



ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

14503

เรื่อง

ผลของน้ำอุ่นที่มีต่อการงอกของเมล็ดปาล์ม ชวา (*Livistona  
rutundifolia*)

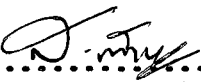
Effects Of Warm Water on the Seed Germination  
of *Livistona rutundifolia*

โดย

นายสมบัติ เปล่งเค็ม



T100395



ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

ประธานกรรมการที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน <b>100395</b>
วันเดือนปี <b>18 JUN 2009</b>

(ผศ.ดร.ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

24 กุมภาพันธ์ 2537

14503  
๖7 ส.ค. 2541  
ฉ.พ.  
๒๕๕๗  
๒๕๒๗

ชื่อเรื่อง

ผลของน้ำอุ่นที่มีต่อการงอกของเมล็ดปาล์ม ชวา (*Livistona  
rutundifolia*)Effects Of Warm water on the Seed Germination  
of *Livistona rutundifolia*

โดย

นายสมบัติ เปล่งเค็ม

สาขา

พืชสวน

ภาควิชา

เทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะ

เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

## บทคัดย่อ

จากการทดลองศึกษาผลของน้ำอุ่นที่มีต่อการงอกของเมล็ดปาล์มชวาในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิที่ต่าง ๆ กันคือ ไม่แช่ในน้ำอุ่น, แช่ในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 40, 45 และ 50 องศาเซลเซียส นาน 5, 10 และ 15 นาที ตามลำดับโดยทำการทดลอง ณ โรงเรือนเพาะชำของภาคพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง พบว่า การแช่เมล็ดปาล์มชวาที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที สามารถเร่งการงอกของเมล็ดปาล์มชวาได้ดีที่สุด คือ ทำให้เมล็ดงอกได้ 96 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเพาะได้ 84 วัน รองลงมาคือ การแช่เมล็ดปาล์มชวาในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที คือ มีเปอร์เซ็นต์การงอก 88 เปอร์เซ็นต์ และวิธีการที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำสุดคือ เมล็ดปาล์มที่ไม่ได้แช่ในน้ำอุ่น คือ มีเปอร์เซ็นต์การงอกอยู่ที่ 48 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า การแช่เมล็ดปาล์มชวาที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที จะมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 4, 5, 6, 8 และ 9 และแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับวิธีการที่ 1, 2, 3 และ 7 เมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้ว

## ABSTRACT

Sombut Plangterm

Effect of warm water on the seed germination of *Livistona rotundifolia* were studied by soak seed of *Livistona rotundifolia* into warm water at 40, 45 and 50 °C for 5, 10 and 15 minutes respectively. The study was conducted at Department of Plant Production Technology in Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Bangkok. The results showed that seed palm which soak in warm water at 50 °C 15 minutes gave the highest percent of seed germination at 96 %, the second best is 50 °C 10 minutes have percent of seed germination 88 %, and the method gave the lowest seed germination percentage is control 48 %. After analysis of statistic, it was found that method which soak seed palm into warm water at 50 °C 15 minutes showed with method 4, 5, 6, 8, 9 and the highly significant different with method 1, 2, 3 and 7 at the end of an experiment.

**คำนิยม**

ในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี โดยได้รับความช่วยเหลือจาก ท่านอาจารย์ และ เพื่อนนักศึกษาด้วยกัน โดยเฉพาะ ความช่วยเหลือจากท่าน อาจารย์สมชาย กล้าหาญ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ท่านได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ ในการทดลอง ของเมล็ดปาล์มชวานี้ และยังขอขอบคุณท่านอาจารย์ บุญลือ กล้าหาญ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ ในเรื่องสถานที่เพื่อใช้ในการทดลองในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าก็ขอกราบขอบพระคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ และ ช่วยเหลือในการทำ ปัญหาพิเศษเพื่อให้สำเร็จลุล่วงลงได้ในครั้งนี้

นายสมบัติ เปล่งเติม

24 กุมภาพันธ์ 2537

## คำนำ

ปาล์มชวา (*Livistona rotundifolia*) เป็นปาล์มที่มีความสวยงาม สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ในแง่ของไม้ประดับ ในเมืองไทยนั้นปาล์มชวาขึ้นได้ดีและปลูกกันทั่วไป ทั้งปลูกเป็นไม้กระถางและปลูกลงดินประดับอาคาร ปาล์มส่วนใหญ่ นิยมขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเมล็ดเพียงอย่างเดียว เนื่องจากมีเมล็ดจำนวนมาก อย่างไรก็ตามถึงแม้ปาล์มชวาจะมีเมล็ดจำนวนมากแต่การเพาะเมล็ดปาล์มชวาต้องอาศัยเวลานาน ซึ่งเป็นอุปสรรคที่สำคัญอย่างหนึ่ง ในการขยายพันธุ์ปาล์ม ดังนั้นความพยายามในการค้นคว้าหาวิธีการเพื่อช่วยเร่งความงอกของเมล็ดปาล์มจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่สำคัญอย่างหนึ่ง การทดลองครั้งนี้จึงได้ใช้วิธีการเร่งความงอกของเมล็ดปาล์มชวาคด้วยน้ำอุ่นซึ่งเป็นวิธีการที่ง่าย และสะดวกในการปฏิบัติ และสามารถทำได้ในทุกสภาพ เนื่องจากไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์และวิธีการที่ยุ่งยากมากนัก

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	( ก )
Abstract	( ข )
คำนิยม	( ค )
คำนำ	( ง )
สารบัญ	( จ )
สารบัญตาราง	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3-7
อุปกรณ์และวิธีการ	8-10
ผลการทดลอง	11-14
วิจารณ์ผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	15
สรุปผลการทดลอง	16
เอกสารอ้างอิง	18
ภาคผนวก	

**สารบัญตาราง**

<b>ตารางที่</b>	<b>หน้า</b>
<p>1. <b>สรุปเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดปาล์มชวา</b>  <b>ภายหลัง 8,9,10,11,12 สัปดาห์หลังการเพาะ</b></p>	17
<b>ตารางผนวกที่</b>	
<p>1. <b>การงอกของเมล็ดปาล์มชวาเมื่ออายุการเพาะ 8 สัปดาห์</b></p>	20
<p>1.1 <b>วิเคราะห์ทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 8 สัปดาห์</b></p>	21
<p>2. <b>การงอกของเมล็ดปาล์มชวาเมื่ออายุการเพาะ 9 สัปดาห์</b></p>	22
<p>2.1 <b>วิเคราะห์ทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 9 สัปดาห์</b></p>	23
<p>3. <b>การงอกของเมล็ดปาล์มชวาเมื่ออายุการเพาะ 10 สัปดาห์</b></p>	24
<p>3.1 <b>วิเคราะห์ทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 10 สัปดาห์</b></p>	25
<p>4. <b>การงอกของเมล็ดปาล์มชวาเมื่ออายุการเพาะ 11 สัปดาห์</b></p>	26
<p>4.1 <b>วิเคราะห์ทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 11 สัปดาห์</b></p>	27
<p>5. <b>การงอกของเมล็ดปาล์มชวาเมื่ออายุการเพาะ 12 สัปดาห์</b></p>	28
<p>5.1 <b>วิเคราะห์ทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 12 สัปดาห์</b></p>	29

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเร่งการงอกของปาล์มชวา
2. เพื่อเป็นแนวทางในการเพาะเมล็ดปาล์มชวาและการเพาะปาล์มพันธุ์อื่น ๆ ต่อไป

### ตรวจเอกสาร

ปาล์มนับเป็นพันธุ์ไม้ที่มีความสวยงาม และมีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศ โดยสามารถส่งออกต่างประเทศได้เช่นกัน ปาล์มชวาเป็นไม้ประดับที่มีราคาดีชนิดหนึ่ง นอกจากนั้นแล้วยังนิยมนำมาใช้ปลูกประดับตกแต่งอาคารบ้านเรือน ดังนั้น การจะเพาะกล้าปาล์มเพื่อผลิตปาล์มจำหน่าย จึงต้องมีความรู้เกี่ยวกับเรื่องของ การเพาะเมล็ดปาล์ม เนื่องจากปาล์มแต่ละพันธุ์จะมีระยะเวลาที่ใช้ในการงอกแตกต่างกันไป ตั้งแต่ 1 เดือนขึ้นไป จนถึง 2 ปีก็มี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของปาล์ม เมล็ดปาล์ม การดูแล รักษา เป็นต้น (James, 1960)

### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของปาล์มชวา

ชื่อไทย	ปาล์มชวา
ชื่อสามัญ	Fountain Palm, Fountain Fan Palm, หรือ Saribus
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Livistona rotundifolia</i>
ชื่อสกุล	Livistona
ชื่อวงศ์	PALMEA

*Livistona rotundifolia* ไทยเรียกกันว่า ปาล์มชวาชื่ออาจจะเพี้ยนมาจากชวา หรือคงได้ปาล์มชนิดนี้มาจากชวาเพราะถิ่นกำเนิดของปาล์มชนิดนี้อยู่แถวมาลาญนีเอง ปาล์มชวายังนิยมการขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเมล็ดแต่เพียงอย่างเดียว เนื่องจากเมล็ดหาง่ายและในแต่ละครั้งจะมีผลออกมามากในหนึ่งช่อดอก ใบของปาล์มชวาที่รูปพัดเกือบกลม มีแฉกลึกปลายแหลม ใบกว้าง 5 ฟุตถ้าหากปลูกลงดินให้โตเต็มที่ ก้านใบขณะยังมีอายุน้อยจะมีหนามที่ ๆ แต่พอมีอายุต้นแก่เข้าหนามที่ก้านใบก็หายไปด้วย ช่อดอกออกกระหว่างทางใบ ช่อดอกยาวประมาณ 5 ฟุต สีน้ำตาล ดอกสีเหลืองอ่อน ผลขนาด 3/4 นิ้ว ผลแก่สีแดงสด

การขยายพันธุ์ปาล์มด้วยเมล็ด เป็นวิธีที่นิยมสำหรับปาล์มที่มีการให้เมล็ดในจำนวนมากที่มากในการออกมาแต่ละครั้ง แต่มีปาล์มบางชนิดที่มีการติดเมล็ดยากจึงเป็นเหตุให้การขยายพันธุ์ปาล์มชนิดนั้นทำได้ยาก และก็มีปาล์มหลายชนิดไม่สามารถใช้วิธีอื่นได้นอกจากการขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด เช่น ปาล์มขวด (*Roystonea sp.*) หมากนวล (*Veitchia sp.*) . ปาล์มจีน (*Livistona sp.*) เป็นต้น ดังนั้นในการใช้เมล็ดปาล์มขยายพันธุ์ ควรจะได้ทราบถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสมบัติในการงอกและอายุความสามารถในการงอกต่าง ๆ กัน ปาล์มบางชนิดจะงอกเป็นต้นนับจากวันเพาะเพียง 15 วัน หรืออาจนานเป็นปี ๆ ก็มี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการพักตัวของเมล็ด โดยในการพักตัวของเมล็ดมีสาเหตุที่เกี่ยวข้อง 3 ประการคือ

1. เมล็ดมีเปลือกหุ้ม (Seed coat) และเปลือกของเมล็ดนั้นไม่ยอมให้น้ำและอากาศซึมผ่าน

2. การพักตัวอันเนื่องมาจากส่วนประกอบภายในเมล็ด

3. การพักตัวอันเนื่องมาจากสารยับยั้งการเจริญ ทำให้เมล็ดไม่งอก

จากสาเหตุทั้ง 3 ประการนี้ทำให้เมล็ด แม้ว่าจะมีชีวิต แต่ก็ไม่ยอมงอก แม้ว่าจะอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมก็ตาม (จวงจันท์, 2521)

การกระตุ้นการงอกของเมล็ดและการหลุดพ้นสภาพการพักตัว

จินดา (2524) กล่าวว่า เมล็ดที่ไม่งอกเนื่องจากสาเหตุต่าง ๆ นั้นสามารถกระตุ้นให้งอกได้ด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

1. Scarification การทำลายเปลือกหุ้มเมล็ดออก

2. Stratification การเก็บเมล็ดไว้ในที่อุณหภูมิต่ำเป็นเวลาระยะเวลาหนึ่งแล้วนำไป

เพาะ

3. Dry storage การเก็บเมล็ดไว้ในที่แห้ง

4. การใช้สารเคมีในการกระตุ้นการงอกของเมล็ด เมล็ดที่เก็บมาจากต้นใหม่ๆ เมื่อ

ใช้สารเคมี จะมีเปอร์เซ็นต์การงอกดีและก็สม่ำเสมอ

ความสามารถในการงอกของเมล็ด ความสามารถในการงอกของเมล็ดนั้น อาจแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. อายุของเมล็ด (Viability) เมล็ดปาล์มจะมีความงอกอยู่ได้นานหรือสั้นแตกต่างกัน แต่ส่วนมากเมล็ดปาล์มจะมีอายุความงอกอยู่ได้ไม่นานเกินกว่า 3 เดือน หลังจากนั้นแล้วความงอกของเมล็ดก็จะลดลงเรื่อย ๆ

2. ระยะการงอกของเมล็ด (Germination period) หมายถึงระยะเวลาที่นับจากวันที่เพาะจนกระทั่งเมล็ดงอกแตกใบแทงหน่อขึ้นเหนือผิวดินที่เพาะ ซึ่งมีระยะเวลาแตกต่างกันมาก

การเพาะเมล็ดปาล์มนั้นนั้นจะงอกได้เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้ คือ

1. ขนาดของเมล็ด เมล็ดที่มีขนาดใหญ่ส่วนมากใช้เวลาานกว่าจะงอกเมล็ดเล็ก ๆ งอกได้เร็วกว่า

2. ความหนาของเปลือก ประกอบไปด้วย exocarp, mesocarp และ endocarp เช่นมะพร้าวมี endocarp ทั้งเป็นกะลา หรือ endocarp ของปาล์มน้ำมัน (Oil palm) ก็งอกได้ช้าหน่อย หรือช้ามาก เป็นต้น

3. คุณภาพของเมล็ด เกี่ยวกับความสามารถในการรักษาความงอกของเมล็ดไว้ได้นานหรือไม่ (viability) เมล็ดที่เสื่อมความงอกได้เร็ว ความงอกก็จะลดลงตามเวลาด้วย

4. ฤดูกาลและสิ่งแวดล้อม เกี่ยวกับอุณหภูมิความชื้นปาล์มหลายชนิดไม่สามารถทนอากาศหนาวได้ ถ้าอุณหภูมิต่ำมาก ๆ ก็จะไม่งอกและเสียหายด้วย

5. สิ่งอื่น ๆ ในวิธีการเพาะเมล็ด เช่น เครื่องปลูก และภาชนะที่ใช้เพาะ เช่น กระบะ กระถาง การดูแลรักษา การให้น้ำ เป็นต้น (จินดาและปฏิฐะ, 2524)

สำหรับเครื่องปลูกที่ใช้เพาะเมล็ดนั้น ควรมีคุณสมบัติที่สามารถระบายน้ำได้ดี เช่น กรวด, ทราย, ขี้เถ้าแกลบ, peat moss, หรือดินร่วนทราย, การใช้ดินเหนียวทำให้ระบายน้ำได้ยากและทำให้เมล็ดเน่าง่าย เครื่องปลูก ที่ใช้เพาะเมล็ดปาล์มนั้นไม่ต้องคำนึงถึงอาหารของพืช ที่เกรงว่าเมล็ดจะไม่มีอาหารพอในการเจริญเติบโต ความจริงนั้นเมล็ดปาล์มส่วนมากมีอาหารของมันที่จะใช้ในการงอกและเจริญของต้นอ่อนอยู่พอเพียงแล้ว จนกว่าต้นอ่อนจะมีใบมากกว่า 2 ใบขึ้นไปแล้ว จึงต้องการอาหารจากภายนอกเมล็ด ดังนั้น เครื่องปลูกที่ใช้เพาะเมล็ดปาล์มส่วนมากจึง

ใช้เพาะในกระบะทราย กรวดใส ๆ ซึ่งถ้าแกลบ หรือ ดินร่วนปนทราย หรือแม้แต่อิฐหักปนละเอียดขนาดต่าง ๆ การใช้ทราย กรวด ซึ่งถ้าแกลบ หรือแม้แต่อิฐหัก ทำให้เมล็ดถูกโรคและเชื้อราทำลายให้ตายเสียก่อนงอกได้น้อยลง (ปิอุระ, 2524)

ในการใช้เทคนิค เช่น การแช่เมล็ดพืชในน้ำธรรมดา หรือ น้ำอุ่นเข้ามาช่วยในการเพาะปลูกพืช เพื่อกระตุ้นให้เมล็ดของพืชนั้น ๆ มีอัตราการงอกที่ดีขึ้นและยังช่วยให้การงอกโดยวิธีนี้เข้าช่วยสามารถทำให้งอกได้เร็วกว่าปกติที่ไม่มีการใช้การแช่น้ำ หรือ น้ำอุ่น โดยมีการทดลองกับพืชหลายชนิด เช่น การแช่เมล็ดฝ้าย ในน้ำที่อุณหภูมิ 80-85 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที สามารถทำให้อัตราการงอกดีกว่าปกติและงอกได้เร็วขึ้นด้วย (จวงจันทร์<sup>1</sup>, 2521) ส่วนในเมล็ดกระถิน (*Leucaena leucocephala*) เมื่อแช่เมล็ดในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง จะทำให้เมล็ดงอกได้เร็วขึ้นเหมือนกัน (จวงจันทร์<sup>2</sup>, 2521) และมีรายงานอื่นอีกว่า การแช่ในน้ำอุ่นแล้วมีการจำกัดเวลานั้นจะมีผลทำให้เปลือกหุ้มเมล็ดอ่อนนุ่ม และ ทำให้เมล็ดนั้นมีการดูดซึมน้ำได้ดี มีผลให้เมล็ดจะพองตัว สีของเมล็ดก็จะซีดลงด้วย ซึ่ง จะใช้ได้ดีในพืชสกุล Fabaceae (*Leguminosae*) และยิ่งใช้ได้ดีมากกับพืชพวก *Acacia*, *Sleditsia* (Honey Locust), *Robinia* (Locust), และ *Cercis occidentalis* (Western Redbud) แต่ในพืช *Robinia* ต้องมีการแช่น้ำเย็นอีกครึ่งหนึ่งด้วย ส่วนเมล็ดในพืชพวก *Tilia* (Linden) จะสามารถที่จะดูดน้ำได้ดีในน้ำที่ต้มแล้วปล่อยให้เย็น ถึงมีการแช่เมล็ดลงไป แล้วหลังจากแช่น้ำแล้วให้นำไปปลูกทันที เราจะพบว่าพืชเหล่านี้สามารถที่จะมีประสิทธิภาพในการงอกสูงและยังงอกได้เร็วด้วย (Macdonale, 1986)

ในการศึกษาทดลองเพื่อที่จะหาวิธีเร่งการงอกของเมล็ดปาล์มชนิดต่างๆ ที่ผ่านมามีพบว่า การเร่งการงอกของเมล็ดปาล์มสามารถกระทำได้หลายวิธี เช่น การงอกของเมล็ด *Alexandra palm* (*Archontophoenix alexandrae*) โดยการแช่น้ำที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-72 ชั่วโมง (Nagao and sokai, 1979) การจุ่มหรือแช่เมล็ดปาล์ม *Acrocama sclerocarpa* และ *Astrocaryum mexicanum* ในน้ำ ประมาณ 2-3 สัปดาห์ แล้วนำมาตัดเปลือกหุ้มเมล็ดแช่ในน้ำร้อนอีกที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 3 นาที แล้วนำไปปลูกทันที เมล็ดจะงอกได้ดีและเร็วกว่าปกติ (Loomis, 1958) การเร่งการงอกของเมล็ด

*capernicia cerifera* (Mart) โดยการแช่น้ำที่อุณหภูมิ 38-42 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน (Rees, 1963) การเร่งการงอกของเมล็ด *Sabal palmetto* และ *Sereneai repens* โดยการแช่น้ำที่อุณหภูมิ 34-45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน (Carpenter, 1987) การเร่งการงอกของเมล็ด *Alexandra palm* และ *Macarthur palm* (*Ptychosperma macarhuri*) (H.W.wendi., Nichols) โดยการตัดเปลือกหุ้มเมล็ดออกและแช่ในกรดจิบเบอเรลลิน ความเข้มข้น 1000 ppm นาน 72 ชั่วโมง (Nagoa, 1979)

### ข้อควรปฏิบัติในการเพาะเมล็ดปาล์ม

ปิฎฐะ (2524) กล่าวว่า ข้อควรปฏิบัติในการเพาะเมล็ดปาล์ม คือ

1. ใช้แต่เมล็ดปาล์มที่ยังสดและยังมีความงอกอยู่ (Viability) เท่านั้น
2. ทำความสะอาดเมล็ดก่อนเพาะเพื่อฆ่าเชื้อโรคและเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดและพันธุ์ด้วยยาป้องกันเชื้อราก่อนเพาะ
3. นำเมล็ดไปเพาะในเครื่องปลูก ที่สะอาดและมีการระบายน้ำดี
4. กลบเมล็ดหนาประมาณ 1/4 นิ้ว ด้วยวัสดุที่เก็บความชื้น เช่น วัสดุขี้เลื่อย ขี้เถ้ากลบขี้เถ้ากลบ
5. พยายามรดน้ำให้ชุ่มอยู่เสมอ ไม้แฉะและมีการระบายน้ำดี
6. อย่าทิ้งกล้าที่ออกจากเมล็ดแล้วนานเกินความจำเป็นเพราะจะทำให้อาหารหมด กล้าจะแคระแกรนได้
7. ให้ปุ๋ยและน้ำบ้าง เพื่อช่วยให้กล้าที่อยู่ในแปลงเพาะเจริญเติบโตได้รวดเร็ว และแข็งแรง

### อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการศึกษาดังการงอกของเมล็ดปาล์มโดยใช้ความร้อน ซึ่งเริ่มทำการศึกษาดังตั้งแต่วันที่ 25 กันยายน 2536 จนกระทั่งเมล็ดปาล์มงอกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ หรือใกล้เคียงนี้โดยทำการทดลองที่แปลงทดลองของภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มีกรรมวิธี 10 Treatment และ 5 ซ้ำ มีการใช้ระดับความร้อนของน้ำที่แตกต่างกัน โดยแต่ละวิธีการทดลองได้มีการล้างเปลือกออกแล้วทั้งหมด แต่ละวิธีมีวิธีการดังนี้

1. ไม่ต้องแช่เมล็ดลงในน้ำร้อน นำไปปลูกได้เลย
2. นำเมล็ดแช่ในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที
3. นำเมล็ดแช่ในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที
4. นำเมล็ดแช่ในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที
5. นำเมล็ดแช่ในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที
6. นำเมล็ดแช่ในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที
7. นำเมล็ดแช่ในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที
8. นำเมล็ดแช่ในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที
9. นำเมล็ดแช่ในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที
10. นำเมล็ดแช่ในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที

### อุปกรณ์

1. เมล็ดปาล์มพันธุ์ที่ต้องการจำนวน พันธุ์ละ 500 เมล็ด
2. เครื่องต้มน้ำ
3. เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermometer)
4. กระถางที่ปลูกเมล็ดปาล์มขนาด 6 นิ้ว จำนวน 50 ใบต่อหนึ่งพันธุ์
5. เครื่องปลูกซึ่งประกอบด้วย ทราย : ไม้เถ้าแกลบ : ขุยมะพร้าว ในอัตราส่วน  
1 : 1 : 1 ส่วน
6. ชุดจุดบันทึก

## วิธีการ

1. เก็บเมล็ดปาล์มชวาท่สุกเต็มที่จากต้นจำนวน 500 เมล็ด แล้วนำมาล้างเอาเปลือกออก
2. นำเมล็ดทั้งหมดไปดำเนินการตามแผนการทดลอง โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มี 10 วิธีการ วิธีการละ 5 ซ้ำ ๆ ละ 10 เมล็ด โดยมีวิธีการต่าง ๆ ดังนี้
  - 2.1 นำเมล็ดที่เก็บได้แล้วล้างเปลือกออก ไปปลูกทันที
  - 2.2 นำเมล็ดแช่ในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที
  - 2.3 นำเมล็ดแช่ในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที
  - 2.4 นำเมล็ดแช่ในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที
  - 2.5 นำเมล็ดแช่ในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที
  - 2.6 นำเมล็ดแช่ในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที
  - 2.7 นำเมล็ดแช่ในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที
  - 2.8 นำเมล็ดแช่ในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที
  - 2.9 นำเมล็ดแช่ในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที
  - 2.10 นำเมล็ดแช่ในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที
3. นำเมล็ดตามแผนการทดลองข้างต้น ไปเพาะในกระถางเพาะที่มีวัสดุเพาะ แล้วรดน้ำให้ชุ่ม
4. ขณะทำการทดลอง หมั่นดูแลรักษา และรดน้ำให้ชุ่มตลอดเวลา
5. ตรวจสอบถึงผลการงอกของเมล็ดทุกสัปดาห์ โดยนับจำนวนงอกกล้าที่โผล่พ้นวัสดุขึ้น มาประมาณ 1 เซนติเมตร
6. นำผลที่ได้ไปหาเปอร์เซ็นต์ความงอก และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ
7. สรุปผลการทดลองที่ได้ทำการทดลองมา พร้อมทั้งวิจารณ์ผลการทดลอง

**ระยะเวลาทำการทดลอง**

เริ่มทำการทดลอง 25 กันยายน พ.ศ. 2536  
สิ้นสุดการทดลอง 25 มกราคม พ.ศ. 2537

รวมเวลาทำการทดลองทั้งสิ้น 120 วัน

**สถานที่ทดลอง**

โรงเรียนเพาะชำไม้ดอกไม้ประดับสาขาพืชสวน ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### ผลการทดลอง

จากการทดลองการเพาะเมล็ดปาล์มชวา โดยมี 10 วิธีการคือ

1. เก็บเมล็ดจากต้นแล้วนำมาล้างน้ำและปลอกเปลือกออกแล้วนำไปเพาะ
2. นำเมล็ดที่เก็บได้มาล้างน้ำปลอกเปลือกแล้วนำไปแช่ในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที
3. นำเมล็ดที่เก็บได้มาล้างปลอกเปลือกแล้วนำไปแช่ในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที
4. นำเมล็ดที่เก็บได้มาล้างปลอกเปลือกแล้วนำไปแช่ในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที
5. นำเมล็ดที่เก็บได้มาล้างปลอกเปลือกแล้วนำไปแช่ในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที
6. นำเมล็ดที่เก็บได้มาล้างปลอกเปลือกแล้วนำไปแช่ในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที
7. นำเมล็ดที่เก็บได้มาล้างปลอกเปลือกแล้วนำไปแช่ในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที
8. นำเมล็ดที่เก็บได้มาล้างปลอกเปลือกแล้วนำไปแช่ในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที
9. นำเมล็ดที่เก็บได้มาล้างปลอกเปลือกแล้วนำไปแช่ในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที
10. นำเมล็ดที่เก็บได้มาล้างปลอกเปลือกแล้วนำไปแช่ในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที

ภายหลังจากเพาะเมล็ดปาล์มตามวิธีการที่กล่าวแล้ว พบว่า เมล็ดปาล์มชวาที่เพาะไว้จะเริ่มงอกตั้งแต่สัปดาห์ที่ 8 หลังจากการเพาะ จากนั้นในทุกวิธีการจะมีเปอร์เซ็นต์ ความงอกเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จากผลการทดลองจะพบว่า ในการใช้น้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที สามารถมีเปอร์เซ็นต์ความงอกได้สูงสุด คือ 96 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การใช้น้ำอุ่น

ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที คือ 88 เปอร์เซ็นต์ และวิธีที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำสุดคือ วิธีการที่ไม่แช่เมล็ดปาล์มชวบน้ำอุ่นแต่เอาเมล็ดไปปลูกเลย คือ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 48 เปอร์เซ็นต์ โดยที่เมล็ดปาล์มชวบน้ำที่เพาะไว้ภายหลัง 8 สัปดาห์แล้ว พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ความงอกเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในทุกสัปดาห์ดังนี้คือ

ในสัปดาห์ที่ 8 (ตารางที่ 1) พบว่า วิธีการที่ 10 จะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกมากที่สุดคือ 16 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ วิธีการที่ 4 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 10 เปอร์เซ็นต์ , วิธีการที่ 6, 7 และ 9 มีเปอร์เซ็นต์การงอก คือ 6 เปอร์เซ็นต์, วิธีที่ 8 มีเปอร์เซ็นต์การงอกที่ 4 เปอร์เซ็นต์, วิธีการที่ 2, 3 และ 5 คือมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 2 เปอร์เซ็นต์ ส่วนวิธีการที่ 1 (control) ยังไม่มีความงอกเลย เมื่อนำเอาข้อมูลที่บันทึกได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ (ตารางที่ 1.1) พบว่าค่าที่ได้จากตารางที่ (1) ทุกวิธีการจะไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติ

ในสัปดาห์ที่ 9 (ตารางผนวกที่ 1) พบว่า วิธีการที่ 10 จะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกมากที่สุดคือ 64 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ วิธีการที่ 9 และ 8 คือ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกอยู่ที่ 44 เปอร์เซ็นต์, วิธีการที่ 6 และ 7 คือมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 28 เปอร์เซ็นต์, วิธีการที่ 4 คือมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 26 เปอร์เซ็นต์, วิธีการที่ 3 และ 5 คือมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 24 เปอร์เซ็นต์, วิธีการที่ 2 คือ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 22 และสุดท้าย คือ วิธีการที่ 1 คือมีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 10 เปอร์เซ็นต์ จากข้อมูลที่ได้เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ (ตารางที่ 1.1) พบว่า ทุกวิธีการทดลอง จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ เมื่อวิเคราะห์แต่ละวิธี พบว่า วิธีการที่ 8, 9 และ 10 จะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ วิธีที่ 10 จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกวิธี และ วิธีที่ 8 กับ 9 จะมีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6 และ 7 และ ทุกวิธีตั้งแต่วิธีการที่ 2-10 จะมีความแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการที่ 1

ในสัปดาห์ที่ 10 (ตารางผนวกที่ 2 ) พบว่า วิธีการที่ 10 จะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกมากที่สุดคือ 86 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ วิธีการที่ 9 คือมีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 66 เปอร์เซ็นต์, วิธีการที่ 8 คือ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 62 เปอร์เซ็นต์ ,วิธีการที่ 6 คือ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 50 เปอร์เซ็นต์, วิธีการที่ 5 คือมีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 48 เปอร์เซ็นต์,วิธีการที่ 4 คือ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 44 เปอร์เซ็นต์, วิธีการที่ 7 คือ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 42 เปอร์เซ็นต์, วิธีการที่ 3 คือ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 40 เปอร์เซ็นต์, วิธีการที่ 2 คือ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 38 เปอร์เซ็นต์ และ สุดท้ายคือ วิธีการที่ 1 คือ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 26 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อนำผลการทดลองที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ ( ตารางผนวกที่ 2.1) พบว่า วิธี การที่ทดลองจะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญถึงทางสถิติ แต่เมื่อมาวิเคราะห์แต่ละวิธี พบว่า วิธีการที่ 10 จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธี 8 และ 9 แต่แตกต่างกันอย่างมีนัย สำคัญถึงทางสถิติกับวิธีการที่ 1-7 ส่วนวิธีการที่ 8 และ 9 จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติกับวิธีการที่ 2-7 แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญถึงทางสถิติกับวิธีการที่ 1

ในสัปดาห์ที่ 11 (ตารางผนวกที่ 3)พบว่า วิธีการที่ 10 จะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุดคือ 96 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาอีกคือ วิธีการที่ 9 คือ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 78 เปอร์เซ็นต์ , วิธีการที่ 8 คือ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 74 เปอร์เซ็นต์,วิธีการที่ 6 คือมีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 72 เปอร์เซ็นต์ , วิธีการที่ 3 คือ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 66 เปอร์เซ็นต์, วิธีการที่ 5 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 64 เปอร์เซ็นต์, วิธีการที่ 4 และ 7 คือ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 60 เปอร์เซ็นต์, วิธีการที่ 2 คือ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 56 เปอร์เซ็นต์และสุดท้ายคือ วิธีการที่ 1 คือ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกอยู่ที่ 38 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อนำผลการทดลองที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 3.1) พบว่า วิธีการทดลองจะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญถึงทางสถิติ และ เมื่อมาวิเคราะห์แต่ละวิธีแล้ว พบว่าวิธีการทดลองที่ 10 จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติกับ วิธีการทดลองที่ 3,5,6,8 และ 9 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญถึงทางสถิติกับวิธี การที่1, 2,4 และ 7 และทุกวิธีการจะมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญถึงกับวิธีการที่ 1 (Control)

ในสปีดไลท์ที่ 12 (ตารางผนวกที่ 4) พบว่า วิธีการที่ 10 จะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุดคือ 96 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ วิธีการที่ 9 คือมีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 80 เปอร์เซ็นต์, วิธีการที่ 8 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 76, วิธีการที่ 6 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 74 เปอร์เซ็นต์, วิธีการที่ 4,5 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 70, วิธีการที่ 3,7,2 และ 1 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ 68,60,56 และ 48 ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ(ตารางผนวกที่ 5.1) พบว่า วิธีการที่ 10 จะมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับทุกวิธีการ และวิธีการที่ 9,8,6,5,4 และ 3 จะมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 7,2 และ 1 และทุกวิธีการจะมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 1 (Control)

### วิจารณ์ผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองการเร่งการงอกของเมล็ดปาล์มชวาโดยการแช่เมล็ดปาล์มชวาในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิและเวลาต่าง ๆ กัน พบว่า การใช้อุณหภูมิที่ 50 องศาเซลเซียสนาน 15 นาที สามารถเร่งความงอกได้ดีและเร็วที่สุด รองลงมาคือ การใช้อุณหภูมิที่ 50 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที ส่วนการเพาะเมล็ดปาล์มชวาทันที (control) นั้นมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำที่สุด

ในการเพาะเมล็ดปาล์มชวาหรือว่าเป็นชนิดต่าง ๆ นั้นควรจะทำการเก็บเมล็ดที่แก่เต็มที่ เมื่อนำมาเพาะควรล้างเปลือกออกเพื่อทำลายสารยับยั้งการงอกที่อยู่เปลือก ถ้าต้องการให้งอกเร็ว ควรใช้การแช่ในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที หรือ นาน 10 และ 5 นาที ตามลำดับ เพาะจะทำให้เร่งการงอกได้ดีที่สุด

## สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองผลของน้ำอุ่นที่มีต่อการงอกของเมล็ดปาล์มชวา โดยใช้น้ำอุ่นที่ระดับอุณหภูมิ และเวลาต่างกัน พบว่า การใช้น้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส สามารถเร่งการงอกของเมล็ดปาล์ม ชวาได้ดีที่สุดคือสามารถงอกได้เร็วกว่าวิธีการไม่แช่เมล็ดปาล์มในน้ำอุ่น (Control) ประมาณ 10 วัน และอีกทั้งยังมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่าอีกด้วย โดยขึ้นกับเวลาด้วยคือ เวลาที่เร่งการ งอกได้ดีที่สุดคือ 15 นาที, 10 นาทีและ 5 นาที ตามลำดับ รองลงมาคือ การ ใช้อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส และ การใช้อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส และสุดท้ายคือ การไม่ ใช้อุณหภูมิช่วยเร่งการงอกของเมล็ด (Control) ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ แล้วพบว่า วิธีการที่ 10 การนำเมล็ดปาล์มที่ล้างเอาเปลือกออกแล้วมาแช่ในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที จะมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการที่ 3, 4, 5, 6, 8 และ 9 และ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับวิธีการที่ 1, 2 และ 7 เมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้ว จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการใช้น้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส แช่เมล็ดปาล์ม นาน 15 นาที ก่อนนำไปเพาะในวัสดุเพาะ จะช่วยเร่งให้เมล็ดปาล์ม ชวา งอกเร็วขึ้น กว่า การเพาะเมล็ดแบบธรรมดาถึง 4 สัปดาห์ และยังช่วยให้มีเปอร์เซ็นต์ความ งอกของเมล็ดเพิ่มขึ้นอีกด้วย

ตารางที่ 1 สรุปเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดปาล์มชวาเมื่อทำการเร่งการงอกด้วยวิธีการใช้น้ำอุ่นที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน 8,9,10,11 และ 12 องศาเซลเซียส หลังจากเพาะเมล็ด

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การงอก (%)				
	สัปดาห์ที่				
	8	9	10	11	12
1	0 B	10 C	26 C	38 C	48 B
2	2A	22 BC	38 BC	56 BC	56 B
3	2A	24 BC	40 BC	66ABC	68AB
4	10A	26 BC	44 BC	60 BC	70AB
5	2A	24 BC	48 BC	64ABC	70AB
6	6A	28 BC	50 BC	72AB	74AB
7	6A	28 BC	42 BC	60 BC	60 B
8	4A	44AB	62AB	74AB	76AB
9	6A	44AB	66AB	78AB	80AB
10	16A	64A	86A	96A	96A

## เอกสารอ้างอิง

- จวงจันท์ ดวงพิตรา. 2521. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ . มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 1. กทม. 105 หน้า.
- . 2521. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ . มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 2. กทม. หน้า 52-53.
- จินดา ศรศรีวิชัย. 2524. สรีรวิทยาพืชภาคการเจริญเติบโตและการควบคุม. ภาควิชา ชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ปิฎระ บุญนาค. 2521. ปาล์ม . พิมพ์ครั้งที่ 1 แพร่พิทยา : กรุงเทพฯ.
- . 2524. ปาล์ม . พิมพ์ครั้งที่ 2 บรรณกิจ : กรุงเทพฯ.
- สนั่น ชำเลิศ. 2522. หลักและวิธีการขยายพันธุ์พืช. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ.
- สัมพันธ์ คัมภีรานนท์. 2529. ฮอว์โมนพืช. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ.
- Carpenter , J.W. 1987. Temperature and Imbibition Effects on seed Germination of *Sabal palmetto* and *Serenoa repens*. HortScience , 22 : 660.
- Fangan,A.E,M.A. Dirr and F.A. pokorny. 1981.Effects of depulping, Stratification and growth regulators on sed germination of *Liriop muscari*. Hort Science 16 : 208-209.
- Hartman, H.T. and D.E. Kester. 1983. Plant propagation principles and practices. Fourt ediion, Prentice Hall. Englewood Cliffs. New Jersey, U.S.A.
- Holloway. P.S. 1987. Seed germination of Alaska Iris, *Iros retosa* ssp interior Hort Science , 22 : 898-899.

- James C. Mc Currach. 1960. Palm of the World. Horticultural books ,  
inc. New York. 15-17.
- Loomis ,H.F. 1958. The preparation and germination of palm seeds.  
Principe ,2 : 98-103.
- Macdonale, Bruce. 1986. Practical Woody Plant Propagation for nursery  
Growers. Timber Press,Portland. Hong Kong. 32-36 p.
- Nagao, M.A. and W.S. Sakai. 1979. Effect of growth regulators on seed  
germinator of *Archontophoenix alexandrae*. HortScience, 14 :  
182-183.
- Purseglove,J.W. 1972. Tropical crops, monocotyledon . Halstead Press,  
New Yoek,U.S.A.
- Rees, A.R. 1963. Germination of palm seeds using a method for oil palm.  
Principes , 7 : 27-30.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 การงอกของปาล์มชวาเมื่ออายุการเพาะ 8 สัปดาห์

TREATMENT	REPLICATION					TOTAL	PERCENT	AVERAGE
	1	2	3	4	5			
CONTROL	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.0
T1R1	0	0	1	0	0	1.00	2.00	0.2
T1R2	1	0	0	0	0	1.00	2.00	0.2
T1R3	3	2	0	0	0	5.00	10.00	1.0
T2R1	1	0	0	0	0	1.00	2.00	0.2
T2R2	3	0	0	0	0	3.00	6.00	0.3
T2R3	1	1	0	0	1	3.00	6.00	0.3
T3R1	1	0	0	0	1	2.00	4.00	0.4
T3R2	3	0	0	0	0	3.00	6.00	0.6
T3R3	3	3	1	1	0	8.00	16.00	1.6

T1=อุณหภูมิที่ 40 องศาเซลเซียส

R1 = ระยะเวลาที่ใช้เวลานาน 5 นาที

T2=อุณหภูมิที่ 45 องศาเซลเซียส

R2 = ระยะเวลาที่ใช้เวลานาน 10 นาที

T3=อุณหภูมิที่ 50 องศาเซลเซียส

R3 = ระยะเวลาที่ใช้เวลานาน 15 นาที

**สำนักงานเทคโนโลยีการเกษตร**  
**สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า**  
**เจ้าพระยาพระสมุทรเทวีย**

ตารางผนวกที่ 1.1 วิเคราะห์ทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 8 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	F.table	
					.01%	.05%
Treatment	9	9.520	1.058	1.150	2.11	2.89
Ex.Error	40	36.800	0.920			
Total	49	64.320	0.945			

GRAND MEAN = .56

LSD .05 = 1.201127

LSD .01 = 1.587551

ตารางผนวกที่ 2 การงอกของปาล์มชวาเมื่ออายุการเพาะ 9 สัปดาห์

TREATMENT	REPLICATION					TOTAL	PERCENT	AVERAGE
	1	2	3	4	5			
CONTROL	0	3	1	1	0	5.00	10.00	1.0
T1R1	5	2	2	1	1	11.00	22.00	2.2
T1R2	4	2	3	2	1	12.00	24.00	2.4
T1R3	7	4	0	1	1	13.00	26.00	2.6
T2R1	5	3	2	2	0	12.00	24.00	2.4
T2R2	6	3	2	1	2	14.00	28.00	2.8
T2R3	3	3	5	2	1	14.00	28.00	2.8
T3R1	6	5	5	4	2	22.00	44.00	4.4
T3R2	6	4	4	5	3	22.00	44.00	4.4
T3R3	8	6	6	7	5	32.00	64.00	6.4

T1=อุณหภูมิที่ 40 องศาเซลเซียส

R1 = ระยะเวลาที่ใช้เวลานาน 5 นาที

T2=อุณหภูมิที่ 45 องศาเซลเซียส

R2 = ระยะเวลาที่ใช้เวลานาน 10 นาที

T3=อุณหภูมิที่ 50 องศาเซลเซียส

R3 = ระยะเวลาที่ใช้เวลานาน 15 นาที

ตารางผนวกที่ 2.1 วิเคราะห์ทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 9 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	F.table	
					.01%	.05%
Treatment	9	104.420	11.620	4.159**	2.11	2.89
Ex. Error	40	111.600	2.790			
Total	49	216.020	4.409			

\*\* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญสูง

GRAND MEAN = 3.14

LSD .05 = 2.09169

LSD .01 = 2.764622

ตารางผนวกที่ 3 การงอกของปาล์มชวาเมื่ออายุการเพาะ 10 สัปดาห์

TREATMENT	REPLICATION					TOTAL	PERCENT	AVERAGE
	1	2	3	4	5			
CONTROL	1	5	2	3	2	13.00	26.00	2.6
T1R1	6	4	5	3	1	19.00	38.00	3.8
T1R2	5	4	5	5	1	20.00	40.00	4.0
T1R3	8	6	2	3	2	22.00	44.00	4.4
T2R1	6	5	6	5	2	24.00	48.00	4.8
T2R2	8	5	5	3	4	25.00	50.00	5.0
T2R3	5	3	7	4	2	21.00	42.00	4.2
T3R1	6	8	7	7	3	31.00	62.00	6.2
T3R2	8	7	6	7	5	33.00	66.00	6.6
T3R3	10	8	8	9	8	43.00	86.00	8.6

T1=อุณหภูมิที่ 40 องศาเซลเซียส

T2=อุณหภูมิที่ 45 องศาเซลเซียส

T3=อุณหภูมิที่ 50 องศาเซลเซียส

R1 = ระยะเวลาที่ใช้เวลานาน 5 นาที

R2 = ระยะเวลาที่ใช้เวลานาน 10 นาที

R3 = ระยะเวลาที่ใช้เวลานาน 15 นาที

ตารางผนวกที่ 3.1 วิเคราะห์ทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 10 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	F.table	
					.01%	.05%
Treatment	9	130.980	14.553	4.695**	2.11	2.89
Ex.Error	40	124.000	3.100			
Total	49	254.980	5.204			

\*\* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญถึง

GRAND MEAN = 5.02

LSD .05 = 2.204835

LSD .01 = 2.914168

ตารางผนวกที่ 4 การรอกของปาล์มชาวเมืออายุการเพาะ 11 สัปดาห์

TREATMENT	REPLICATION					TOTAL	PERCENT	AVERAGE
	1	2	3	4	5			
CONTROL	1	7	3	5	3	19.00	38.00	3.8
T1R1	7	7	5	8	1	28.00	56.00	5.6
T1R2	7	5	6	8	7	33.00	66.00	6.6
T1R3	8	8	4	4	6	30.00	60.00	6.0
T2R1	6	6	8	7	4	32.00	62.00	6.2
T2R2	9	7	7	6	7	36.00	72.00	7.2
T2R3	6	4	8	6	5	30.00	60.00	6.0
T3R1	7	8	8	9	5	37.00	74.00	7.4
T3R2	8	8	8	9	6	39.00	78.00	7.8
T3R3	10	9	9	10	10	48.00	96.00	9.6

T1=อุณหภูมิที่ 40 องศาเซลเซียส

R1 = ระยะเวลาที่ใช้เวลานาน 5 นาที

T2=อุณหภูมิที่ 45 องศาเซลเซียส

R2 = ระยะเวลาที่ใช้เวลานาน 10 นาที

T3=อุณหภูมิที่ 50 องศาเซลเซียส

R3 = ระยะเวลาที่ใช้เวลานาน 15 นาที

ตารางผนวกที่ 4.1 วิเคราะห์ทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 11 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	F.table	
					.01%	.05%
Treatment	9	105.120	11.680	3.880**	2.11	2.89
Ex.Error	40	120.400	3.010			
Total	49	225.520	4.602			

\*\* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

GRAND MEAN = 6.64

LSD .05 = 2.172593

LSD .01 = 2.871554

ตารางผนวกที่ 5 การงอกของปาล์มชวาเมื่ออายุการเพาะ 12 สัปดาห์

TREATMENT	REPLICATION					TOTAL	PERCENT	AVERAGE
	1	2	3	4	5			
CONTROL	1	7	5	7	4	24.00	48.00	4.8
T1R1	7	7	5	8	1	28.00	56.00	5.6
T1R2	7	6	6	8	7	34.00	68.00	6.8
T1R3	8	9	6	6	6	35.00	70.00	7.0
T2R1	7	7	9	7	5	35.00	70.00	7.0
T2R2	9	7	8	6	7	37.00	74.00	7.4
T2R3	6	4	9	6	5	30.00	60.00	6.0
T3R1	7	9	8	9	5	38.00	76.00	7.6
T3R2	8	9	8	9	6	40.00	88.00	8.0
T3R3	10	9	9	10	10	48.00	96.00	9.6

T1=อุณหภูมิที่ 40 องศาเซลเซียส

T2=อุณหภูมิที่ 45 องศาเซลเซียส

T3=อุณหภูมิที่ 50 องศาเซลเซียส

R1 = ระยะเวลาที่ใช้เวลานาน 5 นาที

R2 = ระยะเวลาที่ใช้เวลานาน 10 นาที

R3 = ระยะเวลาที่ใช้เวลานาน 15 นาที

ตารางผนวกที่ 5.1 วิเคราะห์ทางสถิติเมื่ออายุการเพาะ 12 สัปดาห์

SOV	DF	SS	MS	F	F.table	
					.01%	.05%
Treatment	9	80.580	8.953	3.186**	2.11	2.89
Ex.Error	40	112.400	2.810			
Total	49	192.980	3.938			

\*\* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญถึง

GRAND MEAN = 6.98

LSD .05 = 2.099174

LSD .01 = 2.774514

