สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ผลของกรดกำมะถันต่อการงอกของเมล็ดตาลม่วง

Effect of Sulfuric Acid on Germination of *Livistona mariae* F.v. Mueller Seeds

โดย

นาย ภูวพล ศรีภิรมย์

วพ.
ว 685ผ
2549

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 73602
วัน,เดือน,ปี 20 ก.ค. 2550

b 11795277x
i.....

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
พุทธศักราช 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของกรดกำมะถันต่อการงอกของเมล็ดตาลม่วง

Effect of Sulfuric Acid on Germination of *Livistona mariae* F.v. Mueller Seeds

โดย

นาย ภูวพล ศรีภิรมย์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(ผศ. หัตถ์ชัย กสิโอฬาร)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

วันที่ 9 เดือน ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๐

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 19 เดือน ธ.ค. พ.ศ. ๕๐

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ในการจัดทำปัญหาพิเศษเรื่อง ผลของกรดกำมะถันต่อการงอกของเมล็ดตาลม่วงในครั้งนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ หัตถ์ชัย กสิโอพาร ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้ให้คำปรึกษาในการทำงาน ความเมตตา ความปารถนาดี ตลอดจนการสั่งสอนให้รู้จักการรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง จนทำให้งานสำเร็จลุล่วง ขอขอบพระคุณคณาจารย์ในกาควิชาที่ได้ให้ความรู้แก่ผู้จัดทำที่สามารถนำมาใช้ในการทำปัญหาพิเศษเล่มนี้ เพื่อนๆที่คอยช่วยกันทำงานและเป็นกำลังใจให้ รวมถึงน้องสาวของข้าพเจ้าที่ช่วยเหลือด้านการอ่านในการแก้เอกสารตลอดจนความเข้าใจที่มีให้ตลอดมา

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณคุณพ่อและคุณแม่ที่ให้ความรักและความเข้าใจตลอดระยะเวลาการทำปัญหาพิเศษจนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณอย่างยิ่ง

นาย ภูวพล ศรีภิรมย์

23 มีนาคม 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง	:	ผลของกรดกำมะถันต่อการงอกของเมล็ดตาลม่วง
โดย	:	นาย ภูวพล ศรีภิรมย์
สาขา	:	การจัดการสิ่งแวดล้อมพืชสวน
ภาควิชา	:	พืชสวน
คณะ	:	เทคโนโลยีการเกษตร
		สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อาจารย์ที่ปรึกษา	:	ผศ. หัตถ์ชัย กสิโอฬาร

บทคัดย่อ

เมล็ดตาลม่วงที่แช่ในกรดกำมะถันเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ นาน 0, 2, 4, 6 และ 8 นาที ปรากฏว่า เมล็ดตาลม่วงที่แช่ในกรดกำมะถันนาน 2, 4 และ 6 นาที ไม่สามารถเร่งให้เมล็ดงอกได้เร็วกว่าวิธีควบคุม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมล็ดตาลม่วงที่แช่ในกรดกำมะถันนาน 0, 2, 4 และ 6 นาทีมีเปอร์เซ็นต์การงอกที่ใกล้เคียงกัน แต่มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงกว่าเมล็ดที่แช่กรดกำมะถันนาน 8 นาทีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	:	Effect of sulfuric acid on Germination of *Livistona mariae* F.v. Mueller seeds
By	:	Mr. Puwapon Sripirom
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 95% H_2SO_4 for 0, 2, 4, 6 and 8 min. The result that soaked seeds in H_2SO_4 for 2, 4, and 6 min could not accelerated faster speed of germination than control. Especially, soaking seeds in H_2SO_4 for 0, 2, 4, and 6 min was germination percentage almost equal, but these treatments had significantly higher germination percentage than seed soaked in H_2SO_4 for 8 min.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญตาราง	(1)
สารบัญตารางภาคผนวก	(2)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	6
ผลการทดลอง	8
วิจารณ์ผลการทดลอง	11
สรุปผลการทดลอง	12
เอกสารอ้างอิง	13
ภาคผนวก	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

เรื่อง **หน้า**

ตารางที่

1. แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วง
ที่แช่ในกรดกำมะถัน 95 เปอร์เซ็นต์ นาน 0,2,4,6 และ 8 นาที 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

เรื่อง หน้า

ตารางที่

1 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 18 วัน 16

1.1 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 18 วัน 16

2 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 24 วัน 17

2.1 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 24 วัน 17

3 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 30 วัน 18

3.1 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 30วัน 18

4 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 36 วัน 19

4.1 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 36วัน 19

5 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 42 วัน 20

5.1 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 42วัน 20

6 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 48 วัน 21

6.1 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 48วัน 21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ตาลม่วง(*Livistona mariae*) หรือชื่อสามัญว่า Central Australian cabbage palm เป็นพืชในวงศ์ปาล์ม(Family Arecacae หรือ Palmae) ชนิดหนึ่งที่มีความสง่างาม ปัจจุบันได้รับความนิยมในการปลูกประดับตกแต่งบริเวณอาคารสถานที่ต่างๆทั้งภายในและภายนอก ตาลม่วงชนิดนี้มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศออสเตรเลีย และกระจายพันธุ์ในเขตร้อนของทวีปเอเชีย แอฟริกา ลักษณะที่สำคัญของตาลม่วง เป็นปาล์มต้นเดี่ยว ลำต้นปกคลุมไปด้วยเส้นใยจนกระทั่งโคนใบ เมื่อต้นยังเล็กต่ำกว่า 1 เมตร ทุกส่วนของลำต้นมีสีม่วงแดงสวยงาม เมื่อโตเต็มที่ลำต้นมีขนาด 30-40 เซนติเมตร สูงได้ถึง 20 เมตร ใบรูปพัด ก้านใบสีม่วงแดงและอ่อนสู่ขาว 2 เมตร ขอบก้านใบมีหนาม แผ่นใบแผ่กว้าง 2 เมตร จักเว้าลึกครึ่งตัวใบ ใบอ่อนสีม่วงแดง ช่อดอกตั้งตรงและเป็นดอกสมบูรณ์เพศ ผลกลมขนาด 1.5 เซนติเมตรมีสีดำเมื่อแก่จัด ช่วงประดับที่สวยงาม อยู่ในช่วงความสูง 0.5-1 เมตร ปลูกในกระถางมีสีม่วงแดงทั้งต้น เมื่อสูงกว่านี้แล้วจะเปลี่ยนเป็นสีเขียว จึงย้ายปลูกลงแปลง การขยายพันธุ์ในทั่วไปนิยมวิธีการเพาะเมล็ดเนื่องจากเป็นวิธีที่ง่ายและได้จำนวนต้นกล้าเป็นจำนวนมาก โดยทั่วไปเมล็ดปาล์มเป็นเมล็ดเปลือกแข็งและมีระยะเวลาการงอกนาน 21 วัน(สวัสดิ์,2547)

จากการตรวจเอกสารพบว่าการใช้กรดกำมะถันเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์เป็นเวลา 10-20 นาที แล้วล้างด้วยน้ำจนหมดฤทธิ์กรด จึงนำเมล็ดไปเพาะเนื่องจากกรดจะทำให้เปลือกหุ้มเมล็ดอ่อนนุ่ม น้ำสามารถซึมผ่านเข้าไปภายในเมล็ดได้(จวงจันทร์,2529) Ren and Tao,2004 กล่าวว่า การใช้กรดมีผลให้ความเร็วและเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด *Calligonum* sp.เพิ่มขึ้น นอกจากนี้เมล็ด *Acacia origena* ที่แช่ในกรดกำมะถันเข้มข้นนาน 60, 90, 120 นาที มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงกว่า 95 เปอร์เซ็นต์(Demel,1998) ดังนั้นในการทดลองในครั้งนี้ก็เพื่อศึกษาผลของกรดกำมะถันที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดตาลม่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาหาเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วง
2. เพื่อศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุดในการใช้กรดกำมะถันเพื่อเร่งการงอกของเมล็ดตาลม่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ตาลม่วงมีชื่อสามัญว่า Central Australian Cabbage Palm(Jone,1995) และมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Livistona mariae* F.v. Mueller(Uhl and Dransfield,1987) ลักษณะนิสัยเจริญอยู่ตามระหว่างเทือกเขาทั้งสองข้างที่มีลำธารไหลผ่านในเขตกึ่งแห้งแล้ง ตาลม่วงเป็นพืชพื้นเมืองแถบตอนกลางของประเทศออสเตรเลีย ลำต้นเดี่ยวสูง 20 เมตร และมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 30-40 เซนติเมตร ใบมีสีแดงเข้มในขณะที่ต้นยังเล็กอยู่และเมื่อโตเต็มที่จะมีสีเขียวปนน้ำเงิน เรือนยอดมีใบมาก ใบมีความยาวมากกว่า 4.5 เมตร แฉกใบลึกประมาณครึ่งหนึ่งของตัวใบ 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) เมล็ดปาล์มที่แช่ในน้ำ 1-21วันก่อนการเพาะจะลดจำนวนวันในการงอกของเมล็ด(Rees,1963) Loomis,1958 พบว่าการแช่เมล็ด *Astrocaryum mexicanum* ในน้ำร้อน 100 องศาเซลเซียสนาน 3 นาที สามารถเร่งการงอกของเมล็ดได้เช่นเดียวกันกับเมล็ดปาล์ม *Copernicia cerifera* ที่แช่ในน้ำนาน 7 วัน ที่อุณหภูมิ 38-42 องศาเซลเซียส สามารถเร่งการงอกของเมล็ดได้(Rees,1963) การแช่เมล็ดปาล์มดิงในน้ำนาน 24 ถึง 72 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส สามารถกระตุ้นการงอกของเมล็ดปาล์มได้(Nagao and Sakai ,1997)

2. การแช่กรด(acid scarification) กรดที่ใช้ได้แก่กรดกำมะถันเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลานาน 10-20 นาที แล้วล้างด้วยน้ำจนหมดฤทธิ์กรดจึงนำเมล็ดไปเพาะ ทั้งนี้เพราะกรดจะทำให้เยื่อเมล็ดอ่อนนุ่ม น้ำสามารถซึมผ่านเข้าไปภายในเมล็ดได้(จวงจันทร์,2529) Ren and Tao,2004 กล่าวว่า การใช้กรดมีผลทำให้ความเร็วและเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด *Calligonum* sp. เพิ่มขึ้น เมล็ด *Acacia origena* แช่ในกรดกำมะถันเข้มข้นนาน 60,90,120 นาที มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงกว่า 95 เปอร์เซ็นต์(Demel,1998)

3. การใช้วิธีกล(mechanical impaction scarification) เป็นการแก้การพักตัวของเมล็ดโดยทำให้ส่วนของเปลือกหรือเยื่อหุ้มเมล็ดแตกหรือบางลง น้ำสามารถซึมผ่านเข้าไปในเมล็ดได้ อาจใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ง่ายๆ ตัวอย่างเช่น การแก้การพักตัวของเมล็ด โดยการใช้ถูบนกระดาษทราย ใช้ค้อนทุบ เขย่าในขวดแก้วที่ใช้ทรายหยาบ หรือใช้เครื่องมือบางอย่างทำให้เกิดการถูหรือเสียดสีบนส่วนของเยื่อหุ้มเมล็ด เครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อแก้การพักตัววิธีนี้เรียกว่า สคาริฟายเออร์(scarifier) วิธีแก้การพักตัวของเมล็ดแบบนี้นิยมใช้กับเมล็ดในปริมาณมากๆแต่มีข้อควรระวังคือ ต้องอย่าให้ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของต้นอ่อน(embryonic axis)ถูกทำลายหรือได้รับความกระทบกระเทือนและเมล็ดที่ผ่านกระบวนการการแก้การพักตัวแล้วจะเก็บไว้ได้ไม่นาน สำหรับกรณีที่เมล็ดมีเพียงเล็กน้อยการทำให้เกิดการเสียดสีกันโดยเขย่าเมล็ดในกาชนะเล็กๆก็ได้ผลดีเช่นกัน นอกจากนี้การใช้เข็มปลายแหลมแทงลงเมล็ด เพื่อให้น้ำซึมเข้าสู่กายในเมล็ดก็เป็นวิธีการแก้การพักตัวที่ได้ผลดีแบบหนึ่งในการแก้การพักตัวของเมล็ดถั่วเหลืองและเมล็ดพืชตระกูลถั่วอื่นๆที่มีเมล็ดขนาดใหญ่ จากรายงานการเพาะเมล็ดปาล์ม *Butia capitata* (Mart) Becc. พบว่าการกระเทาะเมล็ดเพื่อเอากะลาออกสามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด(Broschat,1998) เช่นเดียวกับเมล็ด Needle palm มีระยะเวลาการงอกประมาณ 6 เดือน ถึง 2 ปี(Clancy and Sullivan,1988) แต่สามารถกระตุ้นให้งอกได้อย่างรวดเร็วภายในระยะเวลา 9-11 วัน (นับการงอกหลังจากก้านใบเลี้ยง(cotyledonary pettiole) แทงออกจากเปลือกหุ้มเมล็ด) โดยวิธีเฉือนกะลาตรงจุดคัพภะออก(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 dactyloidest* L. (Kindiger,1994) and *Cinnamomum camphora* L. (Chien and Lin,1994) Jone,1995 กล่าวว่าการแช่เมล็ดปาล์ม *Coccothrinax barbadensis* และปาล์ม *Licuala grandis* ในไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น6 เปอร์เซ็นต์นาน 72 ชั่วโมง สามารถช่วยให้เมล็ดงอกได้เร็วขึ้น

ข้อที่ควรปฏิบัติในการเพาะเมล็ด(ปิฎระ,2535)

1.ใช้แต่เมล็ดปาล์มที่สด ยังคงมีความงอกอยู่(viability) เท่านั้น

2. ทำความสะอาดเมล็ดก่อนนำไปเพาะเพื่อฆ่าเชื้อราและโรคที่อาจติดมากับเมล็ด และพ่นด้วยยาป้องกันเชื้อราเสียก่อนจึงนำไปเพาะ

3. นำเมล็ดไปเพาะในเครื่องปลูก(media) ที่สะอาดและมีการระบายน้ำดี

4. กลบเมล็ดหนาประมาณ 1 ส่วน 4 นิ้วด้วย(sphagnum moss) และเศษอิฐป่นหรือใช้วัตถุอื่นๆที่เก็บความชื้น เช่น ขี้เลื่อย, ขี้กบ, หรือขี้เถ้าแกลบกลบก็ได้

5. พยายามรดน้ำให้มีความชุ่มชื้นอยู่เสมอและไม่แฉะการระบายน้ำดี

6. อย่าทิ้งกล้าที่งอกจากเมล็ดแล้วนานเกินความจำเป็น เพราะจะทำให้อาหารหมด กล้าจะแคระแกร็นได้

7.ให้ปุ๋ยและน้ำบ้างเพื่อช่วยให้กล้าที่อยู่ในแปลงเพาะเจริญเติบโตได้รวดเร็วและแข็งแรงพอที่จะย้ายปลูกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติของกรดกำมะถัน

กรดกำมะถันเป็นกรดสามัญชนิดหนึ่งในบรรดากรดทั้งหลายที่ใช้ในอุตสาหกรรมและในห้องปฏิบัติการเป็นกรดไม่มีสี มีความข้นเหนียว หนัก มีลักษณะคล้ายน้ำมัน จัดเป็นกรดแร่แก่

กรดกำมะถันเจือจางจะทำปฏิกิริยากับโลหะส่วนใหญ่เกิดเป็นสารประกอบซัลเฟตและปล่อยก๊าซไฮโดรเจนออกมา นอกจากนี้กรดกำมะถันสามารถทำปฏิกิริยากับเบสเกิดเป็นซัลเฟตและน้ำเท่านั้น

กรดกำมะถันเข้มข้นเป็นสารที่ช่วยขจัดน้ำ กล่าวคือทำหน้าที่เป็นตัวที่ขจัดน้ำออกจากสารประกอบต่างๆ ตัวอย่างเช่น ถ้าวางก้อนน้ำตาลในกรดกำมะถัน จะเปลี่ยนเป็นก้อนสีดำของธาตุคาร์บอน เพราะว่าน้ำทั้งหมดถูกขจัดออกไปจากโมเลกุลของน้ำตาล

ถ้าผิวหนังของคนเราถูกกรดกำมะถัน โมเลกุลที่ผิวหนังจะเกิดการสูญเสียน้ำอย่างทันทีทันใด เรียกว่าการไหม้เนื่องจากกรด

การใช้ประโยชน์ของกรดกำมะถัน

กรดกำมะถันใช้ในการทำปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟตซึ่งเป็นปุ๋ยชนิดสำคัญที่เกษตรกรใช้เพื่อช่วยเพิ่มผลผลิตของพืชไร่ อย่างไรก็ตามกรดกำมะถันยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้อีกมากมาย เช่น การผลิตสี การผลิตเส้นใยสังเคราะห์ เช่น เส้นใยเรยอน ใช้ผลิตพลาสติกต่าง ๆ ผลิตผงซักฟอก ผลิตสีย้อม วัตถุระเบิดและผลิตยา(ไบรอัน,2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. เมล็ดตาลม่วงจำนวน 1,000 เมล็ด
2. กระถางขนาด 8 นิ้ว
3. ทรายหยาบ
4. ตาข่าย
5. กรดกำมะถันเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์
6. อุปกรณ์เตรียมสาร เช่น บีกเกอร์ ปิเปต แท่งแก้วคนสาร
7. น้ำกลั่น

วิธีการทดลอง

เก็บเมล็ดตาลม่วงที่สุกแก่เต็มที ผลมีสีดำจากทลายเดียวกัน จากนั้นนำมาล้างทำความสะอาดขจัดเนื้อผลออกจากเมล็ด แล้วนำมาผึ่งในที่ร่ม 24 ชั่วโมง จากนั้นดำเนินการทดลองตามแผนแบบ Completely Randomized Design (CRD) โดยมี 5 วิธีการ วิธีการละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 50 เมล็ดโดยมีวิธีการดังนี้

วิธีการที่ 1 วิธีควบคุม(control) (หลังจากล้างเมล็ดแล้วนำไปผึ่งในที่ร่ม 24 ชั่วโมงแล้วนำไปเพาะ)

วิธีการที่ 2 แช่เมล็ดลงในกรดกำมะถันที่ความเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ นาน 2 นาที

วิธีการที่ 3 แช่เมล็ดลงในกรดกำมะถันที่ความเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ นาน 4 นาที

วิธีการที่ 4 แช่เมล็ดลงในกรดกำมะถันที่ความเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ นาน 6 นาที

วิธีการที่ 5 แช่เมล็ดลงในกรดกำมะถันที่ความเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ นาน 8 นาที

หลังจากนั้นนำเมล็ดที่แช่กรดมาใส่ลงในถุงตาข่ายแล้วผูกปากถุงปิดไว้เพื่อไม่ให้เมล็ดหล่นออกมาได้ จากนั้นนำมาผ่านน้ำไหลเป็นเวลา 24 ชั่วโมงแล้วจึงนำเมล็ดที่ได้ไปเพาะลงในกระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้วโดยใช้ทรายหยาบเป็นวัสดุเพาะ กลบด้วยทรายหนาประมาณ 1 เซนติเมตร จากนั้นรดน้ำให้ชุ่ม แล้วใช้พลาสติกคลุมเพื่อเก็บรักษาความชื้นไว้ และทำการให้น้ำทุกๆ วัน

ตรวจนับเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดทุกๆ6วันโดยนับต้นกล้าที่ยอดโผล่พ้นวัสดุปลูกขึ้นมาประมาณ 0.5 เซนติเมตร จากนั้นนำผลที่ได้ไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การงอกและวิเคราะห์ผลทางสถิติต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะเวลาทำการทดลอง

เริ่มทำการทดลอง วันที่ 3 กันยายน 2548

สิ้นสุดการทดลอง วันที่ 1 พฤศจิกายน 2548

สถานที่ทำการทดลอง

เรือนเพาะชำ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมของกรดกำมะถันที่ระดับความเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ ในการเร่งการงอกของเมล็ดตาลม่วง โดยมี 5 วิธีการ คือ แช่เมล็ดลงในกรดกำมะถันนาน 0, 2, 4, 6, และ 8 นาที แล้วนำไปเพาะ (ตารางที่1) ผลปรากฏว่า

เมล็ดหลังจากการเพาะแล้ว 18 วัน เมล็ดที่แช่กรดกำมะถันนาน 2 และ4 นาที มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงกว่าเมล็ดที่แช่กรดกำมะถันนาน 6, 0 และ 8 นาทีตามลำดับ ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 55.50, 49.50, 38.00, 31.00 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า เมล็ดที่แช่กรดกำมะถันนาน 2, 4, 6 และ 0 นาทีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่เมล็ดที่แช่กรดกำมะถันนาน 2 และ4 นาทีมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับเมล็ดที่แช่ในกรดกำมะถันนาน 8 นาที

เมล็ดหลังจากการเพาะแล้ว 24 วัน เมล็ดที่แช่กรดกำมะถันนาน 2, 4, 0 และ 6 นาทีมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงกว่าเมล็ดที่แช่กรดกำมะถันนาน 8 นาทีซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 74.50, 73.00, 71.00, 69.00 และ 4.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า เมล็ดที่แช่กรดกำมะถันนาน 2, 4, 0 และ 6 นาที มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับเมล็ดที่แช่กรดกำมะถันนาน 8 นาที

เมล็ดหลังจากการเพาะแล้ว 30 วัน เมล็ดที่แช่กรดกำมะถันนาน 4, 2, 0 และ 6 นาที มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงกว่าเมล็ดที่แช่กรดกำมะถันนาน 8 นาที ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 84.00, 82.50, 82.00, 81.00 และ 8.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า เมล็ดที่แช่กรดกำมะถันนาน 4, 2, 0 และ 6 นาที มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับเมล็ดที่แช่กรดกำมะถันนาน 8 นาที

เมล็ดหลังจากการเพาะแล้ว 36 วัน เมล็ดที่แช่กรดกำมะถันนาน 2, 4, 0 และ 6 นาที มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงกว่าเมล็ดที่แช่กรดกำมะถันนาน 8 นาที ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 86.00, 85.50, 84.50, 82.00 และ 12.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า เมล็ดที่แช่กรดกำมะถันนาน 2, 4, 0 และ 6 นาที มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับเมล็ดที่แช่กรดกำมะถันนาน 8 นาที

เมล็ดหลังจากการเพาะแล้ว 42วัน เมล็ดที่แช่กรดกำมะถันนาน 2, 4, 0 และ 6 นาที มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงกว่าเมล็ดที่แช่กรดกำมะถันนาน 8 นาที ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 89.50, 87.00, 86.50, 82.5 และ 16.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า เมล็ดที่แช่กรดกำมะถันนาน 2, 4, 0 และ 6 นาที มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับเมล็ดที่แช่กรดกำมะถันนาน 8 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมล็ดหลังจากการเพาะแล้ว 48 วัน เมล็ดที่แช่กรดกำมะถันนาน 2, 4, 0 และ 6 นาทีมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงกว่าเมล็ดที่แช่กรดกำมะถันนาน 8 นาที ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 90.00, 87.50, 87.50, 82.50 และ 16.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เมล็ดที่แช่กรดกำมะถันนาน 2, 4, 0 และ 6 นาที มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับเมล็ดที่แช่กรดกำมะถันนาน 8 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วงที่แช่ในกรดกำมะถัน 95 เปอร์เซ็นต์ นาน 0,2,4,6 และ 8 นาที

ระยะเวลาที่แช่สาร	เปอร์เซ็นต์การงอก(เปอร์เซ็นต์)[μ]					
	จำนวนวันหลังการเพาะเมล็ด					
	18	24	30	36	42	48
H_2SO_4 นาน 0 นาที	31.0 ab	71.0 a	82.0 a	84.5 a	86.5 a	87.5 a
H_2SO_4 นาน 2 นาที	55.5 a	74.5 a	82.5 a	86.0 a	89.5 a	90.0 a
H_2SO_4 นาน 4 นาที	49.0 a	73.0 a	84.0 a	85.5 a	87.0 a	87.5 a
H_2SO_4 นาน 6 นาที	38.0 ab	69.0 a	81.0 a	82.0 a	82.5 a	82.5 a
H_2SO_4 นาน 8 นาที	0.0 b	4.5 b	8.5 b	12.5 b	16.0 b	16.0 b
CV (%)	77.37%	26.15%	16.68%	12.55%	10.28%	10.40%

[μ] ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อทดสอบโดยวิธี Duncan's new multiple rang test

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาการแช่เมล็ดตาลม่วงในกรดกำมะถันที่ระดับความเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์นาน เป็นระยะเวลา 0, 2, 4, 6 และ 8 นาที พบว่า

การแช่เมล็ดตาลม่วงในกรดกำมะถันที่ระยะเวลานาน 0, 2, 4 และ 6 นาทีมีเปอร์เซ็นต์การงอกใกล้เคียงกัน แต่เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดมีแนวโน้มลดลงเมื่อแช่เมล็ดในกรดกำมะถันที่ระยะเวลานานขึ้นโดยเวลาในการแช่เป็นสิ่งที่ต้องระมัดระวังมิให้นานเกินไป มิฉะนั้นจะเกิดอันตรายกับเมล็ดพันธุ์และทำให้เมล็ดพันธุ์งอกได้น้อยลง(วัลลภ, 2538)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

การแช่เมล็ดตาลม่วงในกรดกำมะถันที่ระยะเวลานาน 2, 4 และ 6 นาทีไม่สามารถเร่งให้งอกได้เร็วกว่าวิธีควบคุม ส่วนเปอร์เซ็นต์การงอกเมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าการแช่เมล็ดในกรดกำมะถัน 0, 2, 4 และ 6 นาทีมีเปอร์เซ็นการงอกใกล้เคียงกันแต่แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดที่แช่กรดกำมะถันนาน 8 นาที ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การงอกต่ำสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. พิมพ์ครั้งที่2. กลุ่มหนังสือเกษตร. กรุงเทพฯ.

ไบรอัน แนพพ์. 2542. กำมะถัน. นานมีบุ๊คส์. กรุงเทพฯ.

ปิฏฐะ บุนนาค. 2535. ปาล์มฉบับปรับปรุง. บรรณกิจเทรดดิ้ง. กรุงเทพฯ.

วัลลก สันติประชา. 2538. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา.

สวัสดิ์ หรั่งเจริญ. 2547. ปาล์มประดับที่ปลูกได้ในประเทศไทย. 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*. Principes. 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. Principes. 21: 103-108.

Huang, W. and A.I. Hsiao. 1987. Factors affecting seed dormancy and germination of *Paspalum distichum*. Weed Research. 27: 405-416.

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 *Archontophonix 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

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 18 วัน

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4	%	
H_2SO_4 นาน 0 นาที	46	26	12	40	124	31
H_2SO_4 นาน 2 นาที	12	54	78	78	222	55.5
H_2SO_4 นาน 4 นาที	58	74	64	0	196	49
H_2SO_4 นาน 6 นาที	22	0	84	46	180	38
H_2SO_4 นาน 8 นาที	0	0	0	0	0	0

ตารางที่ 1.1 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 18 วัน

Source of variation	DF	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	7463.20	1865.80	2.59^{ns}	3.06	4.89	0.0788
Error	15	10811.00	720.73				
Total	19	18274.20	961.80				

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

CV = 77.36%

Lsd(.05) = 40.45

Lsd(.01) = 55.94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 24 วัน

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4	%	
H_2SO_4 นาน 0 นาที	70	68	64	82	284	71
H_2SO_4 นาน 2 นาที	38	82	90	88	298	74.5
H_2SO_4 นาน 4 นาที	78	90	70	54	292	73
H_2SO_4 นาน 6 นาที	68	52	90	66	276	69
H_2SO_4 นาน 8 นาที	10	0	0	8	18	4.5

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 24 วัน

Source of variation	DF	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	14594.80	3648.70	15.65**	3.06	4.89	0.0001
Error	15	3498.00	233.20				
Total	19	18092.80	952.25				

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

CV = 26.14%

Lsd(.05) = 23.01

Lsd(.01) = 31.82

73602

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 30 วัน

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4	%	
H_2SO_4 นาน 0 นาที	82	80	76	90	328	82
H_2SO_4 นาน 2 นาที	54	90	98	88	330	82.5
H_2SO_4 นาน 4 นาที	82	90	72	92	336	84
H_2SO_4 นาน 6 นาที	78	74	92	80	324	81
H_2SO_4 นาน 8 นาที	14	2	0	18	34	8.5

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 30 วัน

Source of variation	DF	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	17482.80	4370.70	34.40**	3.06	4.89	0.0000
Error	15	1906.00	127.06				
Total	19	19388.80	1020.46				

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

CV = 16.67%

Lsd(.05) = 16.98

Lsd(.01) = 23.48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 36 วัน

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4	%	
H_2SO_4 นาน 0 นาที	86	82	80	90	338	84.5
H_2SO_4 นาน 2 นาที	68	90	98	88	344	86
H_2SO_4 นาน 4 นาที	84	90	72	96	342	85.5
H_2SO_4 นาน 6 นาที	80	76	92	80	328	82
H_2SO_4 นาน 8 นาที	16	14	2	18	50	12.5

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 36 วัน

Source of variation	DF	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	16626.80	4156.70	53.70**	3.06	4.89	0.0000
Error	15	1161.00	77.40				
Total	19	17787.80	936.20				

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

CV = 12.55%

Lsd(.05) = 13.25

Lsd(.01) = 18.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 42 วัน

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4	%	
H_2SO_4 นาน 0 นาที	92	82	80	92	346	86.5
H_2SO_4 นาน 2 นาที	80	92	98	88	358	89.5
H_2SO_4 นาน 4 นาที	90	90	72	96	348	87
H_2SO_4 นาน 6 นาที	80	78	92	80	330	82.5
H_2SO_4 นาน 8 นาที	18	18	8	20	64	16

ตารางที่ 5.1 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 42 วัน

Source of variation	DF	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	15949.20	3987.30	72.15**	3.06	4.89	0 .0000
Error	15	829.00	55.26				
Total	19	16778.20	883.06				

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

CV = 10.28 %

Lsd(.05) = 11.20

Lsd(.01) = 15.49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 48 วัน

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4	%	
H_2SO_4 นาน 0 นาที	94	82	80	94	350	87.5
H_2SO_4 นาน 2 นาที	82	92	98	88	360	90
H_2SO_4 นาน 4 นาที	92	90	72	96	350	87.5
H_2SO_4 นาน 6 นาที	80	78	92	80	330	82.5
H_2SO_4 นาน 8 นาที	18	18	8	20	64	16

ตารางที่ 6.1 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการงอกของเมล็ดตาลม่วงหลังการเพาะเมล็ดเป็นระยะเวลา 48 วัน

Source of variation	DF	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	16193.20	4048.30	70.86**	3.06	4.89	0.0000
Error	15	857.00	57.13				
Total	19	17050.20	897.37				

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

CV = 10.39%

Lsd(.05) = 11.38

Lsd(.01) = 15.75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้