

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของสีผลและสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่อการงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุ

Effects of Colour And Hydrogen Peroxide on Seeds Germination of *Carpenteria acuminata*

โดย

นางสาวราชินี ธีรวัฒน์

นางสาววิรัชญา เหล่าอังกริยะพร

เสนอ

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน 73517

วัน,เดือน,ปี 20 ก.ค. 2550

b..... 117a4227
i.....

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของสีผลและสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่อการงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุ

Effects of Colour And Hydrogen Peroxide on Seeds Germination of *Carpenteria acuminata*

โดย

นางสาวราชินี ธีรวัฒน์

นางสาววิรันญา เหล่าอังกริยะพร

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

(ผศ.หัตถ์ชัย กสิโฬหาร)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

วันที่ 16 เดือน ๕ พ.ศ. ๕๙

ภาควิชารับรองแล้ว

(รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 17 เดือน ๕ พ.ศ. ๕๙

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

ในการทำปัญหาพิเศษที่เกี่ยวกับการเร่งการงอกของเมล็ดปาล์มน้ำฟูในครั้งนี้ ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี โดยได้รับความช่วยเหลือจาก อาจารย์ เพื่อนๆ น้องๆ และพี่ๆคนงาน โดยเฉพาะท่านอาจารย์ หัตถ์ชัย กสิโฆพาร ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ท่านได้ให้คำแนะนำต่างๆ ที่เกี่ยวกับการเลือกเก็บเมล็ด การใช้สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ แนะนำวิธีการต่างๆในการปฏิบัติ และช่วยหาข้อมูลบางอย่าง ที่สอดคล้องกับการทดลอง รวมถึงสถานที่ปฏิบัติ ตลอดจนความคิดเห็นต่างๆ ขอบขอบคุณท่านอาจารย์ ดร. จำรูญ เล้าสินวัฒนา ที่เอื้อเฟื้ออุปการะ เพื่อใช้ประกอบการทดลอง

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าทั้งสองคน ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ของข้าพเจ้าทั้งสองที่คอยเป็นกำลังใจและสนับสนุนการศึกษาตลอดมา และญาติพี่น้อง ที่คอยเป็นกำลังใจและสนับสนุนในเรื่องดีๆ ที่กระทำ ขอขอบพระคุณอย่างยิ่ง

นางสาว ธาจิณี ชีร์วัฒน์  
นางสาว วิรันญา เหล่าอัจฉริยะพร  
15 มีนาคม 2549

ชื่อเรื่อง : ผลของสีผลและสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่อการงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุ

โดย : นางสาวราชินี ธีรวัฒน์  
นางสาววิรัชญา เหล่าอัจฉริยะพร

สาขา : พืชสวน

ภาควิชา : พืชสวน

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ. หัตถ์ชัย กติโอฬาร

### บทคัดย่อ

สีของผลของปาล์มน้ำพุที่มีการสุกแก่ 3 ระดับ คือ ผลสีเขียว ผลสีแดง และผลสีแดงเข้ม พบว่าเมล็ดของผลสีแดงเข้ม สามารถงอกได้เร็วและมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่าเมล็ดของผลสีแดงและสีเขียวตามลำดับและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมล็ดของผลสีแดงและสีเขียว มีเปอร์เซ็นต์ความงอกใกล้เคียงกันและไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนการใช้สารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์กระตุ้นการงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุพบว่า เมล็ดปาล์มน้ำพุที่แช่ในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ทุกระดับความเข้มข้นสามารถช่วยเร่งให้เมล็ดปาล์มน้ำพุงอกได้เร็วขึ้น โดยเฉพาะเมล็ดของผลสีแดงเข้มที่แช่ในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ที่ระดับความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ นาน 48 ชั่วโมง และที่ระดับความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ นาน 72 ชั่วโมง ช่วยให้เมล็ดปาล์มน้ำพุมีระดับความงอกสูงกว่าวิธีการอื่นๆ ยกเว้นเมล็ดที่แช่ในน้ำนาน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

**Title** : Effects of Colour And Hydrogen Peroxide on Seeds Germination of *Carpenteria acuminata*

**By** : Miss.Thachinee Teerawat  
Miss Wirunya Loajchiriyaporn

**Major** : Horticulture

**Department** : Horticulture

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

**Advisor** : Assist. Prof. Hattachai Kasiolarn

### Abstract

Carpenteria Palm fruits were harvested at green , red and dark red for germination test. Speed of germination of dark red fruit was faster and higher germination percentage than red and green fruit respectively and significant difference , but germination percentage of red and green fruit was almost equal and not significant difference. Treatments with Hydrogen peroxide enhance seed of Carpenteria Palm found that seed soaked in Hydrogen peroxide could be accelerated germination. Especially dark red fruit seed soaked in Hydrogen peroxide at the concentration 4 % for 48 hrs and 2 % for 72 hrs had higher germination percentage than other treatment , except seed soaked in water for 24, 48 and 72 hrs.

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญตาราง	(1)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	8
ผลการทดลอง	10
วิจารณ์ผลการทดลอง	19
สรุปผลการทดลอง	20
เอกสารอ้างอิง	21
ภาคผนวก	23



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุที่มีความสูงแก่ แตกต่างกันทั้ง 3 ระดับ	12
ตารางที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุที่แช่สารละลาย ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ที่ระดับความเข้มข้น 0,2,4 และ 6 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 24 ,48 และ 72 ชั่วโมง	18

## ตารางภาคผนวก

## ตารางที่

1 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุเมื่ออายุการเพาะ 7 สัปดาห์	23
1.1 วิเคราะห์ผลทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 7 สัปดาห์	23
2 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุเมื่ออายุการเพาะ 8 สัปดาห์	24
2.1 วิเคราะห์ผลทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 8 สัปดาห์	24
3 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุเมื่ออายุการเพาะ 9 สัปดาห์	25
3.1 วิเคราะห์ผลทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 9 สัปดาห์	25
4 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุเมื่ออายุการเพาะ 10 สัปดาห์	26
4.1 วิเคราะห์ผลทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 10 สัปดาห์	26
5 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุเมื่ออายุการเพาะ 11 สัปดาห์	27
5.1 วิเคราะห์ผลทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 11 สัปดาห์	27
6 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุเมื่ออายุการเพาะ 12 สัปดาห์	28
6.1 วิเคราะห์ผลทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 12 สัปดาห์	28
7 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุเมื่ออายุการเพาะ 13 สัปดาห์	29
7.1 วิเคราะห์ผลทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 13 สัปดาห์	29
8 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุเมื่ออายุการเพาะ 14 สัปดาห์	30
8.1 วิเคราะห์ผลทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 14 สัปดาห์	30
9 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุเมื่ออายุการเพาะ 15 สัปดาห์	31
9.1 วิเคราะห์ผลทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 15 สัปดาห์	31
10 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุเมื่ออายุการเพาะ 16 สัปดาห์	32
10.1 วิเคราะห์ผลทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 16 สัปดาห์	32
11 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุเมื่ออายุการเพาะ 5 สัปดาห์	33

11.1	วิเคราะห์ผลทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 5 สัปดาห์	33
12	แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุเมื่ออายุการเพาะ 6 สัปดาห์	34
12.1	วิเคราะห์ผลทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 6 สัปดาห์	34
13	แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุเมื่ออายุการเพาะ 7 สัปดาห์	35
13.1	วิเคราะห์ผลทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 7 สัปดาห์	35
14	แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุเมื่ออายุการเพาะ 8 สัปดาห์	36
14.1	วิเคราะห์ผลทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 8 สัปดาห์	36
15	แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุเมื่ออายุการเพาะ 9 สัปดาห์	37
15.1	วิเคราะห์ผลทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 9 สัปดาห์	37
16	แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุเมื่ออายุการเพาะ 10 สัปดาห์	38
16.1	วิเคราะห์ผลทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 10 สัปดาห์	38



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 แสดงระยะการสุกแก่ของผลปาล์มน้ำฟู 3 ระดับ	39
ภาพที่ 2 การแช่เมล็ดปาล์มน้ำฟูในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ในระดับความเข้มข้นต่างกัน	40
ภาพที่ 3 การแช่เมล็ดปาล์มน้ำฟูในน้ำสะอาดโดยเปิดน้ำให้ไหล ผ่าน 24 ชั่วโมง	41
ภาพที่ 4 การเตรียมวัสดุปลูกโดยใช้ ทราย:ขุยมะพร้าว	42
ภาพที่ 5 การนำเมล็ดปาล์มลงไปเพาะในกระถาง	43
ภาพที่ 6 การตรวจสอบการงอกของเมล็ดปาล์มน้ำฟูเมื่อมียอดไหล พื้นดิน	44
ภาพที่ 7 ภาพของเมล็ดปาล์มที่มีการงอกไหลพื้นดินมา 1 เซนติเมตร	45

## คำนำ

ปาล์มน้ำพุ (*Carpenteria acuminata*) เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ปาล์ม (Palmae) ซึ่งเป็นปาล์มประดับที่นิยมใช้ในการตกแต่งสถานที่ทั้งในและนอกอาคาร เนื่องจากมีรูปทรงสวยงาม ปาล์มน้ำพุมีลักษณะ ลำต้นเป็นลำต้นเดี่ยว ลำต้นมีขนาด 15-20 เซนติเมตร สูงถึง 20 เมตร มีข้อปล้องชัดเจน มีคอกยอด ใบแบบขนนก ใบยาว 2-2.5 เมตร ข้อคอกออกได้คอกยอด แผ่กระจายมีสีเขียวทึบยาว 80 เซนติเมตร ติดผลจำนวนมากผลแก่มีสีแดง เมล็ดกลมขนาด 1 เซนติเมตร (ปิยะ,2541) เมล็ดปาล์มน้ำพุมีระยะเวลาในการงอก 2-4 เดือน (Jones,1995) ขยายพันธุ์ด้วยวิธีเพาะเมล็ด ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายและได้ต้นกล้าเป็นปริมาณมาก จากรายงานเบื้องต้นพบว่าเมล็ดหมากเขียวที่เก็บเกี่ยวในระยะสุกแก่ใช้ระยะเวลาการงอก 7 สัปดาห์ (Nagao et al.,1980) เมล็ดหมากเหลืองที่มีระยะสุกแก่ต่าง ๆ กัน โดยใช้สีผลเป็นดัชนีความสุกแก่ คือ ผลสีส้มสุกแก่มากที่สุดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกและระยะเวลาการงอกเร็วกว่าผลสีเหลืองและผลสีเขียวตามลำดับ (Broschat and Donselman 1986) เช่นเดียวกับผลปาล์มบูเทีย (*Butia capitata* Becc) พบว่า ผลสีเหลืองเข้มซึ่งสุกแก่มากที่สุดเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่า ผลสีเหลืองปนเขียว (Carpenter ,1988) โดยทั่วไปเมล็ดปาล์ม มีเปลือกหุ้มเมล็ดหนาและแข็ง ซึ่งทำให้เปลือกหุ้มเมล็ดไม่ยอมให้น้ำผ่านเข้าไปในคัพภะ จึงทำให้เมล็ดใช้เวลาในการงอกนานและไม่สม่ำเสมอ (ปิฎฐะ,2524 ;Jones,1994) นอกจากนี้คัพภะภายในเมล็ดยังคงพัฒนาช้า (Uhl and Dransfield ,1987 ) จากรายงานการศึกษาเบื้องต้น พบว่าการใช้สารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์มีผลช่วยให้เปลือกของเมล็ดอ่อนตัวลงและมีเปอร์เซ็นต์การงอกที่เพิ่มขึ้น (Jones,1994 ,Ching-Te Chien and Tsan-Piao Lin,1994 ,Duvai,2000) ด้วยเหตุนี้จึงทำการศึกษาคัดกรองโดยใช้สีผลของปาล์มน้ำพุเป็นดัชนีความสุก เพื่อทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกและใช้สารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ กันเพื่อเร่งการงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุ

## วัตถุประสงค์การทดลอง

1. ศึกษาระยะเวลาการงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุที่มีการสุกแก่ 3 ระยะคือ สีเขียว สีแดง และสีแดงเข้ม
2. ศึกษาระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ในการเร่งการงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตรวจเอกสาร

ปาล์มน้ำพุเป็นพืชวงศ์ *Palmaceae* มีชื่อสามัญว่า *Carpentaria palm* และมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Carpentaria acuminata* (วิทช์, 2530) ลักษณะลำต้นเดี่ยว ลำต้นไม่มีหนาม มีข้อปล้องที่ไม่ถี่และไม่ห่างเป็นร่องลึก ลำต้นสูงได้ 20 เมตร มีลักษณะใบแบบขนนก ปลายใบอ่อนช้อย ทางใบยาวมีสีเขียว มี crownshaft ดอกมีสีขาวเป็นพวงช่อขนาดใหญ่ ดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศ ลักษณะผลกลมโตมีขนาดประมาณ 1/2 นิ้ว สีของผลมีสีเขียว แดง และแดงเข้ม ช่อดอกแทงออกตรงส่วนโคนได้กบใบ ในระยะแรกมีกบใบห่อหุ้มช่อดอกไว้ ต่อมากบที่ห่อหุ้มช่อดอกก็ลอกเห็นเป็นหลายดอกอยู่ภายในและกบที่ห่อหุ้มจะร่วงหล่นในเวลาต่อมา (ปิฎฐะ, 2535) หลายดอกมีความยาวประมาณ 20-30 เซนติเมตร ผลของเมล็ดปาล์มแต่ละผลจะมีเพียงเมล็ดเดียว ปาล์มน้ำพุมีถิ่นกำเนิด Southern Florida , Northern Territory , Australia มีการแพร่กระจายไปยังพื้นที่ที่มีความเหมาะสมกับการเจริญซึ่งปาล์มน้ำพุสามารถเจริญได้ในเขตร้อนและเขตอบอุ่น (David L. Jones , 1995)

ผลและเมล็ดของปาล์มส่วนมากจะไม่แตกกระเด็นออก (indehiscent) เมื่อแก่จัด โดยผลจะประกอบด้วยลักษณะสิ่งปกคลุมเมล็ดเป็น 3 ชั้น เปลือกชั้นนอกมีลักษณะเรียบเป็นมัน (exocarp) ถัดจากเปลือกชั้นนอกลงไปเป็นลักษณะเส้นใย (mesocarp) และชั้นในสุดของสิ่งปกคลุมเมล็ดจะมีลักษณะเป็นเยื่อบางๆ สีน้ำตาลเข้มมีความแข็งปานกลาง (endocarp) ต้นอ่อนหรือคัพภะของเมล็ดปาล์ม (embryo) ไม่ได้อยู่ภายในเหมือนเมล็ดพืชธรรมดาแต่ต้นอ่อนของเมล็ดปาล์มจะอยู่ตรงผิวของเมล็ด ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าว่าส่วนใดเป็นใบ ส่วนใดเป็นรากหรือลำต้นของต้นอ่อนในเมล็ด เมื่อเมล็ดเริ่มงอก เมล็ดซึ่งมีใบเลี้ยงเดี่ยว (monocotyledon) จะเริ่มเจริญเติบโตและแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ในส่วนที่หนึ่งเริ่มเจริญเติบโตและขยายตัวออกเพื่อดูดอาหาร (haustorium) ส่วนที่สองจะดันเปลือกแตกออกและเจริญเติบโตออกเป็นก้านใบเลี้ยง (cotyledonary Petiole) และส่วนที่สามจะเจริญเติบโตเป็นตาและเจริญออกเป็นรากแรก (primary root) และเป็นใบอ่อนใบแรก (cotyledonary limb) การที่ปล่อยให้เมล็ดแก่จนดำหรือแห้งเหี่ยว ความงอกจะสูญเสียไป (ปิฎฐะ, 2535)

ในการขยายพันธุ์ปาล์มสามารถขยายพันธุ์ได้ 2 แบบ คือ แบบอาศัยเพศ (sexual propagation) โดยวิธีการเพาะเมล็ด และแบบไม่อาศัยเพศ (asexual propagation) โดยวิธีการแยกหน่อ (division) หรือการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (tissue culture) ทั้งนี้เพราะปาล์มเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว (monocotyledon) ที่ยืนต้น ไม่มีเปลือกและเนื้อไม้ที่มีเนื้อเยื่อเจริญให้รากแตกออกได้ คือ ไม่มี true bark และไม่มี cambium layer อีกประการหนึ่งปาล์มจะมีจุดการเจริญเติบโตเป็นต้นต่อไปได้อยู่ที่จุดยอดของลำต้นแต่เพียงแห่งเดียว (terminal bud) ไม่มีตาที่จะเจริญเป็นกิ่งก้านทางด้านข้างได้ (axillary buds) ดังนั้นเมื่อตัดยอดหรือยอดของปาล์มได้รับอันตรายโดยวิธีใดๆก็ตาม ต้นตอของปาล์มต้นนั้นจะตายไปในไม่ช้า โดยเฉพาะถ้าปาล์มชนิดนั้นเป็นปาล์ม ลำต้นเดี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(single trunk) ก็จะงอต้นไปเลย ส่วนมากนั้นทำการตอนกับพวก *Chamaedorea elegans* ซึ่งมีรากอากาศ (adventitious roots) (ปิฎก, 2536)

การขยายพันธุ์ปาล์มเพื่อการค้ามักนิยมวิธีการเพาะเมล็ดเพราะเป็นวิธีการที่ง่ายและสะดวกรวดเร็วและไม่มีขั้นตอนยุ่งยากมากนัก อีกทั้งยังสามารถเก็บรวบรวมเมล็ดได้ในปริมาณมากๆ การขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเมล็ดจำเป็นกับปาล์มที่มีลำต้นเดี่ยว (single trunk) แต่การเพาะเมล็ดใช้เวลาในการงอกนาน เนื่องจากเมล็ดมีการพักตัว (dormancy phase) ซึ่งเวลาในการพักตัวจะแตกต่างกันตามชนิดของปาล์ม บางชนิดใช้เวลานานเป็นเดือนหรือหลายเดือน และบางชนิดใช้เวลาเป็นปี (ปิฎก, 2535)

การถ่ายละอองเกสร (Jones, 1995)

การผลิตเมล็ดปาล์มโดยการช่วยถ่ายละอองเกสรมักไม่มีความจำเป็นมากนัก แต่อาจมีปัญหาเกี่ยวกับปาล์มบางชนิดที่มีดอกแยกเพศกันคนละต้น (dioecious) ซึ่งถ้าต้องการผลิตเมล็ดจำนวนมากจำเป็นต้องช่วยถ่ายละอองเกสร การปล่อยให้ถ่ายละอองเกสรตามธรรมชาติโดยแมลงและลมอาจทำให้ผลผลิตที่ได้รับไม่แน่นอนหรือแม้แต่ ต้นปาล์มที่มีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่ต้นเดียวกัน (monoecious) ในกรณีที่ต้องการผลิตเมล็ดปาล์มเป็นการค้า อาจจำเป็นต้องช่วยในการถ่ายละอองเกสร ทั้งนี้เนื่องจากดอกเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียในช่อดอกบานไม่พร้อมกัน หรืออาจบานเหลื่อมกัน (overlap) ภายในช่อดอกซึ่งเป็นสาเหตุให้มีการติดเมล็ดน้อย

การเก็บรวบรวมเมล็ด (Jones, 1995)

ความสุกแก่ของเมล็ดปาล์มเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด เนื่องจากเมล็ดที่อยู่ภายในผลอ่อนยังมีการพัฒนาไม่สมบูรณ์ เมล็ดจะนำถ้านำเมล็ดอ่อนมาเพาะ ดังนั้นการเก็บเกี่ยวผลปาล์มเพื่อใช้เมล็ดขยายพันธุ์นั้นควรเก็บผลในระยะที่ผลเริ่มแก่จัด ผลที่แก่จัดอาจอาศัยดัชนีชี้วัดความสุกแก่ของผล โดยสังเกตจากลักษณะภายนอกของผลได้หลายประการ เช่น การเปลี่ยนสีของเปลือกผล ผลสุก เนื้อผลนุ่ม กลิ่นหอม และเนื้อในเมล็ดแข็ง เป็นต้น โดยทั่วไปผลปาล์มที่สุกแก่จะมีการพัฒนาการเปลี่ยนสีของเปลือกผลเป็นส่วนใหญ่ เช่น จากสีเขียวไปเป็นสีเหลือง หรือ สีแดง หรือสีส้ม เมื่อมีผลเริ่มเปลี่ยนสีต่างๆ ในหลายกรณีถือว่าผลเริ่มสุกแก่สามารถเก็บเกี่ยวผลทั้งหลายมาเพาะขยายพันธุ์ได้ทันที ผลสุกแก่ของปาล์มบางชนิดอาจใช้ดัชนีชี้วัดหลายประการช่วยในการพิจารณาการเก็บเกี่ยว เช่น ผลตาลกึ่ง ที่สุกแก่จะมีลักษณะเปลือกผลเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม เนื้อภายในผลนุ่ม และมีกลิ่นหอม เป็นต้น นอกจากนี้ไม่ควรเก็บเมล็ดที่แห้งเหี่ยวร่วงลงบริเวณโคนต้นมาเพาะเนื่องจากเมล็ดปาล์มเหล่านี้ อาจสูญเสียความชื้นและถ้าผ่าเมล็ดออกจะสังเกตเห็นว่าต้นอ่อนที่ฝังตัวอยู่ในเมล็ดเหี่ยวแห้ง มีสีคล้ำ หากนำเมล็ดไปเพาะจะงอกอย่างรวดเร็ว

ปัจจัยที่จำเป็นต่อการงอกของเมล็ดปาล์ม (germination requirements) (Jones, 1995)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมล็ดปาล์มก็เหมือนเมล็ดพืชอื่นทั่วไปที่ต้องการปัจจัยที่จำเป็นต่อการงอกของเมล็ดเพื่อให้ขบวนการต่างๆของการงอกเกิดขึ้น ได้แก่ ความชื้น อุณหภูมิ และออกซิเจน แต่ปัจจัยที่จำเป็นต่อการงอกของเมล็ดปาล์มนั้นก็คือ

1.เมล็ดต้องมีชีวิต (viability) เมล็ดปาล์มแต่ละชนิดมีอายุหรือความมีชีวิตแตกต่างกันโดยทั่วไป เมล็ดปาล์มในเขตร้อนมีอายุค่อนข้างสั้น ประมาณ 2-4 สัปดาห์เท่านั้น ได้แก่ *Areca* , *Bentinckia* , *Cyrtostachys* , *Euterpa* , *Gronophyllum* , *Gulubia* และ *Hydriatele* เป็นต้น ปาล์มบางชนิดมีอายุปานกลางประมาณ 4-6 สัปดาห์ ได้แก่ *Arenga* , *Bactris* , *Capenteria* , *Caryota* , *Chamaedorea* , *Latania* , *Licuala* , *Livistona* และ *Ptychoperma* เป็นต้น ปาล์มบางชนิดมีอายุยาวนานประมาณ 8-16 สัปดาห์ ได้แก่ *Archontophoenix* , *Borassus* , *Chamaerops* , *Copernicia* , *Phoenix* และ *Sabal* เป็นต้น ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้นว่าเมล็ดปาล์มมีความมีชีวิตที่ค่อนข้างสั้นเมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดพืชอื่นโดยทั่วไป โดยเฉพาะหากปล่อยให้เมล็ดแห้งเหี่ยวอาจสูญเสียความมีชีวิต ดังนั้นในการเพาะเมล็ดปาล์มจึงควรใช้เมล็ดจากผลสด หรือเก็บจากต้นแล้วรีบนำมาเพาะทันที เมล็ดที่เก็บไว้นานจะทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกลดลงเรื่อยๆ จนอาจไม่งอกเลย เนื่องจากดินอ่อนภายในตาย

2.อุณหภูมิ (temperature) เมล็ดปาล์มต้องการอุณหภูมิค่อนข้างสูงประมาณ 35-38 องศาเซลเซียสเพื่อกระตุ้นการงอก เช่น ปาล์มน้ำมัน (*Elaeis guineensis*) ต้องการอุณหภูมิประมาณ 38-42 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 80 วัน ตาลโตนด (*Borassus flabellifer*) จะงอกได้หลังจากได้รับอุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 35 วัน และเต่าร้าง (*Caryota mitis*) ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 28 วัน เป็นต้น อุณหภูมิที่สูงกว่า 38 องศาเซลเซียสอาจทำให้เมล็ดปาล์มบางชนิดตายได้

3.ความชื้น (moisture) เป็นปัจจัยที่จำเป็นสำหรับการงอกของเมล็ดปาล์ม การแช่เมล็ดปาล์มบางชนิดในน้ำก่อนเพาะอาจช่วยลดระยะเวลาการงอกของเมล็ด การแช่เมล็ดในน้ำนอกจากจะช่วยเพิ่มความชื้นให้กับเมล็ดแล้ว ยังช่วยขจัดสารยับยั้งการงอกของเมล็ดด้วย

เมล็ดปาล์มมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ อาจมีสาเหตุมาจาก (Jones,1995)

1.เมล็ด ไม่มีชีวิต (non-viable seeds) อาจเกิดขึ้นเนื่องจากเก็บเกี่ยวผลอ่อน หรือ เมล็ดเก่าเกินไป หรือ เก็บรักษาเมล็ด ไม่ถูกต้อง เมล็ดพวกนี้จะเน่าอย่างรวดเร็วหลังจากนำเมล็ดมาเพาะ ดังนั้นก่อนเพาะเมล็ดควรตรวจสอบเมล็ดโดยการผ่าเมล็ด ถ้าเป็นเมล็ดที่คิ่ดินอ่อนจะฝังตัวอยู่เต็มช่องว่าง ลีกริม ในขณะที่เมล็ด ไม่มีชีวิต ดินอ่อนจะเหี่ยวขุ่น สีขุ่นมัว

2.เปลือกหุ้มเมล็ดหนา (hard endocarp) ไม่ยอมให้น้ำซึมผ่านเข้าไปในเมล็ด เมล็ดเหล่านี้อาจใช้วิธีทุบเปลือก หรือเจาะเปลือกหุ้มเมล็ด แต่การใช้วิธีดังกล่าวไม่เหมาะกับการเพาะเมล็ดเป็นจำนวนมากๆ และอาจทำให้น้ำเชื้อหรือดินอ่อนภายในเมล็ด ได้รับความเสียหายจนอาจทำให้เมล็ดเน่าได้ เมล็ดที่มีเปลือกหุ้มเมล็ดหนานี้ อาจ

งอกได้เองแต่ใช้ระยะเวลาการงอกนานมาก ดังนั้นการใช้สารเคมีช่วยย่อยสลายเปลือก จึงเป็นวิธีที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย สะดวกรวดเร็วเหมาะกับการเพาะเมล็ดครั้งละมากๆ

3.สารยับยั้งการงอก (chemical inhibitors) พืชหลายชนิดอาจมีสารยับยั้งการงอกอยู่บริเวณเนื้อเยื่อห่อหุ้มเมล็ด แต่เหตุผลดังกล่าวไม่น่าจะเกิดขึ้นกับพืชตระกูลปาล์ม เพาะก่อนเพาะเมล็ดต้องทำความสะอาดด้วยการล้างเนื้อผลที่ห่อหุ้มเมล็ดออก

### ข้อที่ควรปฏิบัติในการเพาะเมล็ด

ปิฎฐะ (2535) กล่าวว่าข้อควรปฏิบัติในการเพาะเมล็ด คือ

1. ใช้แต่เมล็ดปาล์มที่ยังสดๆ และยังมีชีวิตงอกอยู่ (viability) เท่านั้น
2. ทำความสะอาดเมล็ดก่อนเพาะ เพื่อฆ่าเชื้อโรคและเชื้อราที่ติดมากับเมล็ด และพ่นด้วยยาป้องกันเชื้อรา ก่อนการเพาะ
3. นำเมล็ดไปเพาะในเครื่องปลูก ที่สะอาดและมีการระบายน้ำดี
4. กลบเมล็ดหนาประมาณ  $\frac{1}{4}$  นิ้ว ด้วยวัสดุที่เก็บความชื้น เช่น ขี้เลื่อย ขี้กลบ หรือขี้เถ้ากลบ
5. พยายามรดน้ำให้ชุ่มชื้นอยู่เสมอ ไม่แฉะและมีการระบายน้ำดี
6. อย่าทิ้งกล้าที่งอกจากเมล็ดแล้วนานเกินความจำเป็น เพราะจะทำให้อาหารหมด กล้าจะแคระแกรนได้
7. ให้น้ำและน้ำบ้างเพื่อช่วยให้กล้าที่อยู่ในแปลงเพาะเจริญเติบโตได้รวดเร็ว และแข็งแรงพอที่จะย้ายปลูกได้

ในการเพาะเมล็ดปาล์มนั้นวิธีที่จะทำให้เมล็ดงอกเร็วขึ้นได้แก่ การแช่เมล็ดในน้ำ และการใช้สารเคมีในการเร่งการงอก (ปิฎฐะ, 2535) การแช่เมล็ดในน้ำนั้นจะทำให้เมล็ดอ่อนตัวลง อากาศและน้ำซึมผ่านได้มากขึ้น ทำให้เกิดขบวนการต่างๆ ศัพทศาสตร์เจริญได้ดี สำหรับการเร่งการงอกนั้น สารเคมีที่มีคุณสมบัติในการเร่งการงอกได้ดีได้แก่ Gibberellic acid สามารถเร่งการงอกของเมล็ดได้หลายชนิด รวมทั้งเมล็ดปาล์มด้วย (Nagao et al, 1980)

ในการศึกษาทดลองเพื่อที่จะหาวิธีเร่งการงอกของเมล็ดปาล์มชนิดต่างๆ พบว่า การเร่งการงอกของเมล็ดปาล์มสามารถกระทำได้หลายวิธี เช่น การงอกของเมล็ด *Alexandra palm* (*Archontophoenix alexandrae*) (F.J.Muell) H.Wendl & Drude ) สามารถเร่งให้เมล็ดงอกได้เร็ว โดยการแช่ในน้ำเป็นเวลา 24 ชั่วโมง และ 72 ชั่วโมง แล้วจึงนำมาแช่ใน Gibberellic acid (GA) ที่ความเข้มข้น 100 ppm หรือ 1000 ppm นาน 72 ชั่วโมง (Nagao and Sakai, 1979) เมล็ด *Copernicia cerifera* (Mart) แช่ในน้ำ 7 วัน ที่อุณหภูมิ 38 -42 องศาเซลเซียส ช่วยให้เมล็ดงอกได้เร็วขึ้น (Rees, 1963) เมล็ด *Acrocomia scleraocarpa* และ *Astrocaryum mexicanum* สามารถเร่งการงอกโดยการแช่น้ำนาน 2-3 สัปดาห์ แล้วนำมาตัดเปลือกหุ้มเมล็ด แช่น้ำร้อนที่ต่ำกว่าอุณหภูมิใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดเปลือกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสนาน 3 นาที (Loomis,1958) และเมล็ด *Alexandra palm* (*Archontophoenix alexandrae*) (F.J.Muell) H.Wendi & Drude ) และ *Macarthur palm* (*Ptychosperma macarthurii*) (H.Wendi.)Nichols) สามารถเร่งการงอกได้โดยการ Scarification การแช่น้ำและการแช่ GA ความเข้มข้น 1000 ppm (Nagao et al,1980) เมล็ดปาล์มพวกปาล์มจีบ ปาล์มสกุล *Coccothrinix* แช่สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ความเข้มข้น 6 เปอร์เซ็นต์ นาน 72 ชั่วโมง ก่อนการเพาะจะช่วยให้เมล็ดงอกได้เร็วขึ้น (Jones,1994) เมล็ด *Cinnamomum camphora* แช่ในไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 25 นาที ก่อนการเพาะจะช่วยให้เมล็ดงอกได้เร็วขึ้น (Ching-Te Chien and Tsan-Piao Lin,1994) เมล็ด Triploid Watermelon เพาะในวันที่มี ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ เจ็มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดมีความงอกสูงสุด (Duval,2000)

#### คุณสมบัติของสาร ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

จากรายงานข้างต้นสามารถกล่าวได้ว่าสาร ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์มีผลช่วยทำให้เปลือกของเมล็ดอ่อนตัวลงทำให้ เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่เร็วขึ้น

สาร ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เป็นสารออกซิไดส์ และเป็นสารฟอกขาวที่ใช้ในอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น อุตสาหกรรมฟอกหนัง สิ่งทอ เยื่อกระดาษ และกระดาษ ลักษณะของสาร ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ เป็นของเหลวใส ไม่มีสี และปราศจากตะกอน หรือสารแขวนลอย (กระทรวงอุตสาหกรรม,2532)

## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

### อุปกรณ์

1. เมล็ดปาล์มน้ำพุ จำนวน 1,400 เมล็ด
2. กระจกขนาด 6 นิ้ว
3. วัสดุปลูก ทราย: ขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 1 : 1
4. สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ( $H_2O_2$ ) เข้มข้น 0, 2, 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์
5. อุปกรณ์ในการเตรียมสาร ได้แก่ บีกเกอร์ ปิเปต แท่งแก้วคนสาร
6. น้ำกลั่น

### วิธีการทดลอง

#### 1. สีสผลที่มีผลต่อการงอกของปาล์มน้ำพุ

เก็บผลปาล์มน้ำพุที่ระดับความสูงแตกต่างกัน 3 ระดับจากหลายเดียวกัน นำมาล้างทำความสะอาดเพื่อขจัดเนื้อผลออกจากเมล็ด ทำการผึ่งเมล็ดไว้ในที่ร่ม 24 ชั่วโมง นำเมล็ดทั้งหมดไปดำเนินการตามแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) มี 3 วิธีการๆละ 4 ซ้ำๆละ 50 เมล็ด หลังจากผึ่งไว้ในที่ร่มแล้ว 24 ชั่วโมง นำเมล็ดมาเพาะจำนวน 50 เมล็ดต่อกระจก ที่บรรจุด้วยขุยมะพร้าวต่อทราย ในอัตราส่วน 1 : 1 กลบเมล็ดด้วยวัสดุปลูกหนาประมาณ 1 เซนติเมตร ทำการให้น้ำทุกวันๆละครั้ง โดยใช้บัวรดน้ำ

#### 2. สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีผลต่อความงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุ

เก็บผลปาล์มน้ำพุที่สูงและมีสีแดงเข้มนำมาล้างทำความสะอาดเพื่อขจัดเนื้อผลออกจากเมล็ด และทำการผึ่งเมล็ดไว้ในที่ร่ม 24 ชั่วโมง นำเมล็ดทั้งหมดไปดำเนินการตามแผนการทดลองแบบ 4 x 3 factorial experiment in CRD โดยมี 2 ปัจจัยการทดลองคือ ความเข้มข้นของสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ และเวลาในการแช่ แต่ละตัวอย่างมี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 20 เมล็ด ดังนี้

วิธีการที่ 1 แช่ในน้ำกลั่นนาน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

วิธีการที่ 2 แช่ในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ นาน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

วิธีการที่ 3 แช่ในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ นาน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

วิธีการที่ 4 แช่ในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีความเข้มข้น 6 เปอร์เซ็นต์ นาน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

หลังจากแช่เมล็ดแล้วนำเมล็ดมาเพาะจำนวน 20 เมล็ดต่อ กระจกที่บรรจุด้วยขุยมะพร้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อทราย ในอัตราส่วน 1:1 กลบเมล็ดด้วยวัสดุปลูกหนาประมาณ 1 ซม. ทำการให้น้ำทุกวันๆละครั้งโดยใช้บัวรดน้ำ

**บันทึกผลการทดลอง**

ตรวจนับต้นกล้าที่โผล่พ้นวัสดุปลูกขึ้นมาประมาณ 1 ซม. ในแต่ละสัปดาห์แล้วนำไปคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ความงอก

**ระยะเวลาทำการทดลอง**

เริ่มทำการทดลอง วันที่ 1 ตุลาคม 2547

วันสิ้นสุดการทดลอง วันที่ 27 มิถุนายน 2548

รวมระยะเวลา 194 วัน

**สถานที่ทำการทดลอง**

เรือนเพาะชำ ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลอง

### 1. สีของผลผลที่มีต่อการงอกของปาล์มน้ำพุ

การศึกษาระดับความสูงแก่ที่เหมาะสมในการงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุ โดยมี 3 ระดับ คือ ผลปาล์มน้ำพุ สีเขียว , สีแดง และสีแดงเข้ม เมื่อนำไปเพาะผลปรากฏว่า

ต้ปคาคท์ที่ 7 (ตารางที่ 1 ) ผลสีแดงเข้ม เริ่มงอกซึ่ง มีความงอกเท่ากับ 18.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลสีเขียว และสีแดง ยังไม่มีการงอก เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ผลสีเขียว และ สีแดงไม่มีความแตกต่างกัน แต่ผลสีแดงเข้มมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับผลสีเขียวและสีแดง

ต้ปคาคท์ที่ 8 ผลสีแดงเข้ม มีความงอกเพิ่มขึ้นเป็น 51 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลสีเขียวและสีแดง ยังไม่มีการงอก เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ผลสีเขียวและสีแดงไม่มีความแตกต่างกัน แต่ผลสีแดงเข้มมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับผลสีเขียวและสีแดง

ต้ปคาคท์ที่ 9 ผลสีแดงเข้ม มีความงอกเพิ่มขึ้นเป็น 78.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลสีเขียวและสีแดง ยังไม่มีการงอก เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ผลสีเขียว และสีแดง ไม่มีความแตกต่างกัน แต่ผลสีแดงเข้มมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับผลสีเขียวและสีแดง

ต้ปคาคท์ที่ 10 ผลสีแดงเริ่มงอกซึ่งมีความงอกเท่ากับ 22 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลสีแดงเข้มเพิ่มขึ้นเป็น 97.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลสีเขียวยังไม่มีการงอก เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ผลสีเขียว ผลสีแดงและสีแดงเข้ม มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับผลสีแดงและสีแดงเข้ม

ต้ปคาคท์ที่ 11 ผลสีแดงมีความงอกเท่ากับ 57.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลสีแดงเข้มมีความงอกคงที่เท่ากับ 97.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลสีเขียวยังไม่มีการงอก เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ผลสีเขียว สีแดงและสีแดงเข้มมีความแตกต่างกันทางสถิติ

ต้ปคาคท์ที่ 12 ผลสีเขียวมีความงอกเท่ากับ 10 ผลสีแดงมีความงอกเพิ่มขึ้นเป็น 83.5 เปอร์เซ็นต์ และผลสีแดงเข้มมีความงอกคงที่เท่ากับ 97.5 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ผลสีเขียว สีแดงและสีแดงเข้ม มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัปดาห์ที่ 13 ผลสีเขียวมีความงอกเพิ่มขึ้นเป็น 34 เปอร์เซ็นต์ ผลสีแดงและผลสีแดงเข้มมีความงอกคงที่เท่ากับ 83.5 และ 97.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ทุกวิธีการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สัปดาห์ที่ 14 ผลสีเขียวมีความงอกเพิ่มขึ้นเป็น 61.5 เปอร์เซ็นต์ ผลสีแดงและผลสีแดงเข้มมีความงอกคงที่เท่ากับ 89 และ 97.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ทุกวิธีการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สัปดาห์ที่ 15 ผลสีเขียวมีความงอกเพิ่มขึ้นเป็น 79 เปอร์เซ็นต์ ผลสีแดงและผลสีแดงเข้มมีความงอกคงที่เท่ากับ 89 และ 97.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ทุกวิธีการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สัปดาห์ที่ 16 ผลสีเขียวมีความงอกเพิ่มขึ้นเป็น 88 เปอร์เซ็นต์ ผลสีแดงและผลสีแดงเข้มมีความงอกคงที่เท่ากับ 89 และ 97.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ผลสีเขียวและสีแดง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ผลสีแดงเข้มมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับผลสีเขียวและสีแดง

ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การออกของเมล็ดปาล์มที่มีความสูงแตกต่างกันทั้ง 3 ระดับ

ระดับความแก่ของเมล็ด	เปอร์เซ็นต์การออก <sup>1/</sup>															
	สัปดาห์ที่															
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16						
เขียว	0b	0b	0b	0c	0c	10c	34c	61.50c	79c	88b						
แดง	0b	0b	0b	22b	57.5b	83.5b	83.5b	89b	89b	89b						
แดงเข้ม	18.5a	51a	78.5a	97.5a	97.5a	97.5a	97.5a	97.5a	97.5a	97.5a						
CV%	17.92%	22.52%	17.04%	5.74%	5.60%	5.45%	4.60%	3.09%	3.10%	5%						

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) เมื่อทดสอบโดยวิธี Duncan's new multiple range test

## 2. สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุ

การศึกษาระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในการเร่งการงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุ โดยมี 4 วิธีการ คือ แช่เมล็ดในน้ำกลั่น , แช่เมล็ดในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ( $H_2O_2$ ) ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ , แช่เมล็ดในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ( $H_2O_2$ ) ความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ และแช่เมล็ดในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ( $H_2O_2$ ) ความเข้มข้น 6 เปอร์เซ็นต์ , นาน 24 , 48 และ 72 ชั่วโมง แล้วนำไปเพาะผลปรากฏว่า

สัปดาห์ที่ 5 (ตารางที่ 2 ) เมล็ดเริ่มงอกโดยเฉพาะ เมล็ดที่แช่ในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ นาน 48 ชั่วโมง และระดับความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ นาน 72 ชั่วโมง เมล็ดเริ่มงอกโดยมีความงอกเท่ากับ 6.25 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนที่ระดับความเข้มข้นอื่น เมล็ดยังไม่งอก และมีความแตกต่างกันทางสถิติกับระดับความเข้มข้นระดับดังกล่าวข้างต้น

สัปดาห์ที่ 6 เมล็ดเริ่มงอกเกือบครบทุกวิธีการ โดยเมล็ดที่แช่ในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ นาน 72 ชั่วโมง เมล็ดมีความงอกเพิ่มขึ้นเป็น 38.75 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกวิธีการ ส่วนเมล็ดที่แช่ในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ นาน 48 ชั่วโมง เมล็ดมีความงอกเพิ่มขึ้นเป็น 18.75 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าแตกต่างกันทางสถิติกับทุกวิธีการ ส่วนเมล็ดที่แช่ในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ นาน 48 ชั่วโมง และระดับความเข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ นาน 72 ชั่วโมง เมล็ดเริ่มงอกโดยมีความงอกเท่ากับ 8.75 เปอร์เซ็นต์ ทั้ง 2 วิธีการเมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับระดับความเข้มข้น 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์ นาน 24 ชั่วโมง และ ระดับความเข้มข้น 6 เปอร์เซ็นต์ นาน 48 ชั่วโมง และ ระดับความเข้มข้น 0 และ 6 เปอร์เซ็นต์ นาน 72 ชั่วโมง แต่แตกต่างกันทางสถิติกับระดับความเข้มข้น 0 และ 2 เปอร์เซ็นต์ นาน 24 ชั่วโมง และ ระดับความเข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ นาน 48 ชั่วโมง และ ระดับความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ นาน 72 ชั่วโมง ส่วนเมล็ดที่แช่ในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้น 6 เปอร์เซ็นต์ นาน 24 และ 48 ชั่วโมง เมล็ดเริ่มงอกโดยมีความงอกเท่ากับ 7.5 เปอร์เซ็นต์ ทั้ง 2 วิธีการเมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับระดับความเข้มข้น 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ นาน 24 ชั่วโมง และ ระดับความเข้มข้น 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์ นาน 72 ชั่วโมง แต่แตกต่างกันทางสถิติกับระดับความเข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ นาน 24 และ 48 ชั่วโมง ส่วนเมล็ดที่แช่ในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ นาน 24 ชั่วโมง และระดับความเข้มข้น 6 เปอร์เซ็นต์ นาน 72 ชั่วโมง เมล็ดเริ่มงอกโดยมีความงอกเท่ากับ 6 เปอร์เซ็นต์ ทั้ง 2 วิธีการเมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าไม่มีความ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ความงอกเพิ่มขึ้นเป็น 62.50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกวิธีการ ยกเว้นที่ระดับความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ นาน 24 ชั่วโมง และที่ระดับความเข้มข้น 6 เปอร์เซ็นต์ นาน 48 ชั่วโมง และที่ระดับความเข้มข้น 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์ นาน 72 ชั่วโมง ส่วนเมล็ดที่แช่ในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้น 0 , 2 , 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์ นาน 24 ชั่วโมง เมล็ดมีความงอกเพิ่มขึ้นเป็น 48.25 , 47.50 , 48.50 และ 47.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และ ระดับความเข้มข้น 0 , 2 และ 6 เปอร์เซ็นต์ นาน 48 ชั่วโมง เมล็ดมีความงอกเพิ่มขึ้นเป็น 51.25 , 50 , 41.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกวิธีการ แต่แตกต่างกันทางสถิติกับระดับความเข้มข้น 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์ นาน 72 ชั่วโมง

สรุปค่าที่ 9 เมล็ดมีความงอกเพิ่มขึ้น โดยเมล็ดที่แช่ในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ นาน 48 ชั่วโมง เมล็ดมีความงอกเพิ่มขึ้นเป็น 85 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกวิธีการ ยกเว้นที่ระดับความเข้มข้น 0 และ 4 เปอร์เซ็นต์ นาน 24 ชั่วโมง และ ระดับความเข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ นาน 48 ชั่วโมง และ ระดับความเข้มข้น 0 และ 2 เปอร์เซ็นต์ นาน 72 ชั่วโมง ส่วนเมล็ดที่แช่ในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ นาน 48 ชั่วโมง เมล็ดมีความงอกเพิ่มขึ้นเป็น 81.25 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกวิธีการยกเว้นที่ระดับความเข้มข้น 0 , 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์ นาน 72 ชั่วโมง ส่วนเมล็ดที่แช่ในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้น 0 , 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ นาน 24 ชั่วโมง และที่ระดับความเข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ นาน 72 ชั่วโมงเมล็ดมีความงอกเพิ่มขึ้นเป็น 78.75 , 78.75 , 76 และ 77.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และระดับความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ นาน 72 ชั่วโมง เมล็ดมีความงอกเพิ่มขึ้นเป็น 78.75 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกวิธีการ ยกเว้นที่ระดับความเข้มข้น 6 เปอร์เซ็นต์ นาน 72 ชั่วโมง ส่วนเมล็ดที่แช่ในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้น 6 เปอร์เซ็นต์ นาน 48 ชั่วโมง เมล็ดมีความงอกเพิ่มขึ้นเป็น 70 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระดับความเข้มข้น 6 เปอร์เซ็นต์ นาน 24 ชั่วโมง และที่ระดับความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ นาน 48 ชั่วโมง และที่ระดับความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ นาน 72 ชั่วโมง แต่แตกต่างกันทางสถิติกับระดับความเข้มข้น 6 เปอร์เซ็นต์ นาน 72 ชั่วโมง ส่วนเมล็ดที่แช่ในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ นาน 72 ชั่วโมง เมล็ดมีความงอกเพิ่มขึ้นเป็น 65 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าแตกต่างกันทางสถิติระดับความเข้มข้น 6 เปอร์เซ็นต์ นาน 72 ชั่วโมง



เมื่อก่อนมีความงอกเพิ่มขึ้นเป็น 73.75 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกวิธีการ ยกเว้นที่ระดับความเข้มข้น 6 เปอร์เซ็นต์ นาน 72 ชั่วโมง



73517

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์การออกของเมสสปาล์มน้ำพุที่แพร่สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์  
ที่ระดับความเข้มข้น 0, 2, 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์เป็นเวลา 24, 48 และ 72 ชม.

treatment	จำนวนวัน 1/									
	สัปดาห์ที่ 5	สัปดาห์ที่ 6	สัปดาห์ที่ 7	สัปดาห์ที่ 8	สัปดาห์ที่ 9	สัปดาห์ที่ 10				
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 0% - 24 hr.	0c	0e	11.25bc	48.75bc	78.75a	100a				
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 2% - 24 hr.	0c	2.5de	10c	47.5bc	78.75a	93.75abc				
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 4% - 24 hr.	0c	6cd	18.50bc	48.50bc	76a	91abc				
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 6% - 24 hr.	0c	7.5bcd	15c	47.5bc	67.5b	87.5ab				
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 0% - 48 hr.	0c	0e	16.25c	51.25bc	81.25a	98.75ab				
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 2% - 48 hr.	0c	8.75bc	16.25c	50bc	68.75b	91.25a				
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 4% - 48 hr.	6.25b	18.75b	31.25bc	65a	85b	85d				
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 6% - 48 hr.	0c	7.5bcd	18.75bc	41.25b	70a	81.25abcd				
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 0% - 72 hr.	0c	8.75bc	26.25b	62.5a	77.5b	96.25ab				
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 2% - 72 hr.	15a	38.75a	66.25a	78.75a	78.75a	78.75d				
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 4% - 72 hr.	0c	2.5de	10c	37.50b	65a	73.75bcd				
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 6% - 72 hr.	0c	6cd	13.50c	33.50b	53.50b	58.5cd				
CV%	40.41%	47.09%	32.92%	17.64%	21.80%	57.35%				
time	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**
concentrate	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**
time x concentrate	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**

1/ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (\*P ≤ 0.05), (\*\*P ≤ 0.01)

เมื่อทดสอบ โดยวิธี Duncan's new multiple range test

## วิจารณ์ผลการทดลอง

### 1. ระยะเวลาที่มีผลต่อการงอกของปาล์มน้ำพุ

จากการศึกษาระดับความแก่ที่เหมาะสมในการงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุ พบว่า ผลสีแดงเข้มมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่าเมล็ดของผลสีแดงและสีเขียวตามลำดับ และมีความแตกต่างกันทางสถิติ

เนื่องจากผลสีเขียวและสีแดงอาจจะยังไม่สุกแก่ทางสรีรวิทยา ซึ่งเมล็ดพืชทุกชนิดสามารถงอกได้ก่อนที่เมล็ดจะสุกแก่ทางสรีรวิทยา ส่วนผลสีแดงเข้มอาจสุกแก่ทางสรีรวิทยา แล้วจึงสามารถงอกได้สูงสุด (จงจันทร์ , 2529 ; ปิฎฐะ , 2524) กล่าวว่าเมล็ดปาล์มที่มีประสิทธิภาพในการงอกสูงสุดจะอยู่ในระยะผลเริ่มแก่จัดและสอดคล้องกับรายงานการสุกแก่ของเมล็ดหมากเขียว หมากเหลืองและเมล็ดปาล์มหนูเทีย คือผลที่สุกแก่เต็มที่จะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด (หัตต์ชัย , 2547 ; Brohchat and Donselmen ,1986 ; Carpenter ,1988)

### 2. สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุ

จากการศึกษาระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในการเร่งการงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุ พบว่า

สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ทุกระดับความเข้มข้นสามารถเร่งการงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุ ได้เร็วกว่าการแช่น้ำ 24 , 48 และ 72 ชั่วโมง และที่ความเข้มข้นของสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่เพิ่มขึ้นทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกลดลง ทั้งนี้เนื่องจาก สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ไปมีผลต่อเนื้อเยื่อของคัพภะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการแช่ในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ระยะยาวนานควรหลีกเลี่ยง และเมื่อทำการผ่าดูพบว่า คัพภะนำเช่นเดียวกับ รายงานของ Jonh (1994) กล่าวว่า การแช่สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้น 6 เปอร์เซ็นต์ นาน 72 ชั่วโมง ก่อนการเพาะจะช่วยให้เมล็ดงอกได้เร็วขึ้น และ Chiong and Lin (1994) กล่าวว่าเมล็ด *Cinnamomum camphora* ที่แช่ในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลานาน 25 นาที สามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์ความงอกได้

## สรุปผลการทดลอง

### 1. เมล็ดที่มีผลต่อการงอกของปาล์มน้ำพุ

การศึกษาระดับความแก่ที่เหมาะสมในการงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุ ได้ผลสรุปคือ ผลสีแดงเข้มเป็นผลที่สุกแก่เต็มที่ มีระยะเวลาในการงอกเร็วที่สุด และมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด รองลงมาคือ ผลสีแดงและสีเขียวตามลำดับ

### 2. สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุ

การศึกษาระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในการเร่งการงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุ ได้ผลสรุปคือ

เมล็ดของผลสีแดงเข้มที่แช่ในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ทุกระดับความเข้มข้น สามารถช่วยเร่งให้เมล็ดปาล์มน้ำพุงอกได้เร็วขึ้น โดยเฉพาะที่ระดับความเข้มข้นของเมล็ดของผลสีแดงเข้มที่แช่ในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ นาน 48 ชั่วโมง และที่ระดับความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ นาน 72 ชั่วโมง ซึ่งช่วยให้เมล็ดปาล์มน้ำพุมีความงอกสูงกว่าวิธีการอื่นๆ และระดับความเข้มข้นของสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่เพิ่มขึ้นทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกลดลง แต่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำกว่าการแช่ในน้ำ

## เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงอุตสาหกรรม. 2532. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์อุตสาหกรรม. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ. 21 หน้า.
- จวงจันท์ ควงพัตรา.2521. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. กลุ่มหนังสือเกษตร.กรุงเทพฯ. 210 หน้า.
- ปิฎุระ บุนนาค.2535. ป่าล้มฉบับปรับปรุง. บรรณกิจเทรดดิ้ง.กรุงเทพฯ.126 หน้า.
- หัตถ์ชัย กสิโอาหาร.2547.ผลของการสุกแก่เมล็ดต่อการพัฒนาต้นกล้าของเมล็ดหมากเขียว. ภาควิชาพืชสวน. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 22-27.
- Broschat T.K. and H.Donselman.1986. Factors affecting storage and germination of *Chrysalidocarpus latscenss* seed. J.Amer.Soc.Hort.Sci.111.872-877.
- Carpenter W.J.1988.Temperature effect seed germination of four Florida palm species.Hortscience 23.336-337.
- Ching,N.-H. and Lin, T.-P.1994. Mechanism of hydrogen peroxide in improving the germination of *Cinnamomum camphora* seed. Seed Sci.& Technol 22:231-236.
- David L.Jones.1994.Palms throughout the world. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C. USA. 410p.
- Duval,J.R.2000.Treatment with hydrogen peroxide and seedcoat removal or clipping improve germination of 'Genesis' Triploid Watermelon. Hort Science 35 (1) :85-86.
- Loomis,H.F.1958.The Preparation and germination of palm seeds. Principes 2 :98-103.
- Nagao, M.A.;K.Kanegawa and W.S.Sakai.1980. Accelerating palm seed germination with gibberellic acid, scarifidcaion and Bottom Heat, Hort Science 15(2) :200-201.

Nagao, M.A. and W.S.Sakai.1797.Effect of growth regulators on seed germination of *Archontophonix alexandrae* , Hort Science 14(2) :182-183.

Natalie W. UHL and John Dransfield.1987. Genera Palmarum. Printed by Allen Press,Lawrence Kansas 612 pp.

Rees, A.R.1963. Germination of palm seeds using a method developed for oil palm. Principles 7 :27-30.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุน้ำเมื่ออายุการเพาะ 7 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
เขียว	0	0	0	0	0	0
แดง	0	0	0	0	0	0
แดงเข้ม	8	9	10	10	37	9.25

ตารางที่ 1.1 วิเคราะห์ผลทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 7 สัปดาห์

S.V.	df	SS	MS	F	F(0.5)	F(0.01)
Treatment	2	228.17	114.09	368.03*	4.26	8.02
Error	9	2.75	0.31			
Total	11	230.92				

\* แยกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
 ns ไม่แยกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
 CV = 17.92 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุเมื่ออายุการเพาะ 8 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
เขียว	0	0	0	0	0	0
แดง	0	0	0	0	0	0
แดงเข้ม	17	13	20	15	65	16.25

ตารางที่ 2.1 วิเคราะห์ผลทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 8 สัปดาห์

S.V.	df	SS	MS	F	F(0.5)	F(0.01)
Treatment	2	704.17	352.09	118.55*	4.26	8.02
Error	9	26.75	2.97			
Total	11	730.92				

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
 ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
 CV = 22.52%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุเมื่ออายุการเพาะ 9 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
เขียว	0	0	0	0	0	0
แดง	0	0	0	0	0	0
แดงเข้ม	13	15	15	12	55	13.75

ตารางที่ 3.1 วิเคราะห์ผลทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 9 สัปดาห์

S.V.	df	SS	MS	F	F(0.5)	F(0.01)
Treatment	2	504.17	252.09	336.11*	4.26	8.02
Error	9	6.75	0.75			
Total	11	510.92				

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
 ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
 CV = 17.04 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปาล์มน้ำหุเมื่ออายุการเพาะ 10 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
เขียว	0	0	0	0	0	0
แดง	9	10	12	10	44	11
แดงเข้ม	12	10	5	11	38	9.5

ตารางที่ 4.1 วิเคราะห์ผลทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 10 สัปดาห์

S.V.	df	SS	MS	F	F(0.5)	F(0.01)
Treatment	2	284.67	144.34	32.87*	4.26	8.02
Error	9	39	4.33			
Total	11	323.67				

\* แยกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
CV = 5.74%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุเมื่ออายุการเพาะ 11 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
เขียว	0	0	0	0	0	0
แดง	18	17	19	17	71	17.75
แดงเข้ม	0	0	0	0	0	0

ตารางที่ 5.1 วิเคราะห์ผลทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 11 สัปดาห์

S.V.	df	SS	MS	F	F(0.5)	F(0.01)
Treatment	2	840.17	420.09	1355.11*	4.26	8.02
Error	9	2.75	0.31			
Total	11	842.92				

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
CV = 5.60 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุเมื่ออายุการเพาะ 12 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
เขียว	5	4	5	6	20	5
แดง	12	15	13	12	52	13
แดงเข้ม	0	0	0	0	0	0

ตารางที่ 6.1 วิเคราะห์ผลทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 12 สัปดาห์

S.V.	df	SS	MS	F	F(0.5)	F(0.01)
Treatment	2	344	172	195.45*	4.26	8.02
Error	9	8	0.88			
Total	11	352				

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
 ms ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
 CV = 5.45 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุน้ำเมื่ออายุการเพาะ 13 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
เขียว	12	13	12	11	48	12
แดง	0	0	0	0	0	0
แดงเข้ม	0	0	0	0	0	0

ตารางที่ 7.1 วิเคราะห์ผลทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 13 สัปดาห์

S.V.	df	SS	MS	F	F(0.5)	F(0.01)
Treatment	2	384	192	864*	4.26	8.02
Error	9	2	0.22			
Total	11	386				

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
 ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
 CV = 4.60 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุเมื่ออายุการเพาะ 14 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
เขียว	15	13	14	13	55	13.75
แดง	4	0	0	6	10	2.5
แดงเข้ม	0	0	0	0	0	0

ตารางที่ 8.1 วิเคราะห์ผลทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 14 สัปดาห์

S.V.	df	SS	MS	F	F(0.5)	F(0.01)
Treatment	2	429.17	214.58	64.82*	4.26	8.02
Error	9	29.75	3.31			
Total	11	458.92				

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
 ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
 CV = 3.09%

ตารางที่ 9 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุเมื่ออายุการเพาะ 15 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
เขียว	9	10	8	8	35	8.75
แดง	0	0	0	0	0	0
แดงเข้ม	0	0	0	0	0	0

ตารางที่ 9.1 วิเคราะห์ผลทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 15 สัปดาห์

S.V.	df	SS	MS	F	F(0.5)	F(0.01)
Treatment	2	204.17	102.085	329.31*	4.26	8.02
Error	9	2.75	0.31			
Total	11	206.92				

\* แยกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
CV = 3.10 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปาล์มน้ำพุเมื่ออายุการเพาะ 16 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
เขียว	7	5	2	4	18	4.5
แดง	0	0	0	0	0	0
แดงเข้ม	0	0	0	0	0	0

ตารางที่ 10.1 วิเคราะห์ผลทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 16 สัปดาห์

S.V.	df	SS	MS	F	F(0.5)	F(0.01)
Treatment	2	54	27	18.75*	4.26	8.02
Error	9	13	1.44			
Total	11	67				

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
 ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
 CV = 4.74%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของปาล์มน้ำพุเมื่ออายุการเพาะ 5 สัปดาห์

เวลา / ความเข้มข้น	0%				2%				4%				6%			
24 ชม.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48 ชม.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0	0	0	0
72 ชม.	0	0	0	0	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0

ตารางที่ 11.1 วิเคราะห์ผลที่สถิติเมื่ออายุการเพาะ 5 สัปดาห์

S.V.	df	SS	MS	F	F(0.05)	F(0.01)
Treatment	11	36.23	3.29	164.5*	2.172	2.994
A	3	8.06	2.68	134*	2.959	4.603
B	2	4.54	2.27	113.5*	3.362	5.489
AB	6	23.63	3.94	197*	2.459	3.554
Error	36	0.75	0.02			
Total	47	36.98				

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
 ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
 CV = 40.41%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของปาล์มน้ำพุเมื่ออายุการเพาะ 6 สัปดาห์

เวลา/ ความเข้มข้น	0%				2%				4%				6%			
	24 ชม.	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	2	1	3	1	1
48 ชม.	0	0	0	0	1	1	3	2	2	3	2	3	2	2	1	1
72 ชม.	1	2	2	2	3	5	5	6	1	0	1	0	1	1	1	2

ตารางที่ 12.1 วิเคราะห์ผลที่สถิติเมื่ออายุการเพาะ 6 สัปดาห์

S.V.	df	SS	MS	F	F(0.05)	F(0.01)
Treatment	11	73.06	6.64	14.43*	2.172	2.994
A	3	18.39	6.13	13.33*	2.959	4.603
B	2	12.49	6.25	13.57*	3.362	5.489
AB	6	141.37	23.56	51.22*	2.459	3.554
Error	36	16.75	0.46			
Total	47	89.81				

\* แยกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
ns ไม่แยกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
CV = 47.09 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของปาล์มน้ำพุเมื่ออายุการเพาะ 7 สัปดาห์

เวลา / ความเข้มข้น	0%				2%				4%				6%			
24 ชม.	3	2	3	1	2	1	2	1	3	2	3	2	2	1	1	2
48 ชม.	3	2	5	3	1	2	2	1	4	1	3	2	2	2	3	2
72 ชม.	3	4	3	4	6	5	5	6	2	1	2	1	2	0	2	2

ตารางที่ 13.1 วิเคราะห์ผลที่สถิติเมื่ออายุการเพาะ 7 สัปดาห์

S.V.	df	SS	MS	F	F(0.05)	F(0.01)
Treatment	11	62.57	5.68	8.87*	2.172	2.994
A	3	12.23	4.07	6.36*	2.959	4.603
B		9.13	4.56	7.13*	3.362	5.489
AB	6	41.21	6.86	10.73*	2.459	3.554
Error	36	23.25	0.64			
Total	47	85.82				

\* แยกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
 ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
 CV = 32.92 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของปลาน้ำพุมื่ออายุการเพาะ 8 สัปดาห์

เวลา / ความเข้มข้น	0%				2%				4%				6%			
24 ชม.	8	7	7	8	9	8	7	6	5	7	7	5	7	5	8	6
48 ชม.	7	8	6	7	6	5	9	7	6	7	6	8	3	5	4	6
72 ชม.	8	7	8	6	3	2	3	2	5	5	6	6	4	5	4	3

ตารางที่ 14.1 วิเคราะห์ผลที่สถิติเมื่ออายุการเพาะ 8 สัปดาห์

S.V.	df	SS	MS	F	F(0.05)	F(0.01)
Treatment	11	108.73	9.88	8.90*	2.172	2.994
A	3	32.89	10.96	9.87*	2.959	4.603
B	2	35.79	17.89	16.11*	3.362	5.489
AB	6	40.05	6.67	6.01*	2.459	3.554
Error	36	40.25	1.11			
Total	47	148.98				

\* แยกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns ไม่แยกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

CV = 17.64 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของปาล์มน้ำพุเมื่ออายุการเพาะ 9 สัปดาห์

เวลา / ความเข้มข้น	0%				2%				4%				6%			
24 ชม.	6	5	7	6	7	6	5	7	5	6	5	6	6	5	2	3
48 ชม.	5	7	6	6	2	5	5	3	5	4	4	3	6	5	7	5
72 ชม.	4	3	3	2	0	0	0	0	5	6	5	6	4	5	3	4

ตารางที่ 15.1 วิเคราะห์ผลที่สถิติเมื่ออายุการเพาะ 9 สัปดาห์

S.V.	df	SS	MS	F	F(0.05)	F(0.01)
Treatment	11	139.73	12.7	13.37*	2.172	2.994
A	3	22.39	7.46	7.85*	2.959	4.603
B	2	46.54	23.27	24.49*	3.362	5.489
AB	6	70.8	11.8	12.42*	2.459	3.554
Error	36	34.25	0.95			
Total	47	173.98				

\* แยกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
 ns ไม่แยกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
 CV = 21.80 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของปาล์มน้ำพุเมื่ออายุการเพาะ 10 สัปดาห์

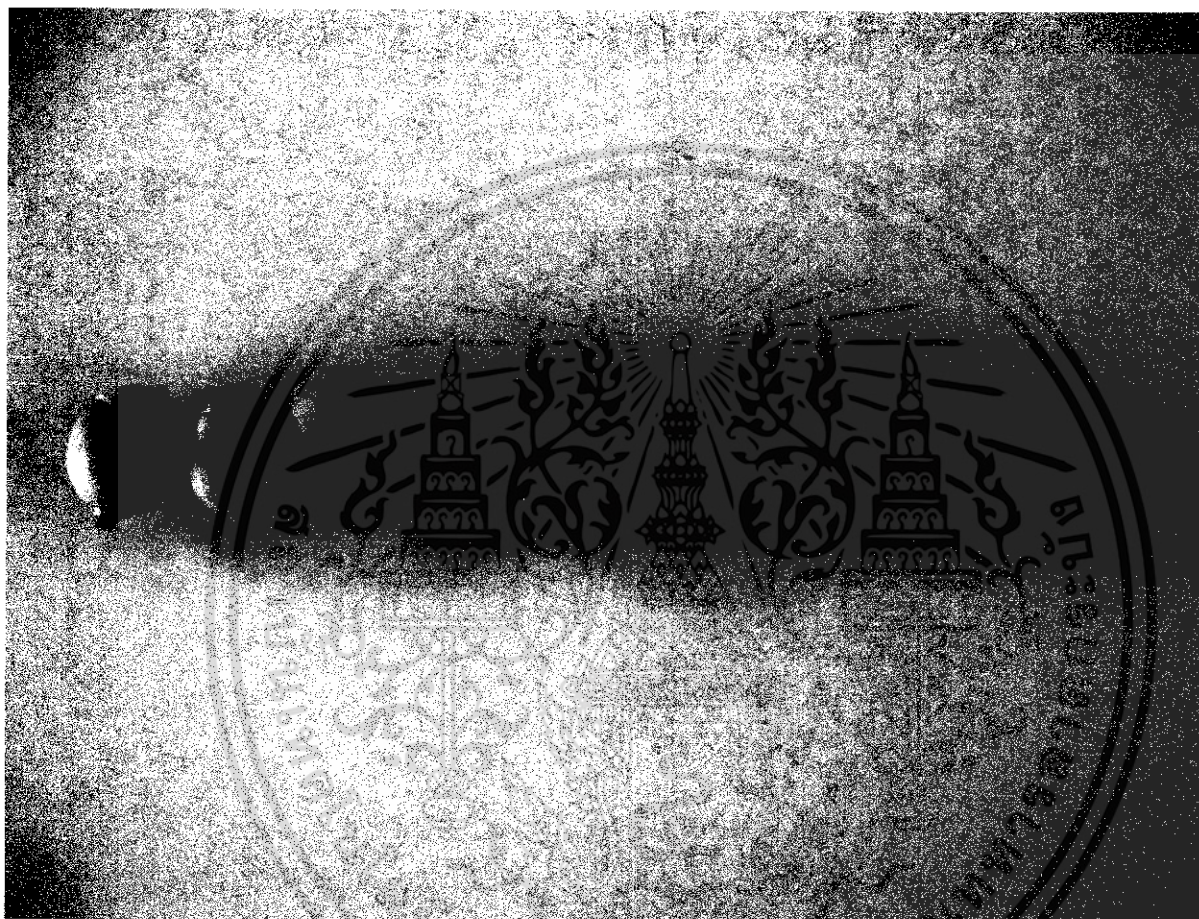
เวลา / ความเข้มข้น	0%				2%				4%				6%			
24 ชม.	3	6	3	5	2	4	3	3	4	3	2	3	0	6	5	5
48 ชม.	5	3	3	3	7	5	0	6	0	0	0	0	3	2	2	2
72 ชม.	3	4	3	5	0	0	0	0	2	4	1	0	2	1	0	1

ตารางที่ 16.1 วิเคราะห์ผลที่สถิติเมื่ออายุการเพาะ 10 สัปดาห์

S.V.	df	SS	MS	F	F(0.05)	F(0.01)
Treatment	11	110.67	10.06	4.59*	2.172	2.994
A	3	31.17	10.39	4.74*	2.959	4.603
B	2	30.04	15.02	6.85*	3.362	5.489
AB	6	49.46	8.24	3.76*	2.459	3.554
Error	36	79	2.19			
Total	47	189.67				

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
 ns ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
 CV = 57.35%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงระยะการสุกแก่ของผลปาล์มน้ำพุ 3 ระดับ

1 การสุกแก่สีเขียว

2 การสุกแก่สีแดง

3 การสุกแก่สีแดงเข้ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 อื่นๆ หากมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



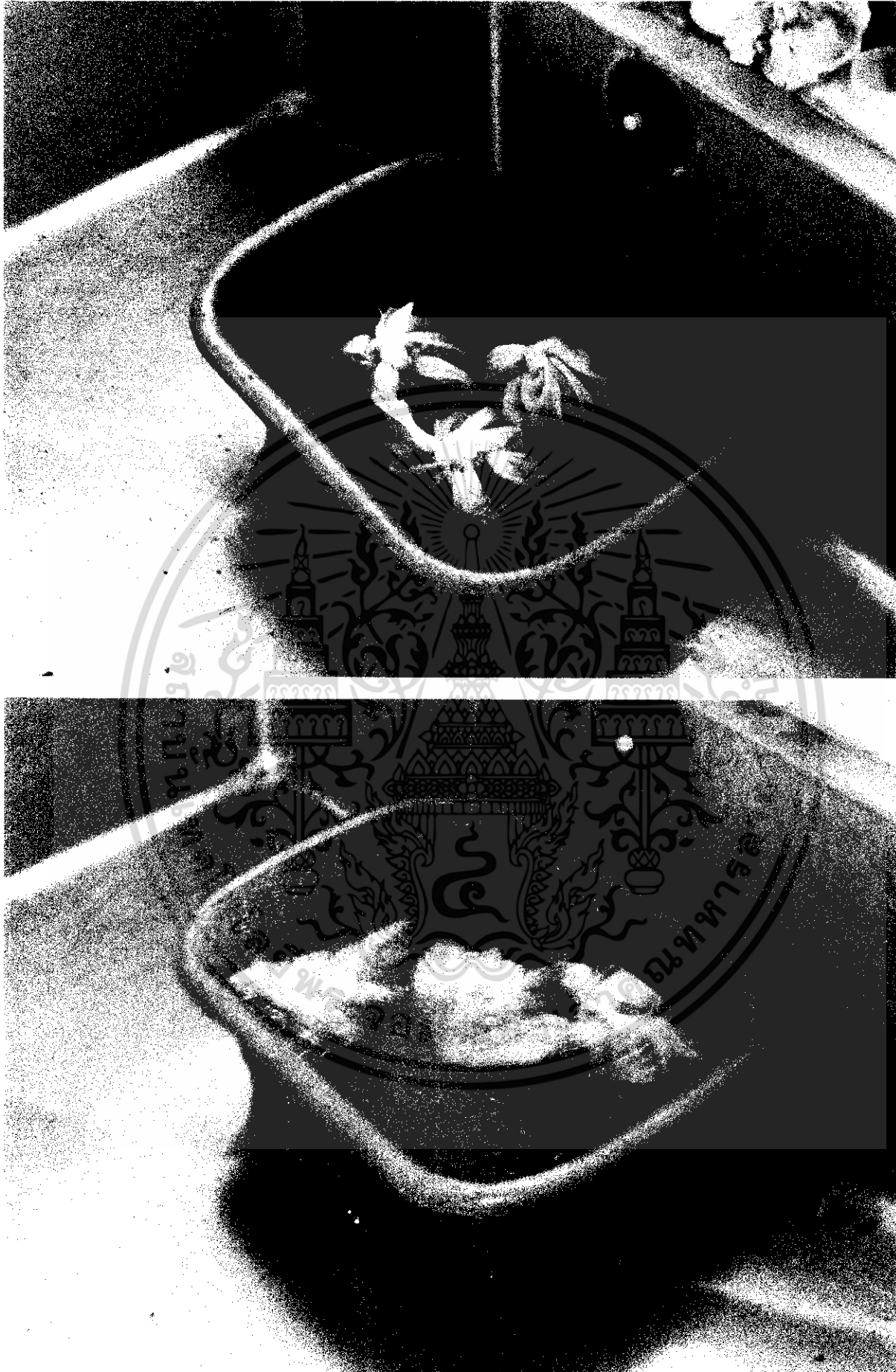
ภาพที่ 2 การแช่เมล็ดปาล์มน้ำพุในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในระดัความเข้มข้นต่างกัน

1 ที่ระดับความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์

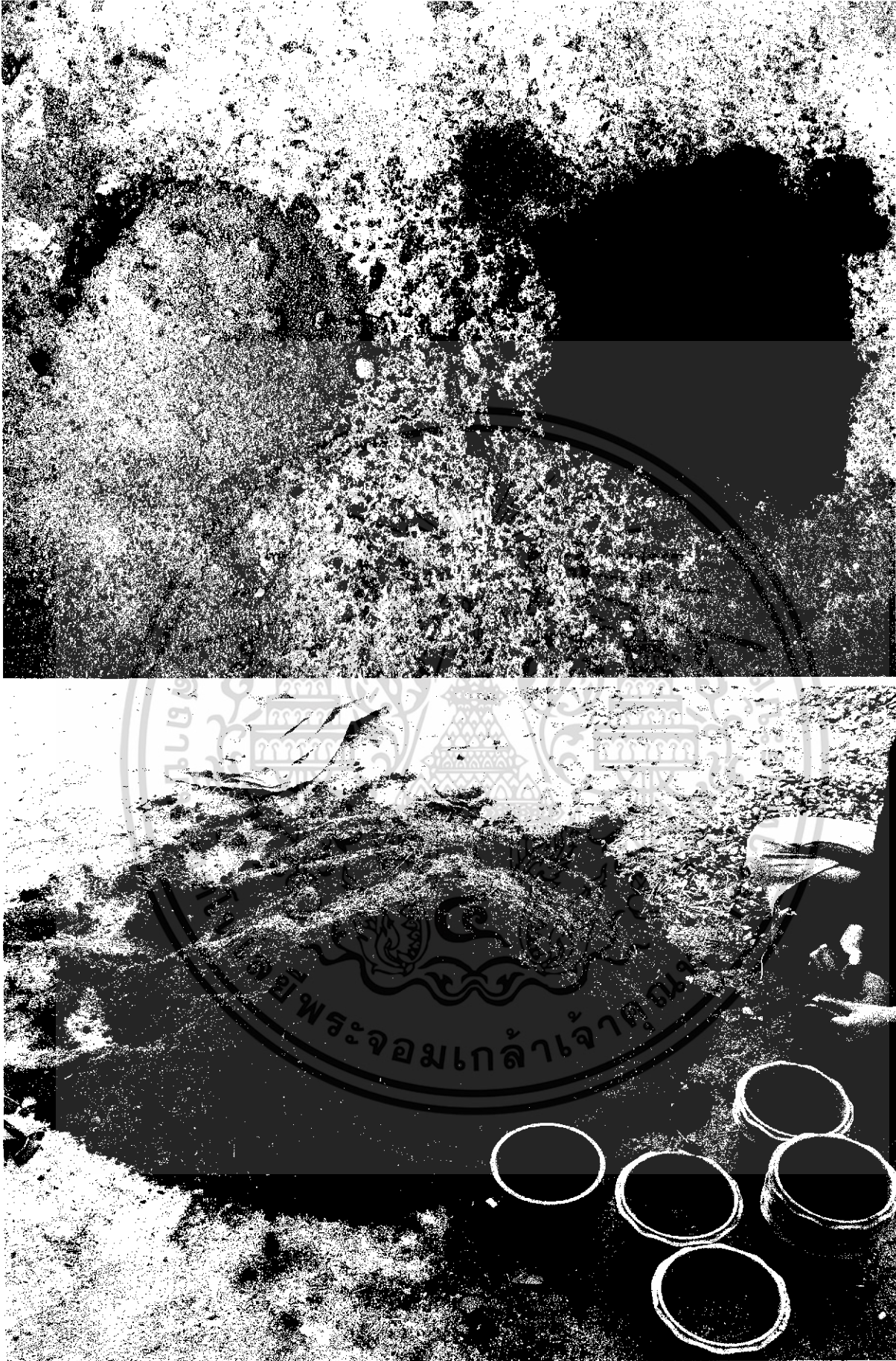
2 ที่ระดับความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์

3 ที่ระดับความเข้มข้น 6 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ภาพที่ 3 การแช่เมล็ดปาล์มน้ำพูนน้ำสะอาดโดยเปิดน้ำให้ไหลผ่าน 24 ชั่วโมง เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



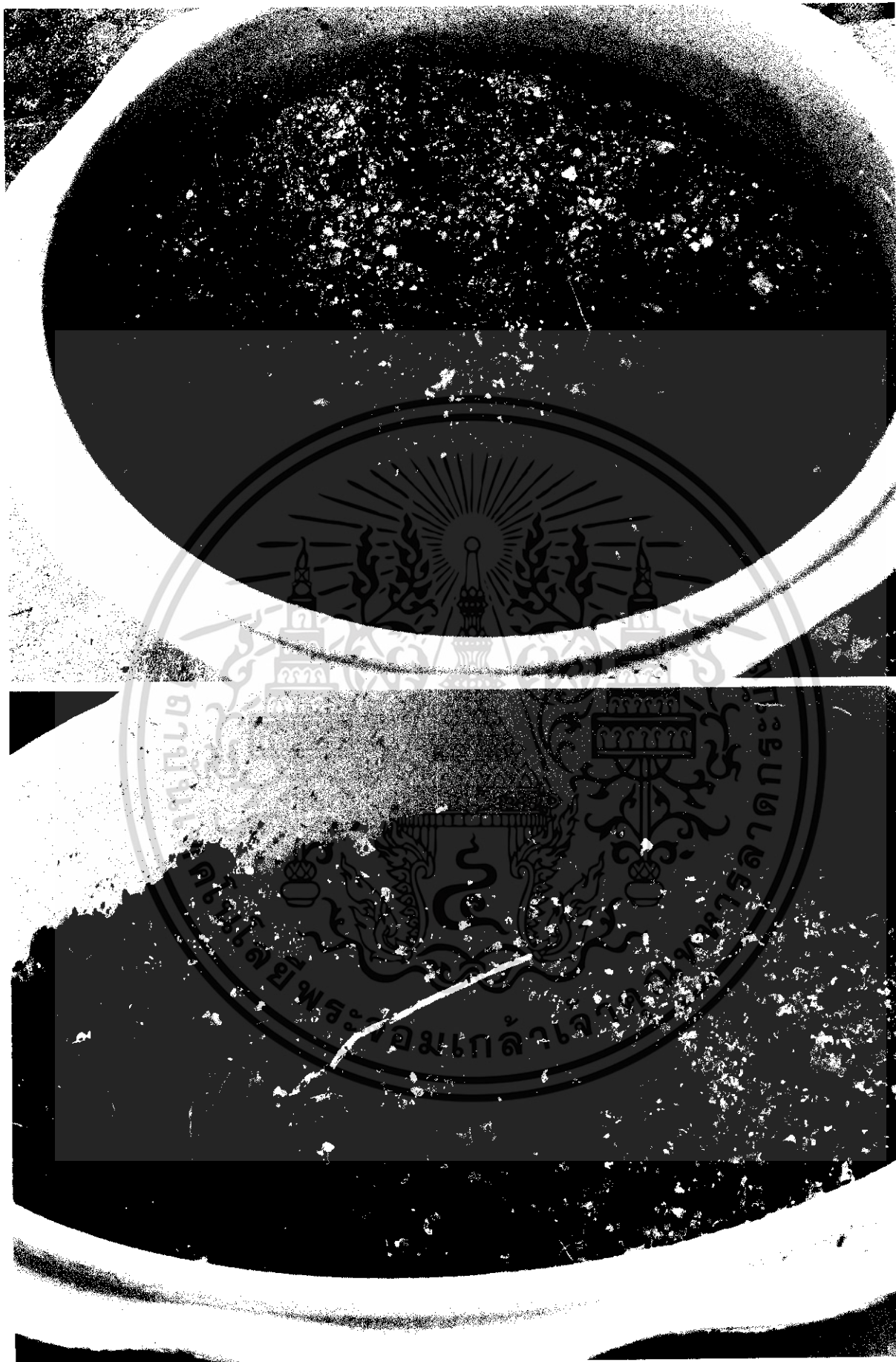
ภาพที่ 4 การเตรียมวัสดุปลูกโดยใช้ ทราย:ขุยมะพร้าว

เพื่อใช้เป็นเอกสารอ้างอิงในเล่มวิทยานิพนธ์ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

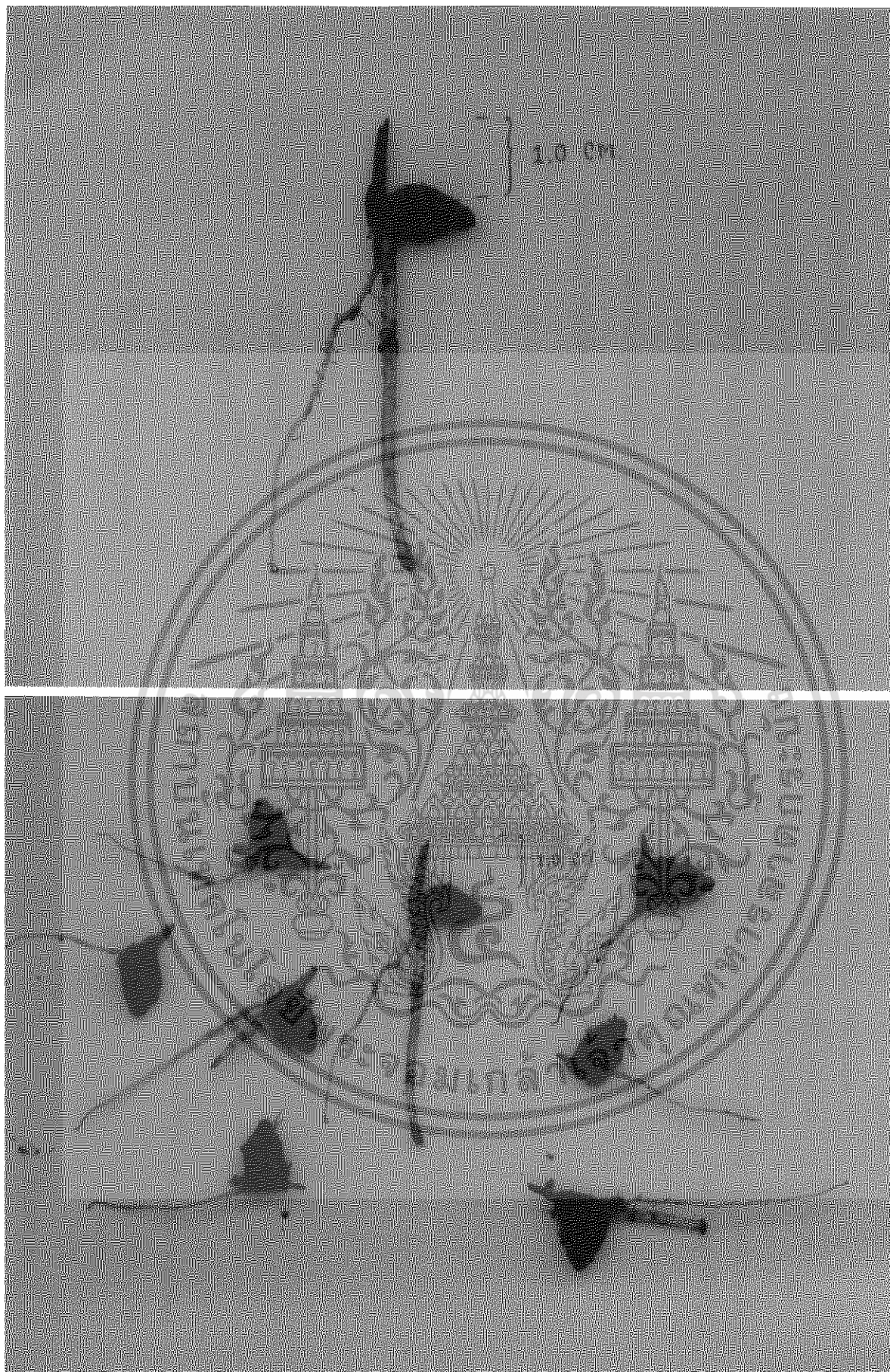


ภาพที่ 5 การนำเมล็ดปาล์มลงไปเพาะในกระถาง

- 1 การทดลองในเรื่องของดินไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
- 2 การทดลองในเรื่องของการแพร่กระจายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต้องถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ภาพที่ 6 การตรวจสอบการจ่อของเมตีสปาล์มน้ำพุเมื่อมีขดโผล่พื้นดิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รวบรวมไว้สำหรับงานวิจัยและไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ภาพที่ 7 ภาพของเมล็ดปาล์มที่มีการงอกไหลพันดินมา 1 เซนติเมตร  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้