely Randomized Design (CRD) โดยมี 5 วิธีการ วิธีการละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 50 เมล็ด โดยมีวิธีการดังนี้

วิธีการที่ 1 วิธีควบคุม(control)

วิธีการที่ 2 แช่เมล็ดลงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ความเข้มข้น 17.5 % นาน 5 นาที

วิธีการที่ 3 แช่เมล็ดลงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ความเข้มข้น 17.5 % นาน 10 นาที

วิธีการที่ 4 แช่เมล็ดลงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ความเข้มข้น 17.5 % นาน 15 นาที

วิธีการที่ 5 แช่เมล็ดลงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ความเข้มข้น 17.5 % นาน 20 นาที

หลังจากนั้นนำเมล็ดที่แช่สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์มาใส่ลงในถุงตาข่ายแล้วผูกปากถุงปิดไว้เพื่อไม่ให้เมล็ดหล่นออกมาได้ จากนั้นนำมาผ่น้ำไหลเป็นเวลา 24 ชั่วโมงแล้วจึงนำเมล็ดที่ได้ไปเพาะลงในกระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว โดยใช้ทรายหยาบเป็นวัสดุเพาะ กลบด้วยทรายหยาบประมาณ 1 เซนติเมตร จากนั้นรดน้ำให้ชุ่ม แล้วใช้พลาสติกคลุมเพื่อเก็บรักษาความชื้นไว้ และทำการให้น้ำทุกวัน

ยอดครวณับเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดทุกๆสัปดาห์ โดยนับต้นกล้าที่ยอดโผล่พ้น  
วัสดุปลูกขึ้นมาประมาณ 0.5 เซนติเมตร จากนั้นนำผลที่ได้ไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การงอกและ  
วิเคราะห์ผลทางสถิติต่อไป

#### ระยะเวลาทำการทดลอง

เริ่มทำการทดลอง วันที่ 3 กันยายน 2548

สิ้นสุดการทดลอง วันที่ 1 พฤศจิกายน 2548

#### สถานที่ทำการทดลอง

เรือนเพาะชำ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลอง

การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมของสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้น 17.5 % ในการเร่งการงอกของเมล็ดตาลม่วง โดยมี 5 วิธีการ คือ วิธีควบคุม, แช่เมล็ดลงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์นาน 5 นาที, แช่เมล็ดลงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์นาน 10 นาที, แช่เมล็ดลงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์นาน 15 นาที, แช่เมล็ดลงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์นาน 20 นาที แล้วนำไปเพาะ ผลปรากฏว่า

หลังการเพาะเมล็ดแล้ว 18 วัน (ตารางที่ 1) เมล็ดตาลม่วงที่แช่ลงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์นาน 5 และ 10 นาที มีเปอร์เซ็นต์ความงอกมากกว่าเมล็ดที่แช่ลงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์นาน 20, 15 และ 0 นาที ตามลำดับ โดยมีความงอกเท่ากับ 29.5, 29.5, 23.5, 23.0 และ 15.0 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังการเพาะเมล็ดแล้ว 24 วัน เมล็ดตาลม่วงที่แช่ลงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์นาน 10 นาที มีเปอร์เซ็นต์ความงอกมากกว่าเมล็ดที่แช่ลงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์นาน 5, 0, 20 และ 15 นาที ตามลำดับ โดยมีความงอกเท่ากับ 63.5, 57.0, 54.5, 54.0 และ 50.5 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังการเพาะเมล็ดแล้ว 30 วัน เมล็ดตาลม่วงที่แช่ลงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์นาน 10 นาที มีเปอร์เซ็นต์ความงอกมากกว่าเมล็ดที่แช่ลงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์นาน 20, 0, 5 และ 15 นาที ตามลำดับ โดยมีความงอกเท่ากับ 76.5, 72.0, 70.5, 68.5 และ 64.0 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังการเพาะเมล็ดแล้ว 36 วัน เมล็ดตาลม่วงที่แช่ลงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์นาน 10 นาที มีเปอร์เซ็นต์ความงอกมากกว่าเมล็ดที่แช่ลงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์นาน 20, 0, 15 และ 5 นาที ตามลำดับ โดยมีความงอกเท่ากับ 80.0, 75.5, 74.5, 72.0 และ 71.0 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังการเพาะเมล็ดแล้ว 42 วัน เมล็ดตาลม่วงที่แช่ลงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์นาน 10 นาที มีเปอร์เซ็นต์ความงอกมากกว่าเมล็ดที่แช่ลงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์นาน 20, 0, 15 และ 5 นาที ตามลำดับ โดยมีความงอกเท่ากับ 80.0, 75.5, 74.5, 72.0 และ 71.0 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไซค์นาน 0, 15, 20 และ 5 นาที ตามลำดับ โดยมีความงอกเท่ากับ 81.5, 78.5, 76.0, 76.0 และ 74.0 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังการเพาะเมล็ดแล้ว 48 วัน เมล็ดคาลม่วงที่แช่ลงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์นาน 10 นาที มีเปอร์เซ็นต์ความงอกมากกว่าเมล็ดที่แช่ลงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์นาน 15, 0, 20 และ 5 นาที ตามลำดับ โดยมีความงอกเท่ากับ 83.0, 82.5, 80.5, 77.0 และ 76.0 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังการเพาะเมล็ดแล้ว 54 วัน เมล็ดคาลม่วงที่แช่ลงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์นาน 10 นาที มีเปอร์เซ็นต์ความงอกมากกว่าเมล็ดที่แช่ลงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์นาน 15, 0, 20 และ 5 นาที ตามลำดับ โดยมีความงอกเท่ากับ 83.5, 83.0, 82.0, 78.0 และ 76.0 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังการเพาะเมล็ดแล้ว 60 วัน เมล็ดคาลม่วงที่แช่ลงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์นาน 0 และ 10 นาที มีเปอร์เซ็นต์ความงอกมากกว่าเมล็ดที่แช่ลงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์นาน 15, 20 และ 5 นาที ตามลำดับ โดยมีความงอกเท่ากับ 84.0, 84.0, 83.0, 78.5 และ 76.0 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์ความออกของแก๊สที่เกิดปฏิกิริยาของแก๊สไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในสารละลาย  $H_2O_2$  17.5 เปอร์เซ็นต์ นาน 0.5, 10, 15 และ 20 นาที

Treatments	เปอร์เซ็นต์การออก (%) $\mu$									
	18	24	30	36	42	48	54	60	จำนวนวันที่ถึงการเพาะเมล็ด	
$H_2O_2$ นาน 0 นาที	15.0 a	54.5 a	70.5 a	74.5 a	78.5 a	80.5 a	82.0 a	84.0 a		
$H_2O_2$ นาน 5 นาที	29.5 a	57.0 a	68.5 a	71.0 a	74.0 a	76.0 a	76.0 a	76.0 a		
$H_2O_2$ นาน 10 นาที	29.5 a	63.5 a	76.5 a	80.0 a	81.5 a	83.0 a	83.5 a	84.0 a		
$H_2O_2$ นาน 15 นาที	23.0 a	50.5 a	64.0 a	72.0 a	76.0 a	82.5 a	83.0 a	83.0 a		
$H_2O_2$ นาน 20 นาที	23.5 a	54.0 a	72.0 a	75.5 a	76.0 a	77.0 a	78.0 a	78.5 a		
CV (%)	106.2%	36.6%	23.5%	20.6%	17.5%	14.9%	14.4%	13.6%		

IV/ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกัน ในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) เมื่อทดสอบโดยวิธี Duncan's new multiple range test

## วิจารณ์ผลการทดลอง

การแช่เมล็ดตาลม่วงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้น 17.5 % ที่ระยะเวลา 5, 10, 15 และ 20 นาที ไม่มีผลในการกักคร่อนเปลือกของเมล็ดให้น้ำซึมผ่านได้เร็วกว่าวิธีควบคุม จึงทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกและความเร็วในการงอกไม่มีความแตกต่างกับวิธีควบคุม

ข้อเสนอแนะ ควรจะเพิ่มระยะเวลาในการแช่เมล็ดตาลม่วงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ให้นานขึ้น โดยอาจจะเป็นระยะเวลา 1, 2 หรือ 24 ชั่วโมง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปผลการทดลอง

การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ เพื่อเร่งการงอกของเมล็ดตาลม่วง ได้ผลสรุป คือ

การแช่เมล็ดตาลม่วงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้น 17.5 % ที่ระยะเวลา 5 , 10 , 15 และ 20 นาที ไม่สามารถเร่งการงอกให้เร็วกว่าวิธีควบคุม ส่วนเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดตาลม่วงที่แช่ในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้น 17.5 % ที่ระยะเวลา 5 , 10 , 15 และ 20 นาที มีเปอร์เซ็นต์ความงอกใกล้เคียงกับวิธีควบคุม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

กระทรวงอุตสาหกรรม. 2532. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์อุตสาหกรรม  
กร. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ.

จวงจันท์ ดวงพัตรา. 2529. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. พิมพ์ครั้งที่2. กลุ่มหนังสือเกษตร. กรุงเทพฯ.

ปิฎุชะ บุญนาค. 2535. ป่าล้มฉบับปรับปรุง. บรรณกิจเทรดดิ้ง. กรุงเทพฯ.

สวัสดิ์ หรั่งเจริญ. 2547. ป่าล้มประดับที่ปลูกได้ในประเทศไทย. สำนักพิมพ์มติชน. กรุงเทพฯ.

Broschat, T.K. 1998. Endocarp removal enhances *Butia capitata* (Mart.) Becc. (Pindo palm) seed germination. HortTechnology. 8(4): 586-587.

Carpenter, W.S. and E.R. Ostmark. 1993. Embryo cap removal and high temperature exposure stimulate rapid germination of needle palm seeds. HortScience. 28(99): 904-907.

Chien, C-T. and T.P. Lin. 1994. Mechanism of hydrogen peroxide in improving the germination of *Cinnamomum camphora* seed. Seed Science & Technology. 22 : 231-236.

Clancy, K.E. and M.J. Sullivan. 1988. Some observations on seed germination and polyembryony in the needle palm *Rhapidophyllum hystrix*. Principles. 32: 18-25.

Demel, T. 1998. Germination of *Acacia origena*, *A. pilispina* and *Pterolobium stellatum* in response to different pre-sowing seed treatments, temperature and light. Journal of Arid Environmentals. 38: 551-560.

Hodel, D.1977. Notes on embryo culture of palms. Principles. 21: 103-108.

Huang, W. and A.I. Hsiao. 1987. Factors affecting seed dormancy and germination of *Paspalum distichum*. Weed Res. 27: 405-415.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Ibanez, A.N. and C.B. Passera. 1997. Factors affecting the germination of alnaida (*Anthyllis cytisoides* L.), a forage legume of the Mediterranean Coast. *Journal of Arid Environment*. 35: 225-231.
- Jone, D.L. 1995. *Palms Throughout the World*. Smithsonian Institution Press, Washington D.C
- Kindiger, B. 1994. A method to enhance germination of eastern *Gamagnas maydica*. 39: 53-58.
- Loomis, H.F. 1958. The preparation and germination of palm seeds. *Principes*. 2: 98-103.
- McCurrach, J.C. 1960. *Palm of the World*. Harper and Brothers, New York, N.Y.
- Msanga, H.P. and J.A. Maghembe. 1989. Physical scarification and hydrogen peroxide treatment improves germination of *Vangueria infausta* seed. *Forest Ecology and Management*. 28: 301-308.
- Nagao, M.A. and W.S.Sakai. 1997. Effect of growth regulators on seed germination of *Archontophoenix alexandrae*, *HortScience*. 14(2): 182-183.
- Negi, S.P. and R. Singh. 1972. Effect of different chemicals on germination of strawberry seeds. *Indian Journal of Horticulture*. 29: 265-268.
- Rees, A.R. 1963. Germination of palm seeds using a method developed for oil palm. *Principes*. 7: 27-30.
- Ren, J. and L. Tao. 2004. Effect of different presowing seed treatments on germination of 10 *Calligonum* species. *Forest Ecology and Management*. 195(3): 291-300.
- Uhl, N.W. and J. Dransfield. 1987. *Genera Palmarum : A Classification of Palm*. Allen. Press, Lawrence, Kansas.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 18 วัน

Treatment	Replication				Total %	Average
	1	2	3	4		
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 0 นาที	22	2	32	4	60	15
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 5 นาที	54	0	32	32	118	29.5
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 10 นาที	0	56	60	2	118	29.5
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 15 นาที	70	20	2	0	92	23
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 20 นาที	42	40	10	2	94	23.5

ตารางที่ 1.1 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 18 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prop
Treatment	4	570.8000	142.7000	0.22 <sup>ns</sup>	3.06	4.89	0.9228
Error	15	9817.0000	654.4667				
Total	19	10387.8000	546.7263				

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

CV = 106.1516%

LSD.05 = 38.5489

LSD.01 = 53.3100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 24 วัน

Treatment	Replication				Total %	Average
	1	2	3	4		
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 0 นาที	50	44	82	42	218	54.5
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 5 นาที	86	52	48	42	228	57
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 10 นาที	44	60	86	64	254	63.5
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 15 นาที	88	52	40	22	202	50.5
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 20 นาที	64	72	38	42	216	54

ตารางที่ 2.1 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 24 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prop
Treatment	4	347.8000	93.7000	0.22 <sup>ns</sup>	3.06	4.89	0.9193
Error	15	6269.0000	417.9333				
Total	19	6643.8000	349.6737				

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

CV = 36.5714%

LSD.05 = 30.8051

LSD.01 = 42.6009

### 73583

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 30 วัน

Treatment	Replication				Total %	Average
	1	2	3	4		
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 0 นาที	58	70	94	60	282	70.5
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 5 นาที	90	82	54	48	274	68.5
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 10 นาที	62	74	94	76	306	76.5
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 15 นาที	90	72	54	40	256	64
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 20 นาที	66	76	72	74	288	72

ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 30 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prop
Treatment	4	337.2000	84.3000	0.31 <sup>ns</sup>	3.06	4.89	0.8672
Error	15	4089.0000	272.6000				
Total	19	4426.2000	232.9579				

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

CV = 23.4859%

LSD.05 = 24.8789

LSD.01 = 34.4055

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 36 วัน

Treatment	Replication				Total %	Average
	1	2	3	4		
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 0 นาที	60	82	94	62	298	74.5
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 5 นาที	94	84	54	52	284	71
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 10 นาที	72	76	94	78	320	80
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 15 นาที	90	86	58	54	288	72
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 20 นาที	70	78	80	74	302	75.5

ตารางที่ 4.1 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 36 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prop
Treatment	4	198.8000	49.7000	0.21 <sup>ns</sup>	3.06	4.89	0.9266
Error	15	3530.0000	235.3333				
Total	19	3728.8000	196.2526				

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

CV = 20.5638%

LSD.05 = 23.1159

LSD.01 = 31.9674

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 42 วัน

Treatment	Replication				Total %	Average
	1	2	3	4		
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 0 นาที	66	92	94	62	314	78.5
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 5 นาที	94	84	54	64	296	74
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 10 นาที	76	78	94	78	326	81.5
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 15 นาที	90	86	66	62	304	76
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 20 นาที	70	80	80	74	304	76

ตารางที่ 5.1 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 42 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prop
Treatment	4	133.2000	33.3000	0.18 <sup>ns</sup>	3.06	4.89	0.9416
Error	15	2726.0000	181.7333				
Total	19	2859.2000	150.4842				

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

CV = 17.4622%

LSD.05 = 20.3136

LSD.01 = 28.0920

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 48 วัน

Treatment	Replication				Total %	Average
	1	2	3	4		
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 0 นาที	72	92	94	64	322	80.5
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 5 นาที	94	86	58	66	304	76
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 10 นาที	80	78	94	80	332	83
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 15 นาที	90	94	76	70	330	82.5
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 20 นาที	72	80	82	74	308	77

ตารางที่ 6.1 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 48 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prop
Treatment	4	161.2000	40.3000	0.28 <sup>ns</sup>	3.06	4.89	0.8831
Error	15	2126.0000	141.7333				
Total	19	2287.2000	120.3789				

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

CV = 14.9188%

LSD.05 = 17.9393

LSD.01 = 24.8085

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 54 วัน

Treatment	Replication				Total %	Average
	1	2	3	4		
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 0 นาที	78	92	94	64	328	82
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 5 นาที	94	86	58	66	304	76
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 10 นาที	82	78	94	80	334	83.5
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 15 นาที	90	94	76	72	332	83
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 20 นาที	72	80	84	76	312	78

ตารางที่ 7.1 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 54 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prop
Treatment	4	176.0000	44.0000	0.33 <sup>ns</sup>	3.06	4.89	0.8545
Error	15	2007.0000	133.8000				
Total	19	2183.0000	114.8947				

ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

$$V = 14.3692\%$$

$$SD.05 = 17.4300$$

$$SD.01 = 24.1042$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 60 วัน

Treatment	Replication				Total %	Average
	1	2	3	4		
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 0 นาที	82	92	94	68	336	84
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 5 นาที	94	86	58	66	304	76
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 10 นาที	84	78	94	80	336	84
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 15 นาที	90	94	76	72	332	83
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> นาน 20 นาที	74	80	84	76	314	78.5

ตารางที่ 8.1 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 60 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prop
Treatment	4	212.8000	53.2000	0.44 <sup>ns</sup>	3.06	4.89	0.7810
Error	15	1823.0000	121.5333				
Total	19	2035.8000	107.1474				

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

CV = 13.5934%

LSD.05 = 16.6118

LSD.01 = 22.9727

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้