ผลของระยะเวลาการเก็บรักษา ระยะเวลาการให้ความร้อน และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1

Effect of Storage Time, Heating Duration and Seed Weight on Seed Germination and Seedling Growth of Oil Palm SUP PSU 1

นาฎอนงค์ เมืองนาโพธิ์

Natanong Muangnapho

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in Plant Science
Prince of Songkla University

2563

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ผลของระยะเวลาการเก็บรักษา ระยะเวลาการให้ความร้อน และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1

Effect of Storage Time, Heating Duration and Seed Weight on Seed Germination and Seedling Growth of Oil Palm SUP PSU 1

นาฎอนงค์ เมืองนาโพธิ์
Natanong Muangnapho

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in Plant Science
Prince of Songkla University
2563

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลของระยะเวลาการเก็บรักษา ระยะเวลาการให้ความร้อน และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1

ผู้เขียน นางสาวนาฎอนงค์ เมืองนาโพธิ์

สาขาวิชา พืชศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย หวังวโรดม)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

.....

(ศาสตราจารย์ ดร.ธีระ เอกสมทราเมษฐ์)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธานกรรมการ

(ดร. จักรัตน์ อโณทัย)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย หวังวโรดม)

.....กรรมการ

(ศาสตราจารย์ ดร.ธีระ เอกสมทราเมษฐ์)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คริษฐ์สพล หนูพรหม)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชศาสตร์

.....

(ศาสตราจารย์ ดร.ดำรงศักดิ์ ฟ้ารุ่งสาง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้มาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณบุคคลที่มีส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย หวังวโรดม)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ลงชื่อ.....
(ศาสตราจารย์ ดร.ธีระ เอกสมทราเมษฐ์)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ลงชื่อ.....
(นางสาวนาฎอนงค์ เมืองนาโพธิ์)
นักศึกษา

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อนและไม่ได้ถูกใช้ในการอื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ.....
(นางสาวนาฎอนงค์ เมืองนาโพธิ์)
นักศึกษา

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลของระยะเวลาการเก็บรักษา ระยะเวลาการให้ความร้อน และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1

ผู้เขียน นางสาวนาฎอนงค์ เมืองนาโพธิ์

สาขาวิชา พืชศาสตร์

ปีการศึกษา 2563

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของระยะเวลาการเก็บรักษาและระยะเวลาการให้ความร้อนเมล็ดพันธุ์ต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1 ระยะอนุบาลแรก วางแผนการทดลองแบบ 3×3 Factorial in CRD ที่มี 2 ปัจจัย คือ ระยะเวลาการเก็บรักษา 5 15 และ 20 เดือน ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส และระยะเวลาการให้ความร้อน 0 30 และ 45 วัน ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ผลการศึกษาพบว่า ความงอกของเมล็ดพันธุ์ลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษา และการให้ความร้อนนาน 30 และ 45 วัน มีประสิทธิภาพในการกระตุ้นความงอกของเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษานาน 5 และ 15 เดือน เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษานาน 5 15 และ 20 เดือน ที่ให้ความร้อนนาน 30 และ 45 วัน มีความงอก 69.00-74.00 43.00-50.00 และ 2.00-2.50 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ให้ความร้อน เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันเก็บรักษานาน 5 และ 15 เดือน ที่ให้ความร้อน 0 30 และ 45 วัน มีการเจริญเติบโตของต้นกล้าในด้านเส้นรอบวงของโคนต้น เส้นผ่านศูนย์กลางของโคนต้น จำนวนใบ ความกว้างของใบ ความยาวของใบ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของต้นกล้าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ 4 เดือนหลังย้ายปลูก อย่างไรก็ตาม ความสูงของต้นและความยาวของใบแตกต่างกันทางสถิติ และการศึกษาผลของน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1 และการเจริญเติบโตของต้นกล้าอายุ 1-4 เดือนหลังย้ายปลูก วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design ประกอบด้วย เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน 3 ขนาด ได้แก่ เมล็ดพันธุ์ขนาดเล็ก (1.66-4.85 กรัมต่อเมล็ด) ขนาดปานกลาง (4.86-8.05 กรัมต่อเมล็ด) และขนาดใหญ่ (8.06-14.26 กรัมต่อเมล็ด) ซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ย 3.78 6.00 และ 9.74 กรัมต่อเมล็ด ตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่า เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันทั้ง 3 ขนาดให้ความงอก และเวลาเฉลี่ยในการงอกที่ใกล้เคียงกัน มีค่าอยู่ในช่วง 61.50-63.00 เปอร์เซ็นต์ และ 15.35-15.96 วัน ตามลำดับ เมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่ให้ต้นกล้าที่ 4 เดือนหลังย้ายปลูก ที่มีการเจริญเติบโตในด้านเส้นผ่านศูนย์กลางของโคนต้น ความกว้างของใบ น้ำหนักสดต้นกล้า น้ำหนักแห้งต้นกล้า และดัชนีคุณภาพของต้นกล้าดีกว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีขนาดปานกลางและขนาดเล็ก อย่างไรก็ตาม เมล็ดพันธุ์ขนาดปานกลางและขนาดเล็กมีศักยภาพที่จะใช้ผลิตเป็นต้นกล้าปาล์มน้ำมันได้ แต่ควรมีการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสม

Thesis Title Effect of Storage Time, Heating Duration and Seed Weight on Seed Germination and Seedling Growth of Oil Palm SUP PSU 1
Author Miss Natanong Muangnapho
Major Program Plant Science
Academic Year 2020

ABSTRACT

The study investigated the effect of storage time and heating duration on seed germination and seedling growth of oil palm SUP PSU 1 in the pre-nursery stage. It used a 3 × 3 Factorial design CRD consisting of 2 factors, which were storage period for 5, 15 and 20 months at 20 °C, and heating treatment 0, 30 and 45 days at 40 °C. Seed germination decreased as storage period increased. The heating period of 30 and 45 days effectively enhanced germination of seeds stored for 5 and 15 months. Seeds stored for 5, 15 and 20 months and heated for 30 and 45 days had germination ranging from 69.00-74.00, 43.00-50.00 and 2.00-2.50%, respectively. These germination percentages were higher than those of the seeds that were not heated. Seeds stored for 5 and 15 months and heated for 0, 30 and 45 days gave the same statistical level of seedling growth in terms of stem girth, stem diameter, number of leaf, leaf width, leaf length, seedling fresh weight and seedling dry weight at 4 months after transplanting. Only seedling height and leaf length were statistically significantly different. The effect of different oil palm SUP PSU 1 seed weight on seed germination and seedling growth at 1-4 months after transplanting was also investigated. The experiment used a completely randomized design comprising 3 seed sizes: small seeds (1.66-4.85 g per seed), medium seeds (4.86-8.05 g per seed) and large seeds (8.06-14.26 g per seed) with an average weight of 3.78, 6.00 and 9.74 g per seed, respectively. Seed germination (61.50-63.00%) and mean germination time (15.35-15.96 days) were similar among seed sizes. The large seeds gave the highest seedling growth in terms of stem diameter, leaf width, seedling fresh weight, seedling dry weight and seedling quality index at 4 months after transplanting than those of medium seeds and small seeds. However, the medium seeds

and small seeds also have the potential for oil palm seedling production with appropriate fertilizer management.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยความช่วยเหลือ ความอนุเคราะห์จากคณาจารย์และบุคคลหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย หวังวโรดม ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และศาสตราจารย์ ดร.ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ให้การอบรมสั่งสอน คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ แนะนำแนวทางในการทำวิจัยและเขียนเล่มวิทยานิพนธ์ ตลอดจนตรวจแก้ไขจนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบ ดร. จักรัตน์ อโณทัย และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศริษฐ์สพล หนูพรหม กรรมการผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่ได้กรุณาสละเวลา ให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ทุนสนับสนุนการวิจัยจากโครงการมหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ รหัสโครงการ NAT5805675 บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และสถานวิจัยพืชกรรมปาล์มน้ำมัน ระยะที่ 2 คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่ให้ความอนุเคราะห์สนับสนุนเงินทุนในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ สาขาวิชานวัตกรรมการเกษตรและการจัดการ คณะทรัพยากรธรรมชาติ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์พืช แปลงทดลอง และวัสดุอุปกรณ์ในการทำงานวิจัย

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ บุคลากร พี่ ๆ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ ทั้งปริญญาเอกและปริญญาโท สาขาวิชานวัตกรรมการเกษตรและการจัดการ ที่มีส่วนช่วยในการวิจัย ตลอดจนให้คำปรึกษา และคอยให้กำลังใจที่ดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณ สมาชิกในครอบครัวทุกท่านที่คอยดูแลเอาใจใส่ เป็นกำลังใจที่ดี รวมทั้งอุปการะตลอดมาจนสำเร็จการศึกษา

นาฎอนงค์ เมืองนาโพธิ์

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(9)
รายการตาราง	(10)
รายการภาพประกอบ	(12)
บทที่	
1. บทนำ	1
- บทนำต้นเรื่อง	1
- การตรวจเอกสาร	3
- วัตถุประสงค์	10
2. วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ	11
3. ผล	16
- ผลของระยะเวลาการเก็บรักษา และระยะเวลาการให้ความร้อนต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1	16
- ผลของขนาดเมล็ดพันธุ์ต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1	33
4. วิจารณ์	43
5. สรุป	47
เอกสารอ้างอิง	49
ประวัติผู้เขียน	55

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ความชื้นในช่วงก่อนให้ความร้อน (%) ของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่ระยะเวลาการเก็บรักษา และการให้ความร้อนนานต่างกัน	16
2	ความชื้นในช่วงก่อนเพาะ (%) ของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่ระยะเวลาการเก็บรักษา และการให้ความร้อนนานต่างกัน	17
3	ความงอก (%) ของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีระยะเวลาการเก็บรักษาและการให้ความร้อนนานต่างกัน	18
4	เวลาเฉลี่ยในการงอก (วัน) ของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีระยะเวลาการเก็บรักษา และการให้ความร้อนนานต่างกัน	19
5	เมล็ดงอกผิดปกติ (%) ของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีระยะเวลาการเก็บรักษา และการให้ความร้อนนานต่างกัน	22
6	เมล็ดเสีย (%) ของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีระยะเวลาการเก็บรักษาและการให้ความร้อนนานต่างกัน	23
7	เมล็ดพักตัว (%) ของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีระยะเวลาการเก็บรักษา และการให้ความร้อนนานต่างกัน	23
8	เมล็ดไม่มีชีวิต (%) ของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีระยะเวลาการเก็บรักษา และการให้ความร้อนนานต่างกัน	24
9	ผลของระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ และการให้ความร้อนต่อเส้นรอบวงของโคนต้น (ซม.) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่อายุ 4 เดือนหลังย้ายปลูก	29
10	ผลของระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ และการให้ความร้อนต่อเส้นผ่านศูนย์กลางของโคนต้น (มม.) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่อายุ 4 เดือนหลังย้ายปลูก	29
11	ผลของระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ และการให้ความร้อนต่อความสูงของต้น (ซม.) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่อายุ 4 เดือนหลังย้ายปลูก	30
12	ผลของระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ และการให้ความร้อนต่อจำนวนใบ (ใบ/ต้น) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่อายุ 4 เดือนหลังย้ายปลูก	30

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
13	ผลของระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ และการให้ความร้อนต่อความกว้างของใบ (ซม.) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่อายุ 4 เดือนหลังย้ายปลูก	31
14	ผลของระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ และการให้ความร้อนต่อความยาวของใบ (ซม.) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่อายุ 4 เดือนหลังย้ายปลูก	31
15	ช่วงน้ำหนักเมล็ด ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมล็ด และเปอร์เซ็นต์ขนาดเมล็ดของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีขนาดแตกต่างกัน	33
16	ความชื้นเมล็ดในช่วงก่อนให้ความร้อน และหลังให้ความร้อนก่อนเพาะของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีน้ำหนักต่างกัน	34
17	ความกว้างเมล็ด เอนโดสเปิร์ม และต้นอ่อนของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีน้ำหนักต่างกัน	34
18	ความยาวเมล็ด เอนโดสเปิร์ม และต้นอ่อนของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีน้ำหนักต่างกัน	35
19	น้ำหนักสดของกะลา เอนโดสเปิร์ม และต้นอ่อนของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีน้ำหนักต่างกัน	36
20	น้ำหนักแห้งของกะลา เอนโดสเปิร์ม และต้นอ่อนของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีน้ำหนักต่างกัน	36
21	ความงอก และเวลาเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีน้ำหนักต่างกัน	37
22	เมล็ดงอกผิดปกติ และลักษณะของเมล็ดไม่งอกที่อายุ 49 วันหลังเพาะของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีน้ำหนักต่างกัน	37
23	ผลของน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้น เส้นผ่านศูนย์กลางของโคนต้น และจำนวนใบของต้นกล้าที่อายุ 4 เดือนหลังย้ายปลูก	40
24	ผลของน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันต่อการเจริญเติบโตด้านความยาวของใบ ความกว้างของใบ และค่าความเขียวของใบของต้นกล้าที่อายุ 4 เดือนหลังย้ายปลูก	40
25	ผลของน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันต่อการสะสมน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และดัชนีคุณภาพของต้นกล้าที่อายุ 4 เดือนหลังย้ายปลูก	42

รายการภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1	ความงอกในช่วง 7-49 วันหลังเพาะของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีระยะเวลาการเก็บรักษา และการให้ความร้อนที่นานต่างกัน	20
2	เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่งอกให้เมล็ดงอกปกติ (ก) เมล็ดงอกผิดปกติ (ข) เมล็ดพันธุ์ที่ต้นอ่อนติดสีจากการย้อมหรือเมล็ดที่ยังมีการพักตัว (ค) เมล็ดพันธุ์ที่ต้นอ่อนไม่ติดสีหรือเมล็ดที่ไม่มีชีวิต (ง) และเมล็ดพันธุ์ที่เอนโดสเปิร์มเน่าเละ (จ)	25
3	ผลของระยะเวลาการเก็บรักษา และการให้ความร้อนต่อการพัฒนาด้านเส้นรอบวงของโคนต้น (ก) เส้นผ่านศูนย์กลางของโคนต้น (ข) ความสูงของต้น (ค) จำนวนใบ (ง) ความกว้างของใบ (จ) และความยาวของใบ (ฉ) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่อายุ 1 2 3 และ 4 เดือนหลังย้ายปลูก	28
4	ผลของระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ และการให้ความร้อนต่อการสะสมน้ำหนักสด (ก) และน้ำหนักแห้ง (ข) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่อายุ 4 เดือนหลังย้ายปลูก	32
5	ผลของน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันต่อการเจริญเติบโตความสูงของต้น (ก) เส้นผ่านศูนย์กลางของโคนต้น (ข) ความยาวของใบ (ค) ความกว้างของใบ (ง) จำนวนใบ (จ) และค่าความเขียวของใบ (ฉ) ของต้นกล้าที่อายุ 1 2 3 และ 4 เดือนหลังย้ายปลูก	39
6	ผลของน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันต่อการสะสมน้ำหนักสด (ก) น้ำหนักแห้ง (ข) และดัชนีคุณภาพของต้นกล้า (ค) ที่อายุ 1 2 3 และ 4 เดือนหลังย้ายปลูก	42

บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

ปาล์มน้ำมัน (*Elaeis guineensis* Jacq) เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ให้ผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่สูงสุดเมื่อเทียบกับพืชน้ำมันชนิดอื่น น้ำมันปาล์มถูกนำไปใช้ประโยชน์ทั้งด้านการอุปโภค บริโภค และด้านพลังงานทดแทน (ธีระ, 2554) ซึ่งในปี 2562 ความต้องการใช้น้ำมันปาล์มเพื่อผลิตไบโอดีเซล 1.58 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจาก 1.16 ล้านตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) และแหล่งผลิตน้ำมันปาล์มหลักของโลกอยู่ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ คือ ประเทศอินโดนีเซียสามารถผลิตน้ำมันปาล์มได้มากที่สุดถึง 39.50 ล้านตัน รองลงมาคือประเทศมาเลเซียสามารถผลิตได้ 19.70 ล้านตัน ทั้งสองประเทศมีสัดส่วนการผลิตน้ำมันปาล์ม 83.80 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตน้ำมันปาล์มโลก สำหรับประเทศไทยมีผลผลิตน้ำมันปาล์มเป็นอันดับ 3 ของโลก ผลิตน้ำมันปาล์มได้ 2.75 ล้านตัน หรือ 3.90 เปอร์เซ็นต์ ของผลผลิตน้ำมันปาล์มโลก โดยประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตสูงมากที่สุด คือ จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีผลผลิตปาล์มน้ำมัน คือ 3.64 ล้านตัน รองลงมา คือ จังหวัดกระบี่ ชุมพร นครศรีธรรมราช และพังงา มีผลผลิตปาล์มน้ำมัน 3.38 3.00 1.55 และ 0.70 ล้านตัน ตามลำดับ ซึ่งพื้นที่ให้ผลผลิตส่วนใหญ่อยู่ในภาคใต้ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561) แต่ปัจจุบันพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันมีการขยายเพิ่มมากขึ้น แทนพื้นที่สวนผลไม้อื่น ๆ พื้นที่นาร้าง พื้นที่ว่างเปล่า และปลูกทดแทนสวนปาล์มน้ำมันที่อายุมาก และพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันยังมีการกระจายไปในพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือเพิ่มมากขึ้น (ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, 2559) ทำให้ความต้องการต้นกล้าปาล์มน้ำมันคุณภาพสูงเพิ่มขึ้น ได้ต้นกล้าที่ดีและเหมาะสมกับความต้องการของเกษตรกรหรือผู้ประกอบการ และเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันจากแหล่งผลิตพันธุ์ที่มีคุณภาพ (ธีระพงศ์, 2559)

เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันมีการพักตัว ปัจจุบันในเชิงพาณิชย์นิยมกระตุ้นการงอกของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันด้วยการให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นาน 45-60 วัน ทำให้เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันมีความงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าดี (Fondom *et al*., 2010) แต่ก็มีข้อจำกัดคือ ใช้ระยะเวลานาน และสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าจำนวนมาก และในกระบวนการผลิตเมล็ดพันธุ์ ผู้ผลิตหรือบริษัทมีความจำเป็นที่ต้องเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน เพื่อให้มีเมล็ดพันธุ์ไว้

จำหน่ายได้ตลอดทั้งปีและตรงตามช่วงเวลาที่ผู้ซื้อต้องการ (ศักดิ์ศิลป์ และคณะ, 2541) หรือเก็บรักษาไว้ใช้ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ Matine และคณะ (2009) รายงานว่า การให้ความร้อนกับเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่ผ่านการเก็บรักษา อาจทำให้เมล็ดพันธุ์สูญเสียความสามารถในการงอก โดยความสามารถในงอกลดลงตามระยะเวลาเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น แต่การพักตัวของเมล็ดพันธุ์คลายตัวได้เองตามธรรมชาติ แต่อาจจะใช้ระยะเวลานาน (วัลลภ, 2540; วันชัย, 2537) และความงอกสูงสุดของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันแต่ละพันธุ์แตกต่างกันไปตามระยะเวลาการอบความร้อน (Green *et al*., 2013) ดังนั้น หากนำเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่เก็บรักษามาให้ความร้อนที่ระยะเวลานานแตกต่างกันอาจช่วยส่งผลให้เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันมีความสามารถงอก และการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ดีขึ้น

ในกระบวนการผลิตเมล็ดงอกมีการใช้เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันจำนวนมาก เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันมีรูปร่าง ขนาด และน้ำหนักแตกต่างกัน คือ มีรูปร่างกลมถึงยาวรี มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2-5 เซนติเมตร และมีน้ำหนัก 3-30 กรัม (ธีระ, 2554) แตกต่างกันไปตามตำแหน่งบนทะลาย (Hartley, 1988) และพันธุ์ ซึ่งขนาดและน้ำหนักของเมล็ดมีความสัมพันธ์กับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์รวมถึงการเจริญเติบโตของต้นกล้า (จวงจันทร์, 2521) มีรายงานว่าเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันขนาดใหญ่ที่มีน้ำหนักมาก และขนาดปานกลาง มีความงอกสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ขนาดเล็ก (น้ำหนักน้อย) (Myint *et al*., 2010b; Kaewtaphan *et al*., 2016) เช่นเดียวกับเมล็ดพันธุ์ปาล์ม *Euterpe edulis* (Pizo *et al*., 2006) และเมล็ดพันธุ์ก่อ *Quercus semiserrata* Roxb (Khan and Shankar, 2001) แต่เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมส่วนใหญ่มีจำนวนเมล็ดพันธุ์ที่มีขนาดใหญ่น้อยกว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีขนาดปานกลางและขนาดเล็ก (Murugesan *et al*., 2013) ทั้งนี้ยังไม่มีข้อมูลการตอบสนองของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1 ที่เก็บรักษานานต่างกันต่อการอบความร้อน และผลของขนาดเมล็ดพันธุ์ต่อความงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้า จึงได้ทำการศึกษาเพื่อนำไปสู่การขยายพันธุ์และจัดการต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1 ให้มีประสิทธิภาพสูงต่อไป

การตรวจเอกสาร

1. ลักษณะทั่วไปของปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันจำแนกอยู่ในวงศ์ Palmae หรือ Arecaceae และอยู่ในสกุล *Elaeis* มีถิ่นกำเนิดในป่าเขตร้อนชื้น บริเวณชายฝั่งตะวันตกของทวีปแอฟริกา มีโครโมโซม 16 คู่ เป็น diploid (2n=2X=32) (Coley and Tinker, 2003) ปาล์มน้ำมันเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว (monocotyledon) มีระบบรากฝอย ประกอบด้วยราก 4 ชุด รากชุดแรก (primary roots) เกิดที่ฐานของลำต้นมีการเจริญเติบโตในแนวดิ่งลง (descending) และแนวระนาบ (horizontal) มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 6-10 มิลลิเมตร ความยาว 3-4 เมตร ทำหน้าที่ดูดน้ำและแร่ธาตุ รากชุดที่สอง (secondary roots) เกิดจากรากชุดแรกในชั้นเนื้อเยื่อเพอริไซเคิล (pericycle) ตั้งฉากกับรากชุดแรก มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2-4 มิลลิเมตร รากชุดที่สาม (tertiary roots) ตั้งฉากกับรากชุดที่สอง มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.7-1.2 มิลลิเมตร ยาวไม่เกิน 15 เซนติเมตร รากชุดที่สี่ (quaternary roots) มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.1-0.3 มิลลิเมตร ยาวไม่เกิน 3 เซนติเมตร รากทุกชุดไม่มีขนราก (root hairs) การดูดซึมและดูดธาตุอาหารจะเกิดตรงส่วนที่เรียกว่าไฮโปเดอร์มิส (hypodermis) ถัดจากปลายรากของรากแขนงแต่ละชุดขึ้นมา และปาล์มน้ำมันยังมีรากอีกชุดที่แตกออกมาคือ รากอากาศ (aerial root) กำเนิดจากเนื้อเยื่อเอพิเดอร์มิส (epidermis) และเนื้อเยื่อไฮโปเดอร์มิส (hypodermis) ของลำต้นที่ระดับที่อยู่เหนือจากพื้นดิน 1 เมตร ลงมา ลักษณะทำมุมเฉียงกับลำต้นเรียกว่ารากค้ำจุน (prop root) เนื้อเยื่อส่วนใหญ่เป็นพวกเซลล์พาเรงคิมา (parenchyma cell) ทำหน้าที่จับและแลกเปลี่ยนอากาศระหว่างเนื้อเยื่อรากกับบรรยากาศได้เนื่องจากมีแถบรูอากาศ (pneumatophore) มากกว่ารากชุดต่าง ๆ ที่อยู่ใต้ดิน ปาล์มน้ำมันมีลำต้นตั้งตรง ไม่มีกิ่งแขนง ประกอบด้วยข้อและปล้องที่ถี่ ที่ลำต้นมีฐานใบติดอยู่ มีเนื้อเยื่อเจริญเฉพาะส่วนปลายยอด (apical meristem) เท่านั้น ลำต้นมีหน้าที่ลำเลียงน้ำและอาหาร ทำหน้าที่ชูใบให้รับแสงเพื่อสังเคราะห์อาหาร ใบของปาล์มน้ำมันเป็นใบประกอบรูปขนนก (pinnate) มี 3 ส่วน คือ ส่วนแกนกลางใบที่มีใบย่อยอยู่ 2 ข้าง ก้านใบ และใบย่อยมีจำนวนประมาณ 125-150 คู่ ปาล์มน้ำมันที่มีอายุ 5-6 ปี ผลิตใบ และทางใบในแต่ละปีอยู่ระหว่าง 30-40 ทางใบ จากนั้นจะลดลงเป็น 20-25 ทางใบต่อปี ทางใบเกิดในลักษณะเป็นเกลียวรอบลำต้นโดยลักษณะการเวียนของทางใบปาล์มน้ำมันมี 2 แบบ แบบแรกคือการเกิดทางใบแบบเวียนซ้าย และแบบที่สองคือการเกิดทางใบแบบเวียนขวา ที่ซอกทางใบทุกใบมีการสร้างตาดอก 1 ตา จากระยะตาดอกจนถึงดอกบานพร้อมที่จะรับการผสมเกสรใช้เวลาประมาณ 33-34 เดือน การเปลี่ยนเพศของตาดอก (sex differentiation) เกิดขึ้นตามสภาพแวดล้อมในช่วง 20-22 เดือนก่อนดอกบาน ดอกปาล์มน้ำมันมีดอกเพศเมีย ดอกเพศผู้และดอกกระเทย แยกช่อภายในต้นเดียวกัน (monoecious) จึงจัดเป็นพืชผสมข้าม ช่อดอกปาล์มน้ำมันเป็นแบบสไปด์ (spike) หรือสปาดิค

(spadic) ดอกเพศเมียมีกาบหุ้ม (bract) เจริญเป็นหนามยาว 1 อัน กาบรอง (bracteole) 2 แผ่น และมีกลีบดอก (perianth) 2 ชั้น ๆ ละ 3 กลีบ ห่อหุ้มรังไข่ 3 พูไว้ ยอดเกสรเพศเมีย (stigma) มี 3 แฉก มีช่อดอกย่อยประมาณ 11 ช่อ ดอกเพศผู้มีช่อดอกย่อยมากกว่า 160 ช่อ ยาว 10-20 เซนติเมตร หนา 0.8-1.5 เซนติเมตร มีลักษณะคล้ายนิ้วมือ มีละอองเกสรที่มีชีวิตอยู่ได้ 7 วัน หลังจากวันที่ 4 ความมีชีวิตจะลดต่ำลง (ธีระ, 2554; อรรัตน์ และคณะ, 2554)

1.1 ทะลายและผลปาล์มน้ำมัน

ทะลายปาล์มน้ำมันพัฒนามาจากช่อดอกเพศเมีย มีส่วนประกอบ คือ ก้านและแกนกลางทะลาย (bunch stalk) เกิดจากการพัฒนาของก้านช่อดอกและแกนกลางช่อดอก ก้านทะลายย่อย (spikelet stalk) เกิดจากการพัฒนาของช่อดอกย่อย หนาม เกิดจากการพัฒนาของกลีบประดับ ผลเกิดจากการพัฒนาของรังไข่ ปลายผลมีส่วนของยอดเกสรเพศเมีย ที่มีลักษณะแห้งแข็งสีดำติดอยู่ (ธีระ, 2554) ผลที่เกิดด้านในของทะลายย่อยเป็นผลที่เกิดขึ้นโดยไม่ได้รับการผสมเกสร (parthenocarpic fruit) ทำให้เกิดลักษณะผลลีบ ขนาดเล็ก การสุกของผลเริ่มจากฐานช่อดอกขึ้นไปจนถึงส่วนปลาย ผลที่อยู่ด้านนอกของช่อดอกย่อยสุกก่อนผลที่อยู่ด้านในช่อดอกย่อย (Razali *et al*., 2012) ผลปาล์มน้ำมันในทะลายสุกพร้อมเก็บเกี่ยวได้หลังจากที่ช่อดอกตัวเมียได้รับการผสม ประมาณ 5.5-8 เดือน (ธีระ, 2554) ปาล์มน้ำมันสามารถผลิตทะลายได้ไม่ต่ำกว่า 12 ทะลายต่อต้นต่อปี มีน้ำหนักต่อหนึ่งทะลายประมาณ 10-30 กิโลกรัม มีจำนวนผลโดยเฉลี่ย 1,600 ผลต่อทะลาย ผลปาล์มน้ำมันไม่มีก้านผล มีรูปร่างและขนาดแปรปรวนตั้งแต่กลม รูปไข่จนถึงวงรี ผลปาล์มน้ำมันประกอบด้วย 1) ผนังผลที่มีสีแตกต่างกันเนื่องจากรงควัตถุ สีผลเป็นลักษณะที่สำคัญในแง่ของการเก็บเกี่ยวและผลผลิตน้ำมัน ส่วนใหญ่มี 2 ชนิด คือ ชนิด Nigrescens มักมีสีม่วงเข้มจนถึงดำที่ปลายและสีเหลืองที่ฐาน เมื่อสุกปลายผลเปลี่ยนเป็นสีแดงจนถึงดำ และชนิด Virescens ผลมีสีเขียว เมื่อสุกเปลี่ยนเป็นสีส้ม (Singh *et al*., 2014) 2) เนื้อผล (mesocarp) มีรงควัตถุพวก carotene ทำให้มีสีส้มแดง และมีเส้นใยที่มีน้ำมัน ประกอบด้วย กรดไขมันอิ่มตัวที่สำคัญ ได้แก่ กรดปาล์มมิติก 32–47 เปอร์เซ็นต์ และกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวที่สำคัญ ได้แก่ กรดโอเลอิก 40–52 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว และกรดไลโนเลอิก 5–7 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน (Obahiagbon, 2012) 3) ผนังผลชั้นใน (endocarp) หรือกะลา (shell) และ 4) เมล็ดพันธุ์ ซึ่งประกอบด้วย เปลือกเมล็ด (seed coat) เอนโดสเปิร์ม (endosperm) ที่เป็นเนื้อเยื่อสะสมอาหาร และต้นอ่อน (embryo) ที่จะเจริญเป็นต้นกล้าต่อไป (Murugesan *et al*., 2015)

1.2 เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน

เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันมีส่วนเปลือกแข็งของผลติดอยู่ด้วย เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันมีรูปร่างกลมรี และมักมีรูปร่างที่ไม่สมมาตร ประกอบด้วย 3 ชั้น (ธีระ, 2554) คือ

1) ผนังชั้นในของผล (กะลา) สีเทาเข้ม-ดำ ลักษณะแข็ง มีเส้นใยเป็นแนวยาวติดอยู่และรวมกันเป็นกระจุกที่ฐานปลายเมล็ดด้านแหลม ด้านปลายตรงข้ามโค้งมน มีรูสำหรับการงอก (germ pore) 3 รู สอดคล้องกับจำนวนคาร์เพลตามโครงสร้างของดอกที่แต่ละดอกประกอบด้วยรังไข่ที่มีจำนวน 3 คาร์เพล (tricarpellate ovary) รูสำหรับการงอกทำหน้าที่ให้เกิดการดูดซับน้ำผ่านเข้าไปภายในเมล็ดระยะที่เมล็ดเริ่มงอก บริเวณรูสำหรับการงอกมีกระจุกเส้นใยปกคลุมอยู่ (plug of fiber) ปลายกระจุกเส้นใยภายในรูเชื่อมติดกับผนังด้านในของกะลาและมีเยื่อบาง ๆ (germ pore plate) กั้นแยกระหว่างรูนี้กับเยื่อหุ้มเมล็ด

2) เอนโดสเปิร์ม มีลักษณะแข็งและมีน้ำมัน มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นไขมันและคาร์โบไฮเดรตพวก galactomannan ประมาณ 47 เปอร์เซ็นต์ และ 36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เอนโดสเปิร์มทำหน้าที่สะสมอาหารสำหรับเลี้ยงต้นกล้าในระยะแรก เอนโดสเปิร์มมีได้ 1-3 อันตามจำนวนคาร์เพล ถูกห่อหุ้มด้วยเปลือกเมล็ดบาง ๆ มีลักษณะเป็นร่างแห สีน้ำตาลอ่อนน้ำตาลเข้มจนถึงสีดำ

3) เอ็มบริโอ เป็นเนื้อเยื่อที่มีลักษณะอ่อนนุ่ม สีขาวถึงเหลือง ขนาดเล็กฝังตัวอยู่ภายในเอนโดสเปิร์ม บริเวณตรงปลายด้านที่อยู่ใกล้รูสำหรับการงอกและถูกห่อหุ้มด้วยกลุ่มเซลล์ของเอนโดสเปิร์มบาง ๆ และฝาปิดเอ็มบริโอ (operculum) ซึ่งประกอบด้วยเยื่อหุ้มเมล็ดที่บางมากและเส้นใยของผิวด้านในของกะลา เอ็มบริโอมีความยาวประมาณ 3 มิลลิเมตร แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแกนหรือชิ้นส่วนของเอ็มบริโอประกอบไปด้วย รากอ่อน (radicle) ยอดอ่อน (plumule) และส่วนใบเลี้ยง (cotyledon) ที่อยู่ด้านตรงกันข้ามกับปลายยอดและปลายราก ซึ่งจะพัฒนาไปเป็นจาว (haustorium) (Baskin and Baskin, 2014; Murugesan *et al*., 2015)

2. การพักตัวและการทำลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน

การพักตัวของเมล็ดพันธุ์เป็นกระบวนการเพื่อการอยู่รอดของพืช ในการผ่านสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม การพักตัวของเมล็ดพันธุ์เกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น เกิดจากเปลือกของเมล็ดที่หนาหรือแข็ง ต้นอ่อนยังพัฒนาไม่สมบูรณ์ กระบวนการทางสรีรวิทยา สารยับยั้งการเจริญเติบโต หรือหลายสาเหตุร่วมกัน (วัลลภ, 2540) สาเหตุการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันเกิดจากชั้นฝาปิดเอ็มบริโอในเมล็ดมีความแข็งแรงมากกว่าแรงดันที่เกิดจากเอ็มบริโอ และสามารถงอกได้เมื่อแยกฝาปิดเอ็มบริโอออกไป (ธีระ, 2554) การพักตัวของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันไม่ได้เกิดจากเอ็มบริโอ เพราะเอ็มบริโอมีการพัฒนาสมบูรณ์เมื่อถึงระยะสุกแก่ (Baskin and Baskin, 2004)

ซึ่งเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันมีระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุการพัฒนาของทะลาย 6 เดือนหลังผสมเกสร ให้ความงอกสูงสุดถึง 89.50 เปอร์เซ็นต์ (สุธารา, 2559) และการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันไม่ได้เกิดจากกะลาที่ห่อหุ้มเมล็ด เมื่อแยกกะลาออกจากเอนโดสเปิร์ม พบว่า ยังคงมีระยะการพักตัวนานมากกว่า 6 เดือน (ธีระ, 2554) สอดคล้องกับการทดลองของ Myint และคณะ (2010a) ทำการแยกกะลาออกจากเอนโดสเปิร์ม ร่วมกับวิธีการไม่ให้ความร้อน ให้ความร้อน 40 องศาเซลเซียส นาน 10 วัน และให้ความร้อน 40 องศาเซลเซียส นาน 1 เดือน พบว่า เมล็ดพันธุ์ยังไม่สามารถงอกได้

ปัจจุบันการทำลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันในเชิงพาณิชย์นิยมใช้วิธีการให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นาน 60 วัน (เอกชัย, 2537) Green และคณะ (2013) ศึกษาการให้ความร้อนเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน 6 พันธุ์ ที่อุณหภูมิ 39±1 องศาเซลเซียส ที่ระยะเวลา 40 50 60 และ 80 วัน พบว่า ที่ระยะเวลา 60 วัน เมล็ดพันธุ์มีความงอกสูงสุด เช่นเดียวกับการทดลองของ Fondom และคณะ (2010) ที่ได้ศึกษาวิธีการแก้การพักตัวของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสม 10 พันธุ์ที่มีขนาดเมล็ด (ความกว้าง×ความยาว) เฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.45-2.38 เซนติเมตร โดยให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 39±1 องศาเซลเซียส ความชื้นเมล็ดพันธุ์ 18.00 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 60 80 100 และ 120 วัน พบว่า การให้ความร้อนที่ 60 วัน เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันมีความงอกเฉลี่ยสูงสุด 66.22 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่การให้ความร้อนนาน 100 วัน ทำให้เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันบางพันธุ์สูญเสียความมีชีวิต และการให้ความร้อนนาน 120 วัน ทำให้เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันเกือบทุกพันธุ์มีความงอกน้อยกว่า 30.00 เปอร์เซ็นต์ และยังพบว่า ต้นกล้าปาล์มน้ำมันจากเมล็ดพันธุ์ที่ให้ความร้อนนาน 60 วัน มีการเจริญเติบโตที่ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับต้นกล้าจากเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่ผ่านระยะเวลาการให้ความร้อนที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม การพักตัวของเมล็ดพันธุ์สามารถเสื่อมไปเองตามธรรมชาติขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม เช่น ความชื้น อุณหภูมิ และออกซิเจน การลดความชื้นลง และเก็บรักษาไว้ระยะหนึ่ง เมล็ดพันธุ์จะเกิดการคลายการพักตัว แต่อาจจะเป็นไปอย่างช้า ๆ หลายเดือนจนถึงปี และอุณหภูมิที่สูงสามารถช่วยให้การพักตัวของเมล็ดพันธุ์หมดไปเร็วขึ้น (วัลลภ, 2540; วันชัย, 2537) เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันมีการคลายการพักตัว และสามารถงอกได้เองตามธรรมชาติ แต่ใช้เวลานาน 3-6 เดือน และมีความงอกต่ำกว่า 50.00 เปอร์เซ็นต์ (ธีระ, 2554; ประยงค์, 2554; Martine *et al*., 2009; Kaewtaphan *et al*., 2016) ดังนั้น การปรับใช้ระยะเวลาให้ความร้อนให้เหมาะสมกับเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา สามารถเพิ่มอัตราความงอกและลดต้นทุนการผลิตลงจากการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจำนวนมาก และใช้เวลาในการผลิตเมล็ดพันธุ์งอกที่สั้นลง

3. การเก็บรักษาและการให้ความร้อนต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์มีความจำเป็นและสำคัญในการรักษาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ไว้เพื่อการเพาะปลูก (วัลลภ, 2540) ความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์จะลดลงระหว่างเก็บรักษาและเสื่อมสภาพไปในที่สุดแตกต่างกันไปตามชนิดพืช รวมถึงสภาพการเก็บรักษา (วิชัย, 2559) ซึ่งพฤติกรรมการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันจัดอยู่ในกลุ่มกึ่งกลางระหว่างเมล็ดพันธุ์แห้ง (orthodox seed) และเมล็ดพันธุ์สด (recalcitrant seed) ซึ่งสามารถลดความชื้นได้ต่ำปานกลางและเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำได้เป็นเวลานานปานกลาง (Ellis *et al*, 1991) เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันจะสูญเสียความมีชีวิตเมื่อเก็บรักษาที่ความชื้นต่ำกว่า 14.50 เปอร์เซ็นต์ (Rees, 1963) แต่เมื่อเก็บรักษาที่ความชื้น 20.00 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลานาน 12 เดือน เมล็ดพันธุ์ยังคงมีความงอก 95.00 เปอร์เซ็นต์ (Mok, 1982) และมีความงอกสูงเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 22 องศาเซลเซียส (Rees, 1965) Kumar และคณะ (2015) เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิ 23 -4 -20 และ -40 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 15 30 45 60 75 และ 90 วัน พบว่า เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันสูญเสียความมีชีวิตเมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำ (-4 -20 และ -40 องศาเซลเซียส) ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 23 องศาเซลเซียส ในทุกระยะเวลาในการเก็บรักษาไม่ส่งผลต่อความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ โดยทั่วไป การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันทำโดยนำเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้น 18±1 เปอร์เซ็นต์ เก็บไว้ในถุงพลาสติกใสชนิดหนา ปิดปากถุงสนิท เก็บรักษาไว้ที่ห้องอุณหภูมิ 20-22 องศาเซลเซียส (ธีระพงศ์, 2559) เตือนจิตร และคณะ (2559) พบว่า เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่เก็บรักษาในห้องที่มีอุณหภูมิ 20-22 องศาเซลเซียส นาน 0 1 2 3 4 และ 5 เดือน ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 39-40 องศาเซลเซียส นาน 60 วัน เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษานาน 0 เดือน มีความงอกสูงสุด 79.50 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษานาน 5 เดือน มีความงอกต่ำสุด 63.00 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับ Martine และคณะ (2009) โดยเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันในห้องอุณหภูมิ 21±1 องศาเซลเซียส นาน 0 3 และ 6 เดือน นำมาให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นาน 40 60 และ 80 วัน พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษานาน 0 เดือน มีความงอกเฉลี่ยสูงสุด 55.39 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษานาน 3 และ 6 เดือน ที่มีความงอก 45.78 และ 38.61 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และการให้ความร้อนเมล็ดพันธุ์นาน 60 วัน ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกเฉลี่ยสูงสุด 64.04 เปอร์เซ็นต์

4. ขนาดเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันต่อความงอกและการเจริญเติบโต

โดยทั่วไปทะลายปาล์มน้ำมันมีจำนวนผลปาล์มน้ำมันโดยเฉลี่ย 1,600 ผล ซึ่งผลปาล์มน้ำมันมีรูปร่างและขนาดที่แตกต่างกันไป มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของผลตั้งแต่ 2-5 เซนติเมตรและมีน้ำหนัก อยู่ในช่วง 3-30 กรัม อย่างไรก็ตาม ขนาดและน้ำหนักของผลจะขึ้นอยู่กับพันธุ์ปาล์มน้ำมันแต่ละสายพันธุ์ และตำแหน่งของผลบนทะลาย (ธีระ, 2554; Hartley 1988) จวงจันทร์ (2521) รายงานว่าขนาดและน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์มีความสัมพันธ์กับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้า การศึกษาผลของขนาดของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน ที่แตกต่างกันต่อความงอก เตือนจิตร และคณะ (2559) พบว่า เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 7 ขนาดเล็ก (น้ำหนัก 1.00-2.50 กรัม) มีความงอกสูงสุด 82.33 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือขนาดปานกลาง (น้ำหนัก 2.51-4.00 กรัม) และขนาดใหญ่ (น้ำหนัก 4.01 กรัม ขึ้นไป) มีความงอก 77.00 และ 43.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ตรงข้ามกับการทดลองของ ขจรวิทย์ และคณะ (2539) ศึกษาความงอกของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน และการเจริญเติบโตของต้นกล้า พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่มีน้ำหนัก 8 กรัม ขึ้นไป มีความงอกสูงสุด 86.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือเมล็ดพันธุ์ที่มีน้ำหนัก 6-8 กรัม มีความงอก 79.20 เปอร์เซ็นต์ สวนเมล็ดพันธุ์ที่มีน้ำหนัก 4-6 กรัม และเมล็ดพันธุ์ที่มีน้ำหนักน้อยกว่า 4 กรัม มีความงอก 74.50 และ 74.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับต้นกล้า พบว่า พื้นที่ใบของต้นกล้าแตกต่างกันในระยะแรก (ชวงสัปดาหที่ 12-14) โดยต้นกล้าที่เพาะจากเมล็ดพันธุ์ที่มีน้ำหนักมากกว่า 8 กรัม เมล็ดพันธุ์ที่มีน้ำหนักอยู่ในช่วง 6-8 กรัม และเมล็ดพันธุ์ที่มีน้ำหนัก 4-6 กรัม มีพื้นที่ใบสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีน้ำหนักน้อยกว่า 4 กรัม แต่ในระยะหลัง (สัปดาหที่ 12-26) พื้นที่ใบไม่มีความแตกต่างกัน Myint และคณะ (2010b) ศึกษาน้ำหนักเมล็ดต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน 7 พันธุ์ โดยแบ่งกลุ่มของน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ออกเป็นสามกลุ่ม ได้แก่ ขนาดเล็ก ขนาดปานกลาง และขนาดใหญ่ ที่มีน้ำหนักที่อยู่ในช่วง 1.6-3.1 3.2-4.6 และ 4.7-6.1 กรัมต่อเมล็ด ตามลำดับ พบว่า เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันขนาดใหญ่ มีความงอกสูงสุด 77.50 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ขนาดปานกลาง และขนาดเล็ก ที่มีความงอก 69.80 และ 64.30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนลักษณะทางกายภาพของเมล็ดพันธุ์ (น้ำหนักเมล็ด ปริมาตรเมล็ด ความหนากะลา น้ำหนักกะลา น้ำหนักเอนโดสเปิร์ม และจำนวนเอนโดสเปิร์มต่อเมล็ด) พบว่า เมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่มีค่ามากกว่าเมล็ดพันธุ์ขนาดปานกลาง และเมล็ดพันธุ์ขนาดเล็ก ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติทั้งสามขนาด แต่ Kaewtaphan และคณะ (2016) พบว่า เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 1 ที่มีน้ำหนัก 4.7-6.1 3.2-4.6 และ 1.6-3.1 กรัม มีความงอก 44.00 37.00 และ 32.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แสดงว่า ขนาดของเมล็ดพันธุ์มีผลต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้า แต่อาจแตกต่างกันไปตามพันธุ์

5. การผลิตต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

ระยะการพัฒนาที่เหมาะสมต่อการนำเมล็ดพันธุ์งอกลงปลูกคือ ระยะ 10-14 วัน หลังจากเริ่มงอก หากปลูกต้นกล้าช้าเกินไปเมล็ดงอกอาจจะมีรากหรือยอดบิดเบี้ยวผิดปกติได้และไม่สะดวกในการเพาะ (อรรัตน์ และคณะ, 2554) และควรเป็นเมล็ดพันธุ์งอกที่สมบูรณ์ ประกอบด้วย 4 ส่วนที่สำคัญ คือ ส่วนยอด ส่วนราก ส่วนสะสมอาหารเพื่อการเจริญเติบโตในระยะแรกของต้นกล้า และส่วนกะลา หากว่าส่วนดังกล่าวหลุดออกจากกันอาจจะทำให้ต้นกล้าตายได้ เนื่องจากการพัฒนาของต้นกล้าจะอาศัยการดูดซับสารอาหารจากเอนโดสเปิร์มผ่านทางจาว (Alang *et al*., 1988) เมื่อต้นกล้ามีอายุ 2 สัปดาห์ จะมีแผ่นใบเล็ก ๆ จำนวน 2 ใบ หุ้มยอดอ่อน (bladeless plumular sheath) จะมีแผ่นใบ (lanceolate leaf) เกิดขึ้นเป็นรูปหอก และจะเจริญเติบโตต่อเนื่อง (ธีระ, 2554) จนเมื่อต้นกล้ามีอายุ 2 เดือนหลังจากงอก ต้นกล้าจะใช้อาหารจากการสังเคราะห์ด้วยแสงจากใบที่แผ่กางออกเต็มที่และมีการสะสมน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้น (Corley and Tinker, 2003) และเมื่อต้นกล้ามีอายุ 3-4 เดือน ใบและขนาดโคนต้น (bulb) จะมีขนาดใหญ่เพิ่มขึ้นตามลำดับ (ธีระ, 2554)

ธีระพงศ์ (2559) รายงานว่า การเพาะกล้าปาล์มน้ำมันมี 2 แบบ ได้แก่

1. การเพาะต้นกล้าแบบอนุบาลครั้งเดียว (single stage nursery) เป็นการเพาะต้นกล้าที่ไม่มีการย้ายกล้า โดยจะนำเมล็ดงอกเพาะในถุงพลาสติกดำขนาด 16 × 18 นิ้ว ตั้งแต่เริ่มปลูกเมล็ดงอกลงในถุงถึงระยะต้นกล้าอายุ 10-14 เดือน ที่พร้อมนำไปปลูกในแปลง ทำให้กล้าปาล์มมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง เพราะระบบรากไม่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนถุงปลูก แต่จะทำให้เปลืองพื้นที่ ยากแก่การคัดกล้าทิ้ง และสิ้นเปลืองวัสดุปลูก

2. การเพาะต้นกล้าแบบอนุบาล 2 ครั้ง (double stage nursery) เป็นการเพาะต้นกล้าที่มีการดูแลรักษา 2 ระยะ คือระยะอนุบาลแรก (pre-nursery) และระยะอนุบาลหลัก (main-nursery) การเพาะกล้าแบบนี้สะดวกในการคัดกล้าทิ้ง และสะดวกในการจัดการ

ระยะอนุบาลแรก เป็นการดูแลจัดการต้นกล้าตั้งแต่เริ่มปลูกจนกระทั่งต้นกล้าอายุ 12-14 สัปดาห์ โดยนำเมล็ดงอกเพาะในถุงพลาสติกดำขนาดเล็ก (5×6 นิ้ว) วางในแปลงเพาะซึ่งมีการพลางแสง 60 เปอร์เซ็นต์ สัปดาห์ที่ 10-12 จะต้องมีการคัดต้นกล้าผิดปกติทิ้ง 10-14 เปอร์เซ็นต์ ระยะนี้ต้นกล้าปาล์มจะมีใบประมาณ 4-5 ใบ ควรปรับสภาพต้นกล้าให้ได้รับแสงมากขึ้นประมาณ 75-90 เปอร์เซ็นต์ในช่วงเวลาเที่ยง

ระยะอนุบาลหลัก เป็นการดูแลรักษาต้นกล้าในพื้นที่โล่ง โดยการย้ายต้นกล้าจากระยะอนุบาลแรกที่มีอายุ 12-14 สัปดาห์ ลงปลูกในถุงขนาดใหญ่ (ขนาด 16×18 นิ้ว) และดูแลรักษาจนต้นกล้ามีอายุ 8-12 เดือน จึงสามารถนำไปปลูกในแปลงได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของระยะเวลาการเก็บรักษา และระยะเวลาการให้ความร้อนต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1 ระยะอนุบาลแรก

2. เพื่อศึกษาผลของขนาดเมล็ดพันธุ์ต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1 ระยะอนุบาลแรก

บทที่ 2

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ

1. วัสดุ

1.1 เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1 ที่เก็บรักษานานเป็นระยะเวลา 5 15 และ 20 เดือน

1.2 ทะลายปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1 จำนวน 5 ทะลาย

1.3 ถุงพลาสติกหนา (ใสพิเศษ) ขนาด 8×12 นิ้ว

1.4 ถาดเพาะเมล็ดจำนวน 32 หลุม

1.5 กะละมัง

1.6 สารป้องกันกำจัดโรคพืชแคปแทน (captan) และเมตาแลคซิล (metalaxy)

1.7 สาร 2,3,5-triphenyl tetrazolium chloride

1.8 กล่องพลาสติกมีฝาปิดขนาด 39×55×28 เซนติเมตร

1.9 เชือกฟาง

1.10 พีทมอส

1.11 บัวรดน้ำ

1.12 ป้ายพลาสติก

1.13 ผงซักฟอก

1.14 ปากกาเคมี

1.15 บีกเกอร์ (beaker)

1.16 ค้อน

1.17 มีดคัตเตอร์

2. อุปกรณ์

2.1 ตู้อบ (hot air oven)

2.2 เครื่องชั่ง (analytical balance) 2 ตำแหน่ง

2.3 เครื่องวัดละเอียดเวอร์เนีย (vernier)

2.4 เครื่องแยกเนื้อปาล์มออกจากเมล็ด

2.5 เครื่องทำความร้อน (heater)

2.6 ตู้ควบคุมอุณหภูมิ (incubater) model 2005

2.7 เครื่องตรวจวัดความเข้มสีของใบ (SPAD-502 Minolta Co., Ltd., Japan)

2.8 โรงเรือนที่คลุมด้วยพลาสติกใสพีวีซี (polyvinyl chloride: PVC) ชนิดกันรังสียูวี (ultraviolet: UV) 5 เปอร์เซ็นต์ ความหนา 0.20 มิลลิเมตร และคลุมด้วยตาข่ายพรางแสง (slan) สีดำชนิดพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ ขนาด 2×2.5 เมตร

2.9 ห้องเพาะงอก อาคารปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์พืช

3. วิธีการ

1. การศึกษาผลของระยะเวลาการเก็บรักษา และระยะเวลาการให้ความร้อนต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1 วางแผนการทดลองแบบ 3×3 Factorial in CRD ที่มี 2 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยระยะเวลาการเก็บรักษา ใช้เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1 ที่เก็บรักษานาน 3 ระยะ คือ 5 15 และ 20 เดือน และปัจจัยระยะเวลาการให้ความร้อน คือ ไม่ให้ความร้อน ให้ความร้อน 30 วัน และให้ความร้อน 45 วัน รวมมี 9 ทรีตเมนต์ ๆ ละ 4 ซ้ำ

1.1 การเตรียมเมล็ดพันธุ์และการกระตุ้นความงอก

1.1.1 นำเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1 ที่บรรจุถุงพลาสติกปิดปากถุงสนิทและเก็บรักษาในห้องอุณหภูมิ 20±1 องศาเซลเซียส นานเป็นระยะเวลา 5 15 และ 20 เดือน มาแช่น้ำสะอาดเป็นเวลา 5 วัน โดยเปลี่ยนน้ำทุกวัน แล้วแช่สารป้องกันกำจัดเชื้อราเมตาแลคซิล อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 15-20 นาที หลังจากนั้นนำเมล็ดมาผึ่งให้แห้งในที่ร่ม 4 ชั่วโมง หรือสังเกตจากผิวเมล็ดแห้ง (สุธารา, 2559)

1.1.2 นำเมล็ดพันธุ์แต่ละอายุการเก็บรักษามาแก้การพักตัวของเมล็ดโดยนำเมล็ดพันธุ์ใส่ในถุงพลาสติกหนาขนาด 8×12 นิ้ว จำนวน 50 เมล็ดต่อถุง จำนวน 4 ถุง มัดปากถุงด้วยเชือกฟางให้แน่นโดยให้มีอากาศอยู่ภายในถุงพลาสติก นำไปให้ความร้อนอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานาน 0 30 และ 45 วัน

1.2 การบันทึกข้อมูล

1.2.1 ความชื้นของเมล็ด หาความชื้นเมล็ดหลังแช่น้ำก่อนให้ความร้อนและหลังแช่น้ำก่อนเพาะ สุ่มเมล็ดพันธุ์จำนวนซ้ำละ 5 เมล็ด รวม 20 เมล็ด โดยนำเมล็ดพันธุ์มาชั่งน้ำหนักสดแล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง (Panyangnoi *et al*., 1997) จากนั้นนำมาชั่งหาน้ำหนักแห้ง และคำนวณความชื้นของเมล็ดพันธุ์ จากสูตร

$$\text{ความชื้นเมล็ด (\%)} = \frac{(\text{น้ำหนักสด} - \text{น้ำหนักแห้ง})}{\text{น้ำหนักสด}} \times 100$$

1.2.2 คุณภาพทางสรีรวิทยา

1) ความงอก นำเมล็ดพันธุ์ที่ให้ความร้อนครบตามเวลาที่กำหนดมาแช่น้ำนาน 5 วัน โดยเปลี่ยนน้ำทุกวัน แช่สารป้องกันกำจัดเชื้อราเมตาแลคซิล 15-20 นาที

ผึ่งให้แห้งในที่ร่มนาน 4 ชั่วโมง หรือสังเกตจากผิวเมล็ดแห้ง สุ่มเมล็ดพันธุ์จำนวนซ้ำละ 50 เมล็ด รวม 200 เมล็ด นำเมล็ดใส่ถุงพลาสติกขนาด 8×12 นิ้ว มัดปากถุงให้แน่นด้วยเชือกฟางโดยให้มีอากาศอยู่ภายในถุงพลาสติก นำใส่กล่องพลาสติกมีฝาปิด จากนั้นนำมาวางในห้องที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส ฉีดพ่นน้ำสม่ำเสมอ ประเมินความงอกทุก 7 วัน จนครบ 49 วันหลังเพาะ แล้วคำนวณเปอร์เซ็นต์ความงอกจากต้นกล้าปกติ เปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกผิดปกติ และลักษณะเมล็ดพันธุ์ที่ไม่งอกภายใน 49 วันหลังเพาะ โดยนำเมล็ดพันธุ์ที่ไม่งอกมาทุบกะลาออก ผ่าครึ่งเมล็ดตามความยาว สังเกตเมล็ดเสียด้วยสายตา เมล็ดที่ผ่าครึ่งแล้วมีลักษณะปกตินำมาทดสอบความมีชีวิต (tetrazolium test: TZ test) โดยแช่ในสารละลาย 2,3,5-triphenyl tetrazolium chloride ความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ วางในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 41 องศาเซลเซียส นาน 4 ชั่วโมง (Murugesan *et al*., 2002) สังเกตต้นอ่อนหากติดสีชมพูนับเป็นเมล็ดพักตัวที่มีชีวิต ต้นอ่อนไม่ติดสีนับเป็นเมล็ดไม่มีชีวิต

2) ความแข็งแรง โดยทดสอบเวลาเฉลี่ยในการงอก (mean germination time; MGT) นำผลการตรวจนับต้นกล้าปกติที่งอกจาก ข้อ 1) มาคำนวณเวลาเฉลี่ยในการงอก (วัลลภ, 2550) โดยใช้สูตร

$$MGT = \Sigma Dn/\Sigma n$$

เมื่อ n คือ จำนวนต้นกล้าปกติที่งอกในวันที่ตรวจนับ

D คือ อายุวันที่ตรวจนับ

1.2.3 การเจริญเติบโตของต้นกล้า โดยนำเมล็ดงอกที่มีรากและยอด (Fondom *et al*., 2010) จากเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาและให้ความร้อนนานต่างกันหลังประเมินความงอก เพาะในถาดเพาะเมล็ดขนาด 32 หลุม ที่บรรจุพีทมอส (สุธารา, 2559) วางต้นกล้าในโรงเรือนที่คลุมด้วยพลาสติกใสพีวีซีและคลุมด้วยตาข่ายพรางแสงสีดำชนิดพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ ขนาด 2×2.5 เมตร รดน้ำทุกวันอย่างสม่ำเสมอ และฉีดพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืชแคปแทนอัตรา 5 กรัม ต่อน้ำ 2 ลิตร ฉีดพ่นทุก 5-7 วัน เพื่อป้องกันและกำจัดโรคใบไหม้ที่เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Curvularia eragrostidis* (ประยงค์, 2554) เป็นระยะเวลา 4 เดือน และทำการวัดการเจริญเติบโตของต้นกล้าทุกเดือนจนครบเวลา 4 เดือนหลังเพาะ ทำซ้ำละ 5 ต้น รวม 20 ต้น และทำการหาน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต้นกล้าที่ 4 เดือนหลังเพาะ ทำซ้ำละ 5 ต้น รวม 20 ต้น โดยบันทึกข้อมูลดังนี้ (วิภาวี, 2555)

1) ความสูงของต้น (ซม.) วัดจากโคนต้นที่ติดผิววัสดุปลูกจนถึงปลายใบที่ยาวที่สุด

2) เส้นผ่านศูนย์กลางของโคนต้น (มม.) วัดบริเวณโคนต้นกล้าที่ติดผิววัสดุปลูก

3) ความยาวและความกว้างของใบ (ซม.) วัดใบที่มีความยาวและความกว้างใบสูงสุด

4) จำนวนใบ นับใบที่โผล่และแผ่กางออกทุกใบ

5) น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง (กรัม/ต้น) โดยตัดเอาเมล็ดออกก่อนชั่งน้ำหนักสด จากนั้นนำต้นกล้าไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง (มนต์สรวง และคณะ, 2553) และชั่งน้ำหนักแห้ง

2. การศึกษาผลของขนาดเมล็ดพันธุ์ต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1 วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design มี 3 ทรีตเมนต์ ได้แก่ เมล็ดพันธุ์ขนาดเล็ก ขนาดปานกลาง และขนาดใหญ่ จำนวน 4 ซ้ำ

2.1 การเตรียมเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน

2.1.1 เก็บเกี่ยวทะลายปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1 มาจำนวน 5 ทะลาย นำแต่ละทะลายมาสับแยกช่อย่อย วางให้ผลร่วงเองตามธรรมชาติโดยใช้ระยะเวลา 7 วัน หลังจากนั้นใช้เครื่องกลแยกเปลือกผลและเนื้อปาล์มออกจากเมล็ดปาล์มน้ำมัน

2.1.2 นำเมล็ดที่แยกเนื้อผลออกมาแช่ในน้ำสะอาดที่มีการเปลี่ยนน้ำทุกวัน นาน 7 วัน เพื่อให้เนื้อผลยุ่ย ง่ายต่อการแยกออกจากส่วนของเมล็ดพันธุ์ แล้วนำมาทำความสะอาดโดยการล้างด้วยผงซักฟอกเพื่อกำจัดเนื้อผลที่เหลืออยู่ออกจากผิวกะลา แช่สารป้องกันกำจัดเชื้อรา 15-20 นาที ผึ่งให้แห้งในที่ร่ม 4 ชั่วโมง

2.1.3 นำเมล็ดจากทั้ง 5 ทะลายมารวมกัน จากนั้นนำมาแยกขนาดเมล็ดออกเป็น 3 ขนาด คือ ขนาดเล็ก ขนาดปานกลาง และขนาดใหญ่ ด้วยสายตา จากนั้นสุ่มเมล็ดขนาดเล็ก ขนาดปานกลาง และขนาดใหญ่ จำนวนขนาดละ 100 เมล็ด ชั่งน้ำหนักแต่ละเมล็ด นำมาคำนวนค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อหาช่วงของน้ำหนักเมล็ด จากนั้นนำเมล็ดพันธุ์ทั้งหมดมาชั่งน้ำหนักทีละเมล็ดและแยกกลุ่มขนาดเมล็ดตามน้ำหนักได้ดังนี้

1) เมล็ดขนาดเล็ก มีน้ำหนักอยู่ในช่วง 1.66-4.85 กรัมต่อเมล็ด

2) เมล็ดขนาดปานกลาง มีน้ำหนักอยู่ในช่วง 4.86-8.05 กรัมต่อเมล็ด

3) เมล็ดขนาดใหญ่ มีน้ำหนักอยู่ในช่วง 8.06-14.26 กรัมต่อเมล็ด

2.2 การเตรียมเมล็ดพันธุ์และการกระตุ้นการงอก เหมือนการทดลองที่ 1 แต่นำเมล็ดพันธุ์ทั้ง 3 ขนาด ไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 วัน

2.3 การบันทึกข้อมูล

2.3.1 คุณภาพทางกายภาพ

1) โครงสร้างเมล็ดพันธุ์ โดยสุ่มเมล็ดพันธุ์จากเมล็ดแต่ละขนาด จำนวนซ้ำละ 5 เมล็ด รวม 20 เมล็ด วัดความกว้างความยาวเมล็ดพันธุ์ ทำการทุบแยกส่วนกะลา

เอนโดสเปิร์ม และต้นอ่อน วัดความกว้าง ความยาวเอนโดสเปิร์มและต้นอ่อน จากนั้นชั่งน้ำหนักสดกะลา เอนโดสเปิร์ม และต้นอ่อน นำไปอบที่ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วชั่งน้ำหนักแห้ง

2) ความชื้นเมล็ด วัดความชื้นเมล็ดหลังแช่น้ำก่อนให้ความร้อน และความชื้นเมล็ดหลังแช่น้ำก่อนเพาะ สุ่มเมล็ดพันธุ์จำนวนซ้ำละ 5 เมล็ด รวม 20 เมล็ด คำนวณความชื้นของเมล็ดพันธุ์จากสูตรตามการทดลองที่ 1 ในข้อ 1.2.1

2.3.2 คุณภาพทางสรีรวิทยา

1) ความงอก โดยสุ่มเมล็ดพันธุ์แต่ละขนาดมาเพาะ จำนวนซ้ำละ 50 เมล็ด รวม 200 เมล็ด และนำผลมาคำนวณเปอร์เซ็นต์ความงอก และคำนวณเปอร์เซ็นต์เมล็ดงอกผิดปกติ และประเมินลักษณะอื่น ๆ ของเมล็ดพันธุ์หลังเพาะ 49 วัน เหมือนการทดลองที่ 1 ในข้อ 1.2.2 ข้อ 1)

2) ความแข็งแรง โดยทดสอบเวลาเฉลี่ยในการงอก นำผลการตรวจนับต้นกล้าปกติที่งอกจาก ข้อ 1) มาคำนวณเวลาเฉลี่ยในการงอก (วัลลภ, 2550) โดยใช้สูตรตามการทดลองที่ 1 ในข้อ 1.2.2 ข้อ 2)

2.3.3 การเจริญเติบโตของต้นกล้า โดยการเพาะต้นกล้าจากเมล็ดพันธุ์แต่ละขนาด และทำการวัดการเจริญเติบโตของต้นกล้าในด้านความสูงของต้น เส้นผ่านศูนย์กลางของโคนต้น ความยาวของใบ ความกว้างของใบ และจำนวนใบ เหมือนการทดลองที่ 1 ในข้อ 1.2.3 และทำการวัดค่าความเขียวของใบด้วยเครื่องตรวจวัดความเข้มสีของใบ (SPAD) (ทำการวัด 3 จุดต่อใบ) ทุกเดือนจนครบเวลา 4 เดือนหลังเพาะ ทำซ้ำละ 5 ต้น รวม 20 ต้น ทำการหาน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของต้นกล้าทุกเดือนจนครบ 4 เดือนหลังเพาะ ทำซ้ำละ 3 ต้น รวม 48 ต้น และหาดัชนีคุณภาพของต้นกล้า (Dickson Quality Index) (Dickson and Hosner, 1960) ที่คำนวณหาจากสูตร

$$\text{ดัชนีคุณภาพของต้นกล้า} = \frac{\text{น้ำหนักแห้งรวมของต้นกล้า (กรัม)}}{\frac{\text{ความสูง (ซม.)}}{\text{เส้นผ่านศูนย์กลาง (มม.)}} + \frac{\text{น้ำหนักแห้งส่วนยอด (กรัม)}}{\text{น้ำหนักแห้งส่วนราก (กรัม)}}}$$

3. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) ของข้อมูลคุณภาพเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป โดยใช้โปรแกรม R version 3.5.1

บทที่ 3

ผล

การทดลองที่ 1 ผลของระยะเวลาการเก็บรักษา และระยะเวลาการให้ความร้อนต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1

ความชื้นเมล็ดพันธุ์ก่อนให้ความร้อน

จากการทดสอบความชื้นของเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษานาน 5 15 และ 20 เดือน และให้ความร้อนนาน 30 และ 45 วัน พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 15 เดือน มีความชื้นเมล็ดในช่วงหลังแช่น้ำก่อนให้ความร้อน 20.67 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 5 และ 20 เดือน ที่มีความชื้น 18.69 และ 18.03 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนระยะเวลาการให้ความร้อน และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษาร่วมกับการให้ความร้อนเมล็ดพันธุ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ อยู่ในช่วง 18.85-19.59 และ 17.63-21.91 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แสดงว่า เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 15 เดือน มีความชื้นสูงสุด (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ความชื้นในช่วงก่อนให้ความร้อน (%) ของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่ระยะเวลาการเก็บรักษา และการให้ความร้อนนานต่างกัน

ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน)	ระยะเวลาการให้ความร้อน (วัน)		เฉลี่ย
	30	45	
5	19.21	18.69	18.69 B
15	21.91	19.44	20.67 A
20	17.63	18.43	18.03 B
เฉลี่ย	19.59	18.85	
ระยะเวลาการเก็บรักษา (A)		**	
ระยะเวลาการให้ความร้อน (B)		ns	
A × B		ns	
C.V. (%)		7.16	

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์และแถวเดียวกันที่มีอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ต่างกัน และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์และการให้ความร้อนที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กต่างกัน แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ความชื้นเมล็ดพันธุ์ก่อนเพาะ

ระยะเวลาการเก็บรักษา และการให้ความร้อนที่นานต่างกันมีผลต่อความชื้นก่อนเพาะของเมล็ดพันธุ์ โดยเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 15 เดือน มีความชื้นเมล็ด 17.61 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 5 และ 20 เดือน ส่วนการให้ความร้อน 0 และ 30 วัน ส่งผลให้เมล็ดพันธุ์มีความชื้น 18.92 และ 18.60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มากกว่าการให้ความร้อน 45 วัน ที่มีความชื้นเมล็ด 12.76 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อเปรียบเทียบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษาร่วมกับการให้ความร้อน พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ อยู่ในช่วง 11.98-19.95 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่า เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 15 เดือน มีความชื้นก่อนเพาะสูงสุด และความชื้นลดลงเมื่อให้ความร้อนนานขึ้น (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ความชื้นในช่วงก่อนเพาะ (%) ของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่ระยะเวลาการเก็บรักษา และการให้ความร้อนนานต่างกัน

ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน)	ระยะเวลาการให้ความร้อน (วัน)			เฉลี่ย
	0	30	45	
5	18.94	18.15	11.98	16.36 B
15	19.95	19.17	13.71	17.61 A
20	17.88	18.49	12.58	16.32 B
เฉลี่ย	18.92 A	18.60 A	12.76 B	
ระยะเวลาการเก็บรักษา (A)			**	
ระยะเวลาการให้ความร้อน (B)			**	
A × B			ns	
C.V. (%)			6.14	

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์และแถวเดียวกันที่มีอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ต่างกัน และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์และการให้ความร้อนที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กต่างกัน แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ความสามารถในการงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์

ความงอกของเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ที่มีระยะเวลาการเก็บรักษา และการให้ความร้อนที่นานต่างกัน มีความงอกแตกต่างกันทางสถิติ พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 5 เดือน มีความงอก 51.67 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 15 เดือน ที่มีความงอก 40.50 เปอร์เซ็นต์ แต่เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 20 เดือน มีความงอกลดลงอย่างมากเหลือเพียง 1.67 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการให้ความร้อน 30 และ 45 วัน เมล็ดพันธุ์มีความงอก 38.17 และ 42.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับการให้ความร้อน 0 วัน (ไม่ให้ความร้อน) ที่มีความงอก 13.67 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อพิจารณาปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษาร่วมกับการให้ความร้อน พบว่า เมล็ดพันธุ์เก็บรักษา 5 เดือน ที่ให้ความร้อน 45 และ 30 วัน มีความงอกสูงสุด 74.00 และ 69.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมาคือเมล็ดพันธุ์เก็บรักษา 15 เดือน มีความงอก 50.00 และ 43.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์เก็บรักษา 5 และ 15 เดือน ที่ไม่ให้ความร้อน เมล็ดพันธุ์มีความงอกต่ำ 12.00 และ 28.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตาม เมล็ดพันธุ์เก็บรักษา 20 เดือน ที่ให้ความร้อนนาน 0 30 และ 45 วัน มีความงอกเพียง 0.50-2.50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ความงอก (%) ของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีระยะเวลาการเก็บรักษา และการให้ความร้อนนานต่างกัน

ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน)	ระยะเวลาการให้ความร้อน (วัน)			เฉลี่ย
	0	30	45	
5	12.00 d	69.00 a	74.00 a	51.67 A
15	28.50 c	43.00 b	50.00 b	40.50 B
20	0.50 d	2.50 d	2.00 d	1.67 C
เฉลี่ย	13.67 B	38.17 A	42.00 A	
ระยะเวลาการเก็บรักษา (A)			**	
ระยะเวลาการให้ความร้อน (B)			**	
A × B			**	
C.V. (%)			21.57	

** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์และแถวเดียวกันที่มีอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ต่างกัน และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์และการให้ความร้อนที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กต่างกัน แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

เวลาเฉลี่ยในการงอก

เมล็ดพันธุ์ที่มีระยะเวลาการเก็บรักษา และการให้ความร้อนนานต่างกัน มีเวลาเฉลี่ยในการงอกแตกต่างกันทางสถิติ พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 5 และ 15 เดือน มีเวลาเฉลี่ยในการงอก 23.83 และ 28.76 วัน ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 20 เดือน ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่ให้ความร้อน 0 วัน มีเวลาเฉลี่ยในการงอก 29.01 วัน นานที่สุด รองลงมาคือเมล็ดพันธุ์ที่ให้ความร้อน 30 และ 45 วัน ที่มีเวลาเฉลี่ยในการงอก 21.74 และ 14.66 วัน ตามลำดับ และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษาร่วมกับการให้ความร้อน พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 เวลาเฉลี่ยในการงอก (วัน) ของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีระยะเวลาการเก็บรักษา และการให้ความร้อนนานต่างกัน

ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน)	ระยะเวลาการให้ความร้อน (วัน)			เฉลี่ย
	0	30	45	
5	35.97	18.61	16.91	23.83 A
15	38.82	28.24	19.20	28.76 A
20	12.25	18.38	7.87	12.83 B
เฉลี่ย	29.01 A	21.74 AB	14.66 B	
ระยะเวลาการเก็บรักษา (A)		**		
ระยะเวลาการให้ความร้อน (B)		**		
A × B		ns		
C.V. (%)		39.75		

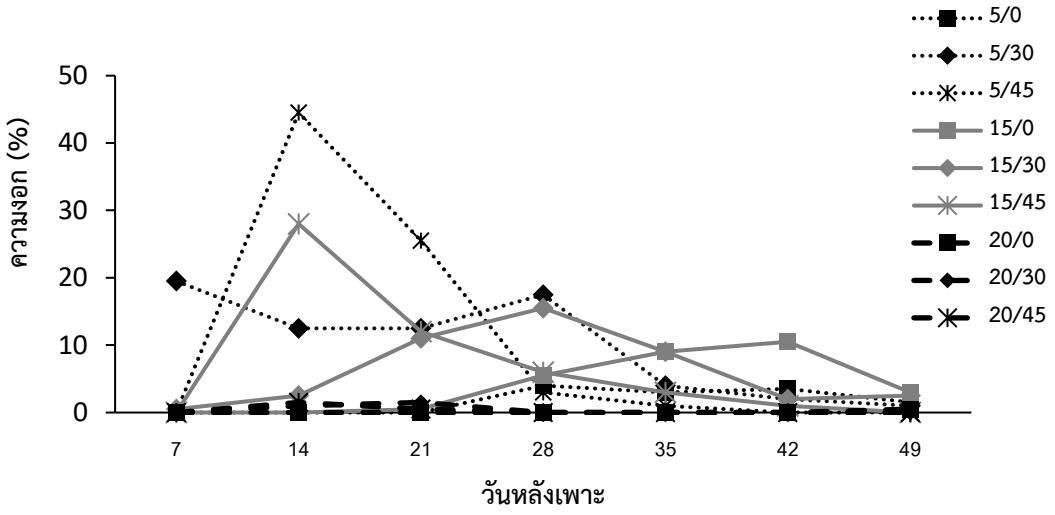
ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์และแถวเดียวกันที่มีอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ต่างกัน และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์และการให้ความร้อนที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กต่างกัน แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ความงอกสะสมในแต่ละวันของเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 5 และ 15 เดือน ที่ให้ความร้อน 0 วัน เมล็ดพันธุ์เริ่มงอกที่ 21 วันหลังเพาะ จนสิ้นสุดความงอกที่ 49 วันหลังเพาะ แต่มีความงอกน้อยมากเพียง 12.00 และ 28.50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อให้ความร้อนนาน 30 วัน เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษานาน 5 เดือน สามารถงอกได้เร็วขึ้น และเมื่อให้ความร้อนนาน 45 วัน เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษานาน 5 และ 15 เดือน เมล็ดพันธุ์เริ่มงอกที่ 7 วันหลังเพาะ และมีความงอกสูงสุดที่ 14 วันหลังเพาะ และงอกสมบูรณ์แล้วสิ้นสุดที่ประมาณ 42 วันหลังเพาะเมล็ด (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ความงอกในช่วง 7-49 วันหลังเพาะของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีระยะเวลาการเก็บรักษาและการให้ความร้อนที่นานต่างกัน

หมายเหตุ: 5 (เมล็ดพันธุ์เก็บรักษา 5 เดือน) 15 (เมล็ดพันธุ์เก็บรักษา 15 เดือน) 20 (เมล็ดพันธุ์เก็บรักษา 20 เดือน) 0 (ไม่ให้ความร้อน) 30 (ให้ความร้อน 30 วัน) และ 45 (ให้ความร้อน 45 วัน)

เมล็ดงอกผิดปกติและลักษณะของเมล็ดพันธุ์ที่ไม่งอก

จากการนำเมล็ดพันธุ์ที่มีระยะเวลาการเก็บรักษา และการให้ความร้อนนานต่างกันมาทดสอบความงอกและจำแนกเมล็ดงอกผิดปกติ และลักษณะเมล็ดที่ไม่งอกภายใน 49 วันหลังเพาะ พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 5 และ 15 เดือน ให้ต้นกล้าผิดปกติ 4.00 และ 3.83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 20 เดือน ส่วนการให้ความร้อน 0 30 และ 45 วัน และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษาร่วมกับการให้ความร้อน ให้เมล็ดงอกผิดปกติไม่แตกต่างกันทางสถิติ อยู่ในช่วง 2.50-3.83 และ 0.50-5.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

เมื่อนำเมล็ดพันธุ์ที่ไม่งอกภายใน 49 วันหลังเพาะ มาประเมินลักษณะเมล็ดเสีย เมล็ดพักตัว และเมล็ดไม่มีชีวิต พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 15 และ 20 เดือน มีเมล็ดเสีย 38.33 และ 35.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 5 เดือน ที่มีเมล็ดเสียเพียง 9.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการให้ความร้อนเมล็ดพันธุ์ 0 30 และ 45 วัน มีเมล็ดเสียอยู่ในช่วง 26.67-28.67 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อพิจารณาปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษาร่วมกับการให้ความร้อน พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 15 และ 20 เดือน ที่ให้ความร้อน 0 30 และ 45 วัน มีเมล็ดเสีย 29.00-42.00 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 5 เดือน ที่ให้ความร้อน 0 30 และ 45 วัน ที่มีเมล็ดเสียเพียง 6.00-14.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6)

เมล็ดพักตัว พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 5 เดือน มีเมล็ดพักตัวคงเหลือ 25.67 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 15 และ 20 เดือน ที่มีเมล็ดพักตัว 9.17 และ 2.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การให้ความร้อน 0 วัน มีเมล็ดพักตัว 29.00 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าการให้ความร้อน 30 และ 45 วัน ที่มีเมล็ดพักตัว 6.00 และ 2.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษาร่วมกับการให้ความร้อน พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 5 เดือน ที่ให้ความร้อน 0 วัน มีเมล็ดพักตัว 61.00 เปอร์เซ็นต์ สูงที่สุดและแตกต่างทางสถิติ โดยเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 15 เดือน ที่ให้ความร้อน 0 วัน และเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 5 เดือน ที่ให้ความร้อน 30 วัน มีเมล็ดพักตัว 19.00 และ 10.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 7) แสดงว่า เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 5 และ 15 เดือน ที่ให้ความร้อน 30 และ 45 วัน มีเมล็ดพักตัวลดลง

ส่วนเมล็ดไม่มีชีวิต พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษานาน 20 เดือน มีเมล็ดไม่มีชีวิต 56.83 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา 5 และ 15 เดือน ที่มีเมล็ดไม่มีชีวิตเพียง 1.50 และ 3.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และการให้ความร้อน 30 วัน มีเมล็ดไม่มีชีวิต 22.50 เปอร์เซ็นต์ มากที่สุด รองลงมาคือการให้ความร้อน 0 และ 45 วัน ที่มีเมล็ดไม่มีชีวิต 21.17 และ 18.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษาร่วมกับการให้ความร้อน พบว่า ไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 8) แสดงว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 20 เดือน ไม่งอกมีสาเหตุหลักประการหนึ่งมาจากเมล็ดไม่มีชีวิต

ตารางที่ 5 เมล็ดงอกผิดปกติ (%) ของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีระยะเวลาการเก็บรักษา และการให้ความร้อนนานต่างกัน

ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน)	ระยะเวลาการให้ความร้อน (วัน)			เฉลี่ย
	0	30	45	
5	2.00	4.50	5.50	4.00 A
15	5.00	3.00	3.50	3.83 A
20	0.50	0.50	2.50	1.17 B
เฉลี่ย	2.50	2.67	3.83	
ระยะเวลาการเก็บรักษา (A)		*		
ระยะเวลาการให้ความร้อน (B)		ns		
A × B		ns		
C.V. (%)		86.72		

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์และแถวเดียวกันที่มีอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ต่างกัน และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์และการให้ความร้อนที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กต่างกัน แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 6 เมล็ดเสีย (%) ของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีระยะเวลาการเก็บรักษา และการให้ความร้อนนานต่างกัน

ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน)	ระยะเวลาการให้ความร้อน (วัน)			เฉลี่ย
	0	30	45	
5	14.00 c	6.00 c	7.00 c	9.00 B
15	39.50 ab	38.50 ab	37.00 ab	38.33 A
20	29.00 b	35.50 ab	42.00 a	35.50 A
เฉลี่ย	27.50	26.67	28.67	
ระยะเวลาการเก็บรักษา (A)		**		
ระยะเวลาการให้ความร้อน (B)		ns		
A × B		**		
C.V. (%)		18.02		

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์และแถวเดียวกันที่มีอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ต่างกัน และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์และการให้ความร้อนที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กต่างกัน แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 7 เมล็ดพักตัว (%) ของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีระยะเวลาการเก็บรักษา และการให้ความร้อนนานต่างกัน

ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน)	ระยะเวลาการให้ความร้อน (วัน)			เฉลี่ย
	0	30	45	
5	61.00 a	10.50 bc	5.50 c	25.67 A
15	19.00 b	6.50 c	2.00 c	9.17 B
20	7.00 c	1.00 c	0.00 c	2.67 C
เฉลี่ย	29.00 A	6.00 B	2.50 B	
ระยะเวลาการเก็บรักษา (A)		**		
ระยะเวลาการให้ความร้อน (B)		**		
A × B		**		
C.V. (%)		40.64		

** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์และแถวเดียวกันที่มีอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ต่างกัน และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์และการให้ความร้อนที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กต่างกัน แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 8 เมล็ดไม่มีชีวิต (%) ของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีระยะเวลาการเก็บรักษา และการให้ความร้อนนานต่างกัน

ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน)	ระยะเวลาการให้ความร้อน (วัน)			เฉลี่ย
	0	30	45	
5	2.00	2.50	0.00	1.50 B
15	3.50	4.50	3.00	3.67 B
20	58.00	60.50	52.00	56.83 A
เฉลี่ย	21.17 AB	22.50 A	18.33 B	
ระยะเวลาการเก็บรักษา (A)		**		
ระยะเวลาการให้ความร้อน (B)		*		
A × B		ns		
C.V. (%)		17.79		

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

* และ ** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์และแถวเดียวกันที่มีอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ต่างกัน และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์และการให้ความร้อนที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กต่างกัน แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

เมล็ดพันธุ์ที่งอกแสดงลักษณะเมล็ดงอกปกติ เมล็ดงอกผิดปกติ และลักษณะเมล็ดที่ไม่งอกของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน (ภาพที่ 2) พบว่า เมล็ดงอกปกติ (ก) มีส่วนยอดและส่วนรากสมบูรณ์ และเมล็ดงอกผิดปกติ (ข) เป็นเมล็ดที่มีปลายยอดหรือรากกุด และลักษณะเมล็ดที่ไม่งอกหลังจากประเมินความงอกครบ 49 วัน โดยนำเมล็ดเหล่านั้นมาทุบแยกกะลา และผ่าครึ่งเมล็ดเพื่อทดสอบความมีชีวิตด้วยวิธีย้อมสารละลาย tetrazolium (TZ test) พบว่า เมล็ดพันธุ์บางส่วนยังมีการพักตัวพิจารณาจากลักษณะการติดสีของต้นอ่อน (ค) ซึ่งตรงกันข้ามหากเมล็ดไม่มีชีวิต ไม่มีการติดสีของต้นอ่อน (ง) และยังพบลักษณะเมล็ดที่มีเอนโดสเปิร์มและเอ็มบริโอเน่าเละจนถึงกลายเป็นของเหลวฉ่ำน้ำสีขาวขุ่น สีน้ำตาล และมีกลิ่นเหม็น (จ)

ภาพที่ 2 เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่งอกให้เมล็ดงอกปกติ (ก) เมล็ดงอกผิดปกติ (ข) เมล็ดพันธุ์ที่ต้นอ่อนติดสีจากการย้อมหรือเมล็ดที่ยังมีการพักตัว (ค) เมล็ดพันธุ์ที่ต้นอ่อนไม่ติดสีหรือเมล็ดที่ไม่มีชีวิต (ง) และเมล็ดพันธุ์ที่เอนโดสเปิร์มเน่าเละ (จ)

การเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันระยะอนุบาลแรก

เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 20 เดือนให้เมล็ดงอกปกติไม่เพียงพอในการทดสอบการเจริญเติบโตของต้นกล้า จากการนำเมล็ดพันธุ์ที่มีระยะเวลาการเก็บรักษา 5 และ 15 เดือน ร่วมกับการให้ความร้อนนาน 0 30 และ 45 วัน มาทดสอบการเจริญเติบโตของต้นกล้าที่อายุ 1 2 3 และ 4 เดือนหลังย้ายปลูก พบความแตกต่างทางสถิติในบางลักษณะการเจริญเติบโต โดยเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 15 เดือน ที่ให้ความร้อน 0 วัน ให้ต้นกล้าที่อายุ 1 เดือนหลังย้ายปลูก ที่มีเส้นรอบวงของโคนต้น 1.90 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์เก็บรักษา 5 เดือน ที่ให้ความร้อน 0 30 และ 45 วัน ที่มีเส้นรอบวงของโคนต้น อยู่ในช่วง 1.58-1.72 เซนติเมตร และต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์เก็บรักษา 15 เดือน ที่ให้ความร้อน 30 และ 45 วัน มีเส้นรอบวงของโคนต้น อยู่ในช่วง 1.58-1.72 เซนติเมตร แต่เมื่อต้นกล้ามีอายุเพิ่มขึ้น พบว่า เมล็ดพันธุ์แต่ละระยะเวลาการเก็บรักษาที่ให้ความร้อนนานต่างกัน ให้ต้นกล้าที่มีเส้นรอบวงของโคนต้นเพิ่มขึ้นตามอายุหลังการย้ายปลูก ที่ใกล้เคียงกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ภาพที่ 3ก)

เส้นผ่านศูนย์กลางของโคนต้น พบว่า เมล็ดพันธุ์แต่ละระยะเวลาการเก็บรักษา ที่ให้ความร้อนนานต่างกัน ให้ต้นกล้าที่อายุ 1 2 3 และ 4 เดือนหลังย้ายปลูก ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของโคนต้นเพิ่มขึ้นแต่ไม่แตกต่างกันทุกช่วงอายุหลังย้ายปลูก อยู่ในช่วง 4.74-5.29 6.42-6.86 8.75-9.55 และ 10.60-11.05 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 3ข)

ความสูงของต้น พบว่า เมล็ดพันธุ์แต่ละเวลาการเก็บรักษา ที่ให้ความร้อนนานต่างกัน ให้ต้นกล้าที่อายุ 1 2 และ 3 เดือนหลังย้ายปลูก ที่มีความสูงของต้นเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกัน อยู่ในช่วง 9.07-10.39 16.27-18.90 และ 21.28-28.62 เซนติเมตร ตามลำดับ และต้นกล้าที่ 4 เดือนหลังย้ายปลูก พบว่า ต้นกล้าที่พัฒนาจากเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 5 เดือน ที่ให้ความร้อนนาน 30 และ 45 วัน มีความสูงของต้น 34.57 และ 33.97 เซนติเมตร ตามลำดับ และต้นกล้าที่พัฒนาจากเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 15 เดือน ที่ให้ความร้อนนาน 30 และ 45 วัน มีความสูงของต้น 33.44 และ 33.69 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับต้นกล้าจากเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 5 และ 15 เดือน ที่ให้ความร้อน 0 วัน ที่มีความสูงของต้น 27.78 และ 31.55 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 3ค)

จำนวนใบ พบว่า เมล็ดพันธุ์แต่ละเวลาการเก็บรักษา ที่ให้ความร้อนนานต่างกัน ให้ต้นกล้าที่อายุ 1 เดือนหลังย้ายปลูก ที่มีจำนวนใบแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อต้นกล้ามีอายุ 2 3 และ 4 เดือนหลังย้ายปลูก มีจำนวนใบไม่แตกต่างกันทางสถิติ อยู่ในช่วง 2.17-2.54 3.26-3.90 และ 4.11-4.46 ใบต่อต้น ตามลำดับ (ภาพที่ 3ง)

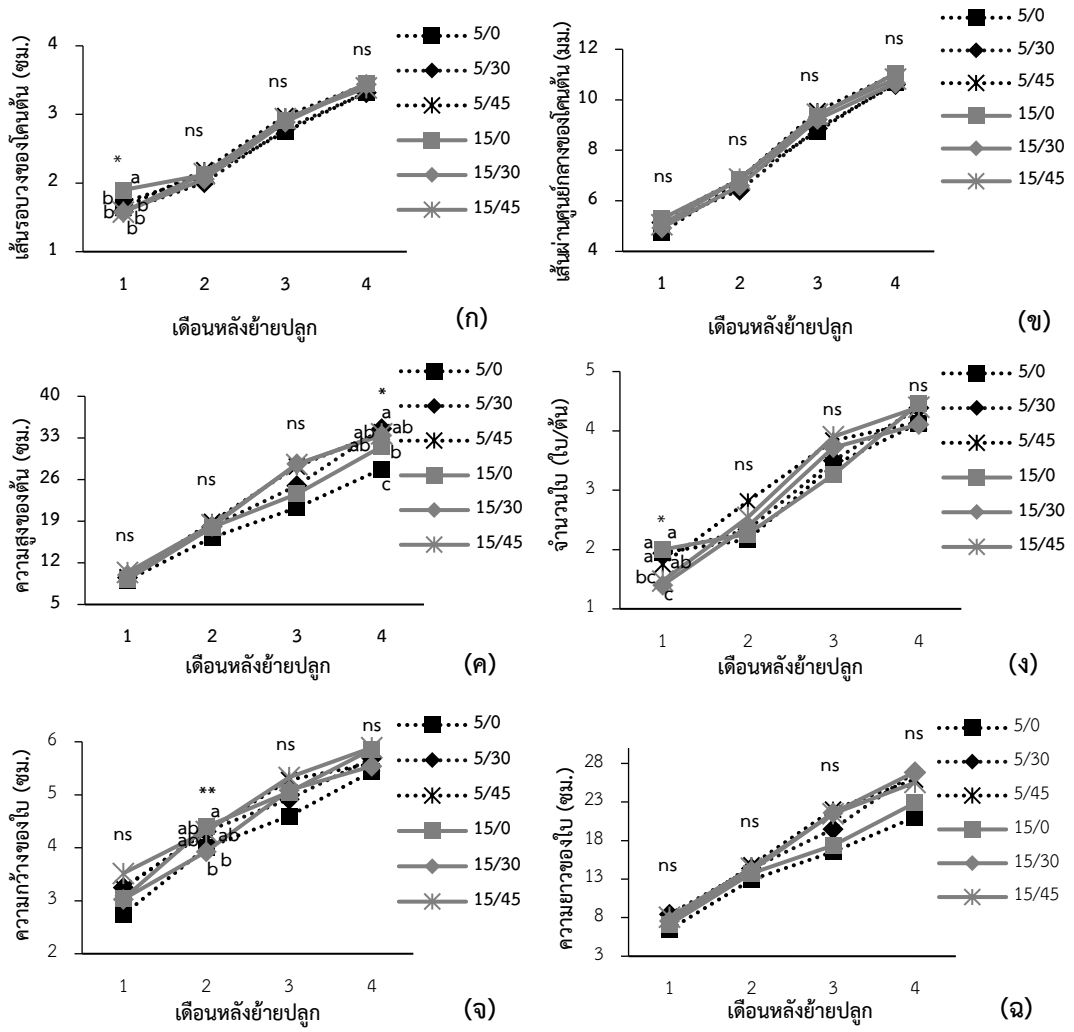
ความกว้างของใบ พบว่า เมล็ดพันธุ์แต่ละระยะเวลาการเก็บรักษา ที่ให้ความร้อนนานต่างกัน ให้ต้นกล้าที่มีความยาวของใบใกล้เคียงกัน เมื่อต้นกล้ามีอายุเพิ่มขึ้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นที่อายุ 2 เดือนหลังย้ายปลูก (ภาพที่ 3จ)

ความยาวของใบ พบว่า ต้นกล้าที่อายุ 1 2 3 และ 4 เดือนหลังย้ายปลูก ที่เจริญมาจากเมล็ดพันธุ์แต่ละเวลาการเก็บรักษา ที่ให้ความร้อนนานต่างกัน มีความยาวของใบเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ อยู่ในช่วง 6.45-8.43 12.90-14.78 16.52-22.02 และ 21.04-26.90 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 3ฉ)

เมื่อพิจารณาการเจริญเติบโตของต้นกล้าอายุ 4 เดือนหลังย้ายปลูก พบว่า เมล็ดพันธุ์แต่ละระยะเวลาการเก็บรักษา ที่ให้ความร้อนนานต่างกัน ให้ต้นกล้าที่มีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันทางสถิติในด้านเส้นรอบวงของโคนต้น (ตารางที่ 9) เส้นผ่านศูนย์กลางของโคนต้น (ตารางที่ 10) จำนวนใบ (ตารางที่ 12) และความกว้างของใบ (ตารางที่ 13)

ความสูงของต้น พบว่า การให้ความร้อนนาน 30 และ 45 วัน ให้ต้นกล้าที่มีความสูงของต้น 34.01 และ 33.83 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับการให้ความร้อน 0 วัน ที่ให้ต้นกล้าที่มีความสูงของต้น 29.66 เซนติเมตร และเมื่อเปรียบเทียบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษาร่วมกับการให้ความร้อน พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 5 และ 15 เดือน ที่ให้ความร้อน 30 และ 45 วัน ให้ต้นกล้าที่มีความสูงของต้น อยู่ในช่วง 33.44-34.57 เซนติเมตร รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 15 และ 5 เดือน ที่ให้ความร้อน 0 วัน มีความสูงของต้น 31.55 และ 27.78 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

ความยาวของใบ พบว่า การให้ความร้อนนาน 30 และ 45 วัน ให้ต้นกล้าที่มีความยาวของใบ 26.88 และ 25.72 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับการให้ความร้อน 0 วัน ที่ให้ต้นกล้าที่มีความยาวของใบ 21.96 เซนติเมตร (ตารางที่ 14) แสดงให้เห็นว่า เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่ผ่านการเก็บรักษา 5 และ 15 เดือน ที่ให้ความร้อนนาน 30 และ 45 วัน ให้ต้นกล้าที่มีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน และต้นกล้ามีการเจริญเติบโตด้านความยาวใบมากกว่าต้นกล้าจากเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ให้ความร้อน



ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

* และ **= แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในแต่ละอายุในภาพเดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ภาพที่ 3 ผลของระยะเวลาการเก็บรักษา และการให้ความร้อนต่อการพัฒนาด้านเส้นรอบวงของโคนต้น (ก) เส้นผ่านศูนย์กลางของโคนต้น (ข) ความสูงของต้น (ค) จำนวนใบ (ง) ความกว้างของใบ (จ) และความยาวของใบ (ฉ) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่อายุ 1 2 3 และ 4 เดือนหลังย้ายปลูก

ตารางที่ 9 ผลของระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ และการให้ความร้อนต่อเส้นรอบวงของโคนต้น (ซม.) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่อายุ 4 เดือนหลังย้ายปลูก

ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน)	ระยะเวลาการให้ความร้อน (วัน)			เฉลี่ย
	0	30	45	
5	3.32	3.32	3.44	3.36
15	3.45	3.44	3.39	3.43
เฉลี่ย	3.39	3.38	3.42	
ระยะเวลาการเก็บรักษา (A)		ns		
ระยะเวลาการให้ความร้อน (B)		ns		
A × B		ns		
C.V. (%)		6.62		

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 10 ผลของระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ และการให้ความร้อนต่อเส้นผ่านศูนย์กลางของโคนต้น (มม.) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่อายุ 4 เดือนหลังย้ายปลูก

ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน)	ระยะเวลาการให้ความร้อน (วัน)			เฉลี่ย
	0	30	45	
5	10.68	10.60	11.02	10.77
15	11.05	10.66	10.82	10.84
เฉลี่ย	10.87	10.63	10.92	
ระยะเวลาการเก็บรักษา (A)		ns		
ระยะเวลาการให้ความร้อน (B)		ns		
A × B		ns		
C.V. (%)		5.23		

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 11 ผลของระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ และการให้ความร้อนนานต่อความสูงของต้น (ซม.) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่อายุ 4 เดือนหลังย้ายปลูก

ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน)	ระยะเวลาการให้ความร้อน (วัน)			เฉลี่ย
	0	30	45	
5	27.78 c	34.57 a	33.97 ab	32.10
15	31.55 b	33.44 ab	33.69 ab	32.89
เฉลี่ย	29.66 B	34.01 A	33.83 A	
ระยะเวลาการเก็บรักษา (A)		ns		
ระยะเวลาการให้ความร้อน (B)		**		
A × B		*		
C.V. (%)		4.89		

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

* และ ** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์และแถวเดียวกันที่มีอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ต่างกัน และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์และการให้ความร้อนที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กต่างกัน แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 12 ผลของระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ และการให้ความร้อนต่อจำนวนใบ (ใบ/ต้น) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่อายุ 4 เดือนหลังย้ายปลูก

ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน)	ระยะเวลาการให้ความร้อน (วัน)			เฉลี่ย
	0	30	45	
5	4.13	4.39	4.15	4.22
15	4.46	4.11	4.40	4.32
เฉลี่ย	4.30	4.25	4.27	
ระยะเวลาการเก็บรักษา (A)		ns		
ระยะเวลาการให้ความร้อน (B)		ns		
A × B		ns		
C.V. (%)		6.93		

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 13 ผลของระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ และการให้ความร้อนต่อความกว้างของใบ (ซม.) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่อายุ 4 เดือนหลังย้ายปลูก

ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน)	ระยะเวลาการให้ความร้อน (วัน)			เฉลี่ย
	0	30	45	
5	5.44	5.69	5.59	5.58
15	5.86	5.54	5.89	5.76
เฉลี่ย	5.65	5.62	5.74	
ระยะเวลาการเก็บรักษา (A)			ns	
ระยะเวลาการให้ความร้อน (B)			ns	
A × B			ns	
C.V. (%)			5.86	

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 14 ผลของระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ และการให้ความร้อนต่อความยาวของใบ (ซม.) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่อายุ 4 เดือนหลังย้ายปลูก

ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน)	ระยะเวลาการให้ความร้อน (วัน)			เฉลี่ย
	0	30	45	
5	21.04	26.86	25.92	24.61
15	22.88	26.90	25.52	25.10
เฉลี่ย	21.96 B	26.88 A	25.72 A	
ระยะเวลาการเก็บรักษา (A)			ns	
ระยะเวลาการให้ความร้อน (B)			**	
A × B			ns	
C.V. (%)			8.06	

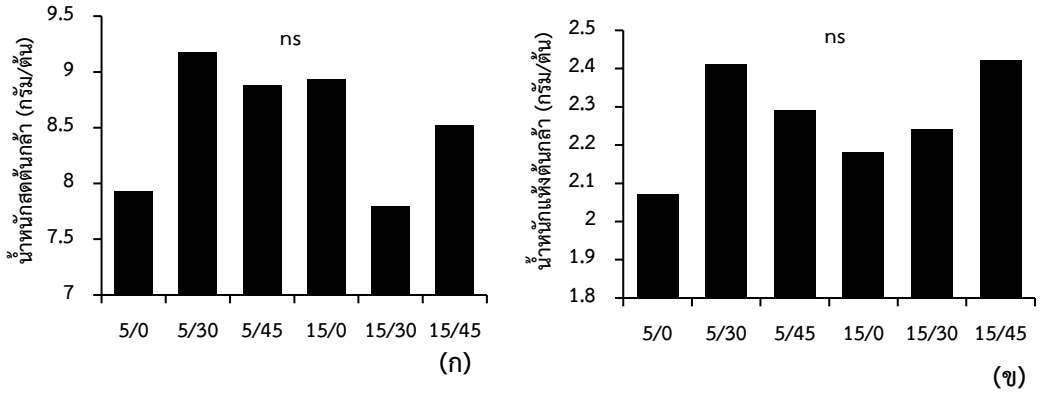
ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์และแถวเดียวกันที่มีอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ต่างกัน และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์และการให้ความร้อนที่มีอักษรตัวพิมพ์เล็กต่างกัน แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นกล้า

การสะสมน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่เจริญมาจากเมล็ดพันธุ์ที่ระยะเวลาการเก็บรักษาร่วมกับการให้ความร้อนนานต่างกัน ที่อายุ 4 เดือนหลังย้ายปลูก พบว่า น้ำหนักสดของต้นกล้าที่เจริญจากเมล็ดพันธุ์เก็บรักษา 5 และ 15 เดือน ที่ให้ความร้อนนาน 0 30 และ 45 วัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ อยู่ในช่วง 7.79-9.17 กรัมต่อต้น (ภาพที่ 4ก) และน้ำหนักแห้งของต้นกล้าที่เจริญมาจากเมล็ดพันธุ์เก็บรักษา 5 และ 15 เดือน ที่ให้ความร้อนนาน 0 30 และ 45 วัน อยู่ในช่วง 2.07-2.42 กรัมต่อต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เช่นกัน (ภาพที่ 4ข) แสดงว่าเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่แต่ละระยะเวลาการเก็บรักษา ที่ให้ความร้อนนานต่างกัน ให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งใกล้เคียงกัน



ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ภาพที่ 4 ผลของระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ และการให้ความร้อนต่อการสะสมน้ำหนักสด (ก) และน้ำหนักแห้ง (ข) ของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่อายุ 4 เดือนหลังย้ายปลูก

การทดลองที่ 2 ผลของขนาดเมล็ดพันธุ์ต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1

ทะลายปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1 มีผลจำนวนมาก มีขนาดและรูปร่างแปรปรวน จึงกำหนดช่วงน้ำหนักเมล็ดเพื่อจัดกลุ่มเมล็ดพันธุ์จากทะลายปาล์มน้ำมัน ซึ่งเมล็ดพันธุ์ขนาดเล็ก ขนาดปานกลาง และขนาดใหญ่มีน้ำหนักอยู่ในช่วง 1.66-4.85 4.86-8.05 และ 8.06-14.26 กรัมต่อเมล็ด มีน้ำหนักเฉลี่ย 3.78 6.00 และ 9.74 กรัมต่อเมล็ด ตามลำดับ และเมื่อจัดกลุ่มเมล็ดพันธุ์แล้ว พบว่า เมล็ดพันธุ์ขนาดปานกลางและขนาดเล็กมีจำนวน 42.03 และ 41.88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่มีจำนวน 16.08 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 ช่วงน้ำหนักเมล็ด ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมล็ด และเปอร์เซ็นต์ขนาดเมล็ดของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีขนาดแตกต่างกัน

ขนาดเมล็ด	ช่วงน้ำหนักเมล็ด (กรัม/เมล็ด)	ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมล็ด (กรัม/เมล็ด)	เปอร์เซ็นต์ขนาดเมล็ด (%)
เล็ก	1.66-4.85	3.78	41.88
ปานกลาง	4.86-8.05	6.00	42.03
ใหญ่	8.06-14.26	9.74	16.08

ความชื้นเมล็ด

จากการนำเมล็ดพันธุ์ทั้งสามขนาดมาทดสอบความชื้นในช่วงหลังแช่น้ำก่อนให้ความร้อนและก่อนเพาะ พบว่า เมล็ดพันธุ์แต่ละขนาดมีความชื้นเมล็ดในช่วงหลังแช่น้ำก่อนให้ความร้อน ไม่แตกต่างทางสถิติ อยู่ในช่วง 15.99-16.94 เปอร์เซ็นต์ ส่วนความชื้นเมล็ดในช่วงหลังแช่น้ำก่อนเพาะ พบว่า เมล็ดพันธุ์ขนาดเล็กมีความชื้นสูงที่สุด 19.29 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเมล็ดพันธุ์ขนาดปานกลาง และขนาดใหญ่มีความชื้น 17.63 และ 17.52 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 16) แสดงว่า ในช่วงก่อนเพาะเมล็ด เมล็ดพันธุ์ขนาดเล็กมีความชื้นสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ขนาดอื่น ๆ

ตารางที่ 16 ความชื้นเมล็ดในช่วงก่อนให้ความร้อน และหลังให้ความร้อนก่อนเพาะของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีน้ำหนักต่างกัน

ขนาดเมล็ด (ช่วงน้ำหนักเมล็ด)	ความชื้นเมล็ด (%)	
	ก่อนให้ความร้อน	ก่อนเพาะ
เล็ก (1.66-4.85 กรัม)	16.94	19.29 a
ปานกลาง (4.86-8.05 กรัม)	16.63	17.63 b
ใหญ่ (8.06-14.26 กรัม)	15.99	17.52 b
F-test	ns	*
C.V. (%)	5.57	4.44

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ความกว้างและความยาว

จากการสุ่มเมล็ดพันธุ์แต่ละขนาดมาวัดความกว้างของเมล็ด เอนโดสเปิร์ม และต้นอ่อน พบว่า เมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่มีความกว้างเมล็ดมากที่สุด 26.06 มิลลิเมตร แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ขนาดปานกลางและขนาดเล็ก ที่มีความกว้างเมล็ด 20.56 และ 18.53 มิลลิเมตร ตามลำดับ เอนโดสเปิร์มและต้นอ่อนของเมล็ดพันธุ์ทั้งสามขนาดมีความกว้าง อยู่ในช่วง 10.13-12.33 และ 1.05-1.21 มิลลิเมตร ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 ความกว้างเมล็ด เอนโดสเปิร์ม และต้นอ่อนของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีน้ำหนักต่างกัน

ขนาดเมล็ด (ช่วงน้ำหนักเมล็ด)	ความกว้าง (มม.)		
	เมล็ด	เอนโดสเปิร์ม	ต้นอ่อน
เล็ก (1.66-4.85 กรัม)	18.53 b	10.13	1.05
ปานกลาง (4.86-8.05 กรัม)	20.56 b	12.33	1.21
ใหญ่ (8.06-14.26 กรัม)	26.06 a	10.86	1.08
F-test	**	ns	ns
C.V. (%)	6.73	10.52	8.50

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ความยาวเมล็ด เอนโดสเปิร์ม และต้นอ่อน พบว่า เมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่และปานกลางมีความยาวเมล็ด 27.68 และ 27.12 มิลลิเมตร ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ขนาดเล็ก ที่มีความยาวเมล็ด 21.17 มิลลิเมตร เอนโดสเปิร์มของเมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่มีความยาว 18.12 มิลลิเมตร แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ขนาดปานกลางและขนาดเล็ก ที่มีความยาวอยู่ในช่วง 13.83-15.60 มิลลิเมตร ขนาดของต้นอ่อนของเมล็ดพันธุ์ทั้งสามขนาดมีความยาว อยู่ในช่วง 3.58-3.85 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 18) แสดงว่า ความกว้างและความยาวของต้นอ่อนไม่แตกต่างกันตามน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ แต่เมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่มีความยาวของเอนโดสเปิร์มสูงสุด

ตารางที่ 18 ความยาวเมล็ด เอนโดสเปิร์ม และต้นอ่อนของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีน้ำหนักต่างกัน

ขนาดเมล็ด (ช่วงน้ำหนักเมล็ด)	ความยาว (มม.)		
	เมล็ด	เอนโดสเปิร์ม	ต้นอ่อน
เล็ก (1.66-4.85 กรัม)	21.17 b	13.83 b	3.66
ปานกลาง (4.86-8.05 กรัม)	27.12 a	15.60 b	3.85
ใหญ่ (8.06-14.26 กรัม)	27.68 a	18.12 a	3.58
F-test	**	**	ns
C.V. (%)	4.95	7.52	4.98

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง

เมื่อนำเมล็ดพันธุ์แต่ละขนาดมาชั่งน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของกะลา เอนโดสเปิร์ม และต้นอ่อน พบว่า เมล็ดพันธุ์แต่ละขนาดมีน้ำหนักสดของกะลาและเอนโดสเปิร์ม แตกต่างกันทางสถิติ เมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่มีน้ำหนักสดกะลา 6.96 กรัมต่อเมล็ด แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ขนาดปานกลางและขนาดเล็ก ที่มีน้ำหนักสดกะลา 4.49 และ 2.80 กรัมต่อเมล็ด ตามลำดับ และเมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่และขนาดปานกลางมีน้ำหนักสดเอนโดสเปิร์ม 1.40 กรัมต่อเมล็ด มากกว่าเมล็ดพันธุ์ขนาดเล็ก ที่มีน้ำหนักสดเอนโดสเปิร์ม 1.01 กรัมต่อเมล็ด ส่วนน้ำหนักสดต้นอ่อนของเมล็ดพันธุ์แต่ละขนาดไม่แตกต่างกันทางสถิติ อยู่ในช่วง 0.0022-0.0024 กรัมต่อเมล็ด (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 น้ำหนักสดของกะลา เอนโดสเปิร์ม และต้นอ่อนของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีน้ำหนักต่างกัน

ขนาดเมล็ด (ช่วงน้ำหนักเมล็ด)	น้ำหนักสด (กรัม/เมล็ด)		
	กะลา	เอนโดสเปิร์ม	ต้นอ่อน
เล็ก (1.66-4.85 กรัม)	2.80 c	1.01 b	0.0022
ปานกลาง (4.86-8.05 กรัม)	4.49 b	1.40 a	0.0022
ใหญ่ (8.06-14.26 กรัม)	6.96 a	1.40 a	0.0024
F-test	**	**	ns
C.V. (%)	2.07	8.04	11.59

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

น้ำหนักแห้งของกะลา เอนโดสเปิร์ม และต้นอ่อน พบว่า เมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่มีน้ำหนักแห้งกะลา 6.07 กรัมต่อเมล็ด มากกว่าเมล็ดพันธุ์ขนาดปานกลางและขนาดเล็ก ที่มีน้ำหนักแห้งกะลา 3.91 และ 2.43 กรัมต่อเมล็ด ตามลำดับ และเมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่และขนาดปานกลางมีน้ำหนักแห้งเอนโดสเปิร์ม 1.14 และ 1.09 กรัมต่อเมล็ด ตามลำดับ มากกว่าเมล็ดพันธุ์ขนาดเล็กที่มีน้ำหนักแห้งเอนโดสเปิร์มเพียง 0.84 กรัมต่อเมล็ด อย่างไรก็ตาม เมล็ดพันธุ์ทั้งสามขนาดมีน้ำหนักแห้งของต้นอ่อน อยู่ในช่วง 0.0015-0.0018 กรัมต่อเมล็ด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 20) แสดงว่า เมล็ดพันธุ์ทั้งสามขนาดมีน้ำหนักสดและแห้งของต้นอ่อนไม่แตกต่างกัน แต่เมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่มีน้ำหนักสดและแห้งของกะลา และเอนโดสเปิร์มสูงสุด

ตารางที่ 20 น้ำหนักแห้งของกะลา เอนโดสเปิร์ม และต้นอ่อนของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีน้ำหนักต่างกัน

ขนาดเมล็ด (ช่วงน้ำหนักเมล็ด)	น้ำหนักแห้ง (กรัม/เมล็ด)		
	กะลา	เอนโดสเปิร์ม	ต้นอ่อน
เล็ก (1.66-4.85 กรัม)	2.43 c	0.84 b	0.0017
ปานกลาง (4.86-8.05 กรัม)	3.91 b	1.09 a	0.0015
ใหญ่ (8.06-14.26 กรัม)	6.07 a	1.14 a	0.0018
F-test	**	**	ns
C.V. (%)	1.93	8.08	12.28

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ความสามารถในการงอก

จากการนำเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันแต่ละขนาดมาทดสอบความงอก เวลาเฉลี่ยในการงอก และตรวจสอบลักษณะต่าง ๆ ของเมล็ดพันธุ์ที่ไม่งอกภายใน 49 วันหลังเพาะ พบว่า เมล็ดพันธุ์แต่ละขนาดไม่มีผลต่อความงอก เวลาเฉลี่ยในการงอก เมล็ดงอกผิดปกติ เมล็ดพักตัว เมล็ดเสีย และเมล็ดไม่มีชีวิต โดยเมล็ดพันธุ์ทั้งสามขนาดมีความงอก 61.50-63.00 เปอร์เซ็นต์ และมีเวลาเฉลี่ยในการงอก 15.35-15.96 วัน (ตารางที่ 21) ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่ไม่งอกที่อายุ 49 วันหลังเพาะ พบว่า มีลักษณะเมล็ดเสียมากที่สุด 15.00-23.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ เมล็ดไม่มีชีวิต 10.00-17.50 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดงอกผิดปกติ 2.50-4.50 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดพักตัว 0.50-2.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 22) แสดงว่า ขนาดของเมล็ดพันธุ์ไม่มีผลต่อความงอก เวลาเฉลี่ยในการงอก และเมล็ดพันธุ์ที่ไม่งอกหลังจาก 49 วันหลังเพาะ พบว่า เป็นเมล็ดเสียและเมล็ดไม่มีชีวิตเป็นส่วนใหญ่

ตารางที่ 21 ความงอก และเวลาเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีน้ำหนักต่างกัน

ขนาดเมล็ด (ช่วงน้ำหนักเมล็ด)	ความงอก (%)	เวลาเฉลี่ยในการงอก (วัน)
เล็ก (1.66-4.85 กรัม)	62.00	15.35
ปานกลาง (4.86-8.05 กรัม)	61.50	15.43
ใหญ่ (8.06-14.26 กรัม)	63.00	15.96
F-test	ns	ns
C.V. (%)	11.44	4.39

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 22 เมล็ดงอกผิดปกติ และลักษณะของเมล็ดไม่งอกที่อายุ 49 วันหลังเพาะของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีน้ำหนักต่างกัน

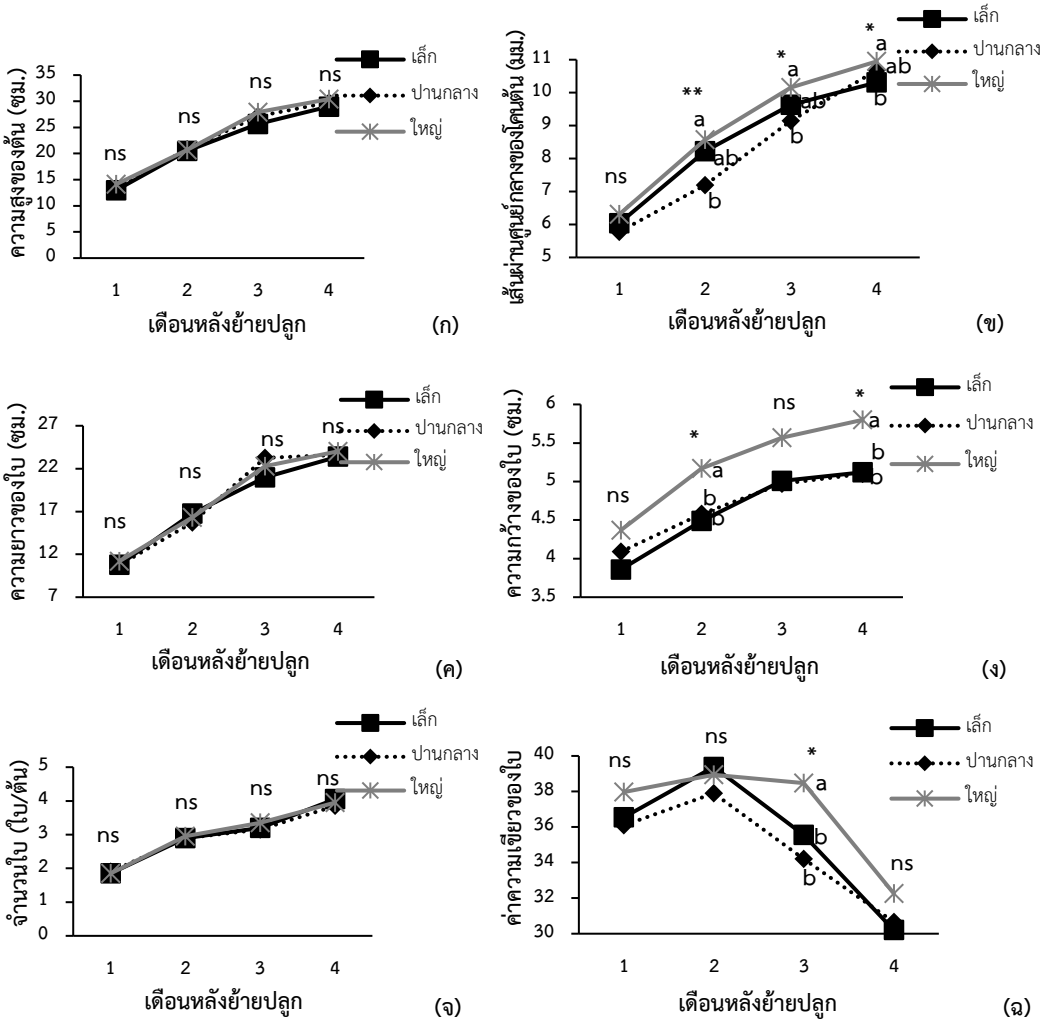
ขนาดเมล็ด (ช่วงน้ำหนักเมล็ด)	เมล็ดงอกผิดปกติ (%)	เมล็ดพักตัว (%)	เมล็ดเสีย (%)	เมล็ดไม่มีชีวิต (%)
เล็ก (1.66-4.85 กรัม)	3.50	0.50	23.00	10.00
ปานกลาง (4.86-8.05 กรัม)	2.50	1.00	17.50	17.50
ใหญ่ (8.06-14.26 กรัม)	4.50	2.00	15.00	14.50
F-test	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	89.85	226.78	31.16	27.56

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

การเจริญเติบโตของต้นกล้าระยะอนุบาลแรก

เมื่อนำเมล็ดพันธุ์ทั้งสามขนาดมาประเมินการเจริญเติบโตของต้นกล้า ที่อายุ 1 2 3 และ 4 เดือนหลังย้ายปลูก พบว่า เมล็ดพันธุ์แต่ละขนาดให้ต้นกล้าที่มีการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้น ความยาวของใบ และจำนวนใบต่อต้นที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกช่วงอายุการพัฒนาของต้นกล้าในระยะอนุบาลแรก (ภาพที่ 5ก ค และ จ) แต่อย่างไรก็ตาม เมล็ดพันธุ์ที่มีขนาดใหญ่ให้ต้นกล้าที่อายุ 2 และ 3 เดือนหลังย้ายปลูก ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของโคนต้น 8.57 และ 10.56 มิลลิเมตร (ภาพที่ 5ข) และความกว้างของใบ 5.17 และ 5.57 เซนติเมตร (ภาพที่ 5ง) สูงสุด ส่วนค่าความเขียวของใบ แสดงให้เห็นว่า เมล็ดพันธุ์ทั้งสามขนาด ให้ต้นกล้าที่มีค่าความเขียวของใบสูงสุดที่อายุ 2 เดือนหลังย้ายปลูก มีค่าอยู่ในช่วง 37.90-39.38 แต่ต้นกล้าที่อายุ 3 เดือนหลังย้ายปลูก ค่าความเขียวของใบลดลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งต้นกล้าที่เจริญมาจากเมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่ มีค่าความเขียวของใบ 38.47 ลดลงน้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับต้นกล้าที่เจริญมาจากเมล็ดพันธุ์ขนาดปานกลางและขนาดเล็กที่มีค่าความเขียวของใบ 35.55 และ 34.20 ตามลำดับ (ภาพที่ 5ฉ)

เมื่อต้นกล้ามีอายุ 4 เดือนหลังย้ายปลูก พบว่า เมล็ดพันธุ์แต่ละขนาดให้ต้นกล้าที่มีความสูงของต้น 28.99-30.40 เซนติเมตร และจำนวนใบ 3.85-4.05 ใบต่อต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่ให้ต้นกล้าที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของโคนต้น 10.95 มิลลิเมตร สูงสุด รองลงมาคือ เมล็ดพันธุ์ขนาดปานกลาง และขนาดเล็ก ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของโคนต้น 10.68 และ 10.31 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 23) และเมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่ให้ต้นกล้าที่มีความกว้างของใบ 5.80 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ขนาดปานกลางและขนาดเล็ก ที่มีความกว้างของใบ 5.10 และ 5.12 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนความยาวของใบ และค่าความเขียวของใบจากเมล็ดพันธุ์ทั้งสามขนาดไม่แตกต่างกันทางสถิติ อยู่ในช่วง 23.40-24.02 เซนติเมตร และ 30.20-32.26 ตามลำดับ (ตารางที่ 24) แสดงให้เห็นว่า ต้นกล้าจากเมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่มีการเจริญเติบโตในด้านเส้นผ่านศูนย์กลางของโคนต้น และความกว้างของใบที่ดีกว่าต้นกล้าจากเมล็ดพันธุ์ขนาดปานกลางและขนาดเล็ก แต่มีการเจริญเติบโตด้านอื่น ๆ ได้แก่ ความสูงของต้น จำนวนใบ ความยาวของใบ และค่าความเขียวของใบ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ



ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

* และ ** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในแต่ละอายุในภาพเดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ภาพที่ 5 ผลของน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้น (ก) เส้นผ่านศูนย์กลางของโคนต้น (ข) ความยาวของใบ (ค) ความกว้างของใบ (ง) จำนวนใบ (จ) และค่าความเขียวของใบ (ฉ) ของต้นกล้าที่อายุ 1 2 3 และ 4 เดือนหลังย้ายปลูก

ตารางที่ 23 ผลของน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้น เส้นผ่านศูนย์กลางของโคนต้น และจำนวนใบของต้นกล้าที่อายุ 4 เดือนหลังย้ายปลูก

ขนาดเมล็ด (ช่วงน้ำหนักเมล็ด)	ความสูงของต้น (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางของโคนต้น (มม.)	จำนวนใบ (ใบ/ต้น)
เล็ก (1.66-4.85 กรัม)	28.99	10.31 b	4.05
ปานกลาง (4.86-8.05 กรัม)	29.78	10.68 ab	3.85
ใหญ่ (8.06-14.26 กรัม)	30.40	10.95 a	3.95
F-test	ns	*	ns
C.V. (%)	6.20	2.77	10.71

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 24 ผลของน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันต่อการเจริญเติบโตด้านความยาวของใบ ความกว้างของใบ และค่าความเขียวของใบของต้นกล้าอายุ 4 เดือนหลังย้ายปลูก

ขนาดเมล็ด (ช่วงน้ำหนักเมล็ด)	ความยาวของใบ (ซม.)	ความกว้างของใบ (ซม.)	ค่าความเขียวของใบ
เล็ก (1.66-4.85 กรัม)	23.40	5.12 b	30.20
ปานกลาง (4.86-8.05 กรัม)	23.60	5.10 b	30.66
ใหญ่ (8.06-14.26 กรัม)	24.02	5.80 a	32.26
F-test	ns	*	ns
C.V. (%)	9.10	5.42	6.06

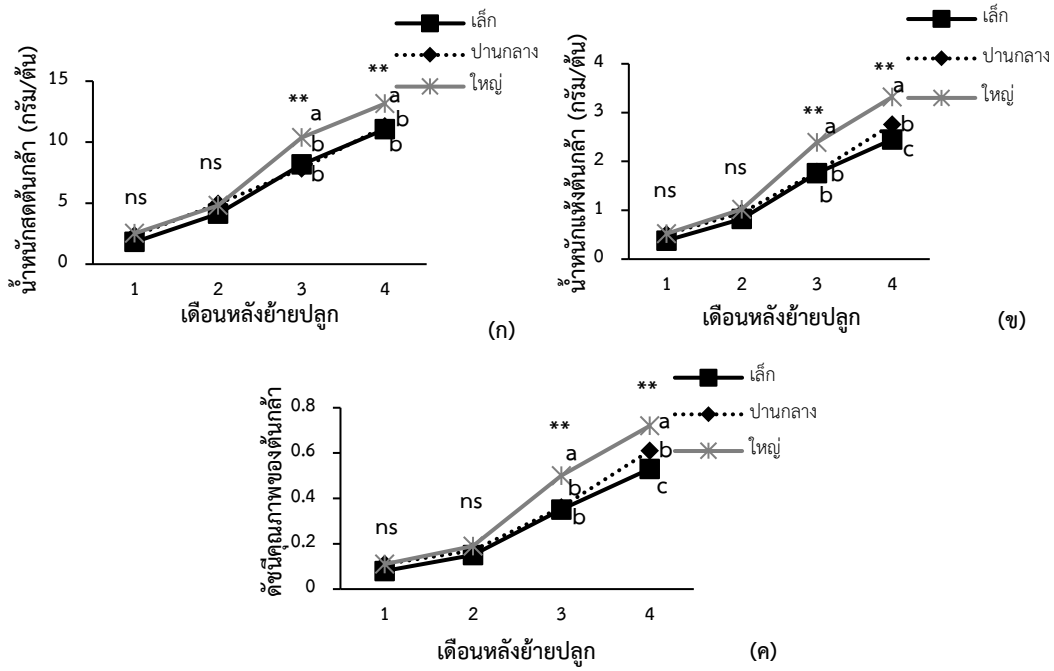
ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นกล้า

การสะสมน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และดัชนีคุณภาพของต้นกล้า พบว่า ในช่วงอายุ 1 และ 2 เดือนหลังย้ายปลูก ต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์แต่ละขนาดมีการสะสมน้ำหนัก และมีดัชนีคุณภาพของต้นกล้าที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ภาพที่ 6) และเพิ่มขึ้นตามอายุการพัฒนาของต้นกล้า ทั้งนี้การเจริญเติบโตของต้นกล้ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ในเดือนที่ 3 และ 4 หลังย้ายปลูก โดยต้นกล้าที่อายุ 4 เดือนหลังย้ายปลูก พบว่า เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีขนาดใหญ่มีศักยภาพให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักสด 13.16 กรัมต่อต้น สูงที่สุดและแตกต่างทางสถิติกับต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ขนาดปานกลางที่มีน้ำหนักสด 11.29 กรัมต่อต้น และเมล็ดพันธุ์ขนาดเล็กที่มีน้ำหนักสด 11.06 กรัมต่อต้น น้ำหนักแห้งของต้นกล้า พบว่า เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันขนาดใหญ่ให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้ง 3.32 กรัมต่อต้น แตกต่างทางสถิติกับต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ขนาดปานกลางและขนาดเล็ก ที่มีน้ำหนักแห้ง 2.76 และ 2.45 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนดัชนีคุณภาพของต้นกล้า พบว่า เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันขนาดใหญ่ให้ต้นกล้าที่มีดัชนีคุณภาพของต้นกล้า 0.72 มากกว่าต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ขนาดปานกลางและขนาดเล็ก ที่มีดัชนีคุณภาพของต้นกล้า 0.61 และ 0.52 ตามลำดับ (ตารางที่ 25) แสดงว่า เมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่ให้ต้นกล้าที่มีการเจริญเติบโตในด้านน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งต้นกล้ามากกว่าต้นกล้าจากเมล็ดพันธุ์ขนาดปานกลางและขนาดเล็ก และมีดัชนีคุณภาพของต้นกล้าที่ดีกว่าด้วย



ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในแต่ละอายุในภาพเดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ภาพที่ 6 ผลของน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันต่อการสะสมน้ำหนักสด (ก) น้ำหนักแห้ง (ข) และดัชนีคุณภาพของต้นกล้า (ค) ที่อายุ 1 2 3 และ 4 เดือนหลังย้ายปลูก

ตารางที่ 25 ผลของน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันต่อการสะสมน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และดัชนีคุณภาพของต้นกล้าที่อายุ 4 เดือนหลังย้ายปลูก

ขนาดเมล็ด (ช่วงน้ำหนักเมล็ด)	น้ำหนักสดต้นกล้า (กรัม/ต้น)	น้ำหนักแห้งต้นกล้า (กรัม/ต้น)	ดัชนีคุณภาพของต้นกล้า
เล็ก (1.66-4.85 กรัม)	11.06 b	2.45 c	0.52 c
ปานกลาง (4.86-8.05 กรัม)	11.29 b	2.76 b	0.61 b
ใหญ่ (8.06-14.26 กรัม)	13.16 a	3.32 a	0.72 a
F-test	**	**	**
C.V. (%)	6.00	5.50	8.42

** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

บทที่ 4

วิจารณ์

ผลของระยะเวลาการเก็บรักษา และระยะเวลาการให้ความร้อนต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1

การศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษาและการให้ความร้อนที่นานต่างกันต่อความงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้า ประกอบด้วย 2 ปัจจัย ระยะเวลาการเก็บรักษา 5 15 และ 20 เดือน ระยะเวลาการให้ความร้อน 0 วัน (ไม่ให้ความร้อน) 30 และ 45 วัน จากการศึกษาพบว่า เมล็ดพันธุ์แต่ละระยะเวลาการเก็บรักษาร่วมกับการให้ความร้อนที่นานแตกต่างกัน มีความชื้นของเมล็ดในช่วงก่อนให้ความร้อน อยู่ในช่วง 17.63-21.91 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) และความชื้นเมล็ดในช่วงก่อนเพาะ อยู่ในช่วง 11.98-19.95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ การทดสอบความงอก ความแข็งแรงในรูปเวลาเฉลี่ยในการงอก และการเจริญเติบโตของต้นกล้าในช่วง 1-4 เดือนหลังย้ายปลูก พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษานาน 5 และ 15 เดือน ที่ให้ความร้อนนาน 0-45 วัน มีความงอกเฉลี่ย 51.67 และ 40.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อเก็บรักษานาน 20 เดือน เมล็ดพันธุ์มีความงอกเฉลี่ยลดลงเหลือเพียง 1.67 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3) และเมื่อนำมาตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ที่ไม่งอกภายใน 49 วันหลังเพาะ พบว่า เป็นเมล็ดเสีย 35.50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6) และเมล็ดไม่มีชีวิต 56.83 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8) แสดงให้เห็นว่า ความงอกของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษา สอดคล้องกับ Martine และคณะ (2009) พบว่า เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันพันธุ์ C24XX และ C70XX ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา มีความงอกเฉลี่ยสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษานาน 3 และ 6 เดือน และเตือนจิตร และคณะ (2559) พบว่า เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 7 ที่ไม่ผ่านการเก็บรักษา มีความงอกสูงที่สุด และเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษามีความงอกลดลงทางสถิติ

ระยะเวลาการให้ความร้อน พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการให้ความร้อนนาน 30 และ 45 วัน มีความงอกเฉลี่ย 38.17-42.00 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่ให้ความร้อนนาน 0 วัน (ไม่ให้ความร้อน) ที่มีความงอกเฉลี่ยเพียง 13.67 เปอร์เซ็นต์ และมีเวลาเฉลี่ยในการงอกนานกว่า 7 และ 14 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ทั้งนี้ เมื่อนำมาตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ที่ไม่งอกภายใน 49 วันหลังเพาะของเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ผ่านการให้ความร้อน พบว่า มีเมล็ดพักตัว 29.00 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดไม่มีชีวิต 21.17 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่ให้ความร้อนนาน 30 และ 45 วัน มีเมล็ดพักตัวเหลือเพียง 6.00 และ 2.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และองค์ประกอบส่วนที่เหลือเป็นองค์ประกอบที่ไม่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของความงอกโดยรวมของเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ เมล็ดงอกผิดปกติ 2.67-3.83

เปอร์เซ็นต์ เมล็ดเสีย 26.67-28.67 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดที่ไม่มีชีวิต 22.50-18.33 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5 6 7 และ 8) แสดงว่า การกระตุ้นความงอกของเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา ด้วยการให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นาน 30 และ 45 วัน มีประสิทธิภาพและเหมาะสมทั้งในแง่ของเปอร์เซ็นต์ความงอก ประหยัดพลังงานและค่าใช้จ่ายไฟฟ้า รวมถึงกระบวนการผลิตที่รวดเร็วขึ้น ใช้เวลาน้อยลง การที่เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา สามารถงอกได้ดีแม้ใช้ระยะเวลาในการให้ความร้อนที่สั้นกว่า 60 วัน อาจเนื่องมาจากการคลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ที่เกิดขึ้นในระหว่างการเก็บรักษา (วัลลภ, 2540; วันชัย, 2537; Copeland and McDonald, 2001) Finch-Savage and Leubner-Metzger (2006) รายงานว่า การคลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ พิจารณาได้จากการที่เมล็ดพันธุ์ต้องการปัจจัยหรือการกระตุ้นการงอกลดลง และการเพิ่มขึ้นของความงอกและความเร็วในการงอก อย่างไรก็ตาม ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า การให้ความร้อนนาน 30 วัน เมล็ดพันธุ์ต้องใช้เวลาในการงอกนานกว่าการให้ความร้อน 45 วัน (ตารางที่ 4)

ส่วนการเจริญเติบโตของต้นกล้า พบว่า ต้นกล้าที่เจริญมาจากเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษานาน 5 และ 15 เดือน ที่ให้ความร้อนนาน 0 30 และ 45 วัน มีการเจริญเติบโตในด้านเส้นผ่านศูนย์กลางของโคนต้น เส้นรอบวงของโคนต้น จำนวนใบ ความกว้าง และความยาวของใบใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 3) และมีการสะสมน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของต้นกล้าที่อายุ 4 เดือน หลังย้ายปลูก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ภาพที่ 4) แสดงว่า ระยะเวลาการให้ความร้อนที่สั้นลง ไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าในระยะอนุบาลแรก อย่างไรก็ตาม ต้นกล้าจากเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ให้ความร้อนมีความสูงและความยาวใบต่ำกว่า ในทางตรงกัน มีรายงานว่าหากใช้ระยะเวลาในการให้ความร้อนนานเกินไป เช่น 80-120 วัน ทำให้อุณหภูมิในเมล็ดพันธุ์สูงเกินไปจนอาจทำให้มีผลต่อกิจกรรมการทำงานของเอนไซม์ ส่งผลต่อกระบวนการงอกและทำให้ต้นกล้ามีการเจริญเติบโตลดลง (Fondom *et al*., 2010) ทั้งนี้ ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในด้านผลที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าไปจนถึงระยะอนุบาลหลัก

ผลของขนาดเมล็ดพันธุ์ต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1

จากการศึกษาน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่มีผลต่อความงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้า ได้แก่ เมล็ดพันธุ์ที่มีขนาดเล็ก ปานกลาง และใหญ่ โดยมีน้ำหนักอยู่ในช่วง 1.66-4.85 4.86-8.05 และ 8.06-14.26 กรัมต่อเมล็ด ตามลำดับ เมื่อจัดกลุ่มเมล็ดพันธุ์ พบว่า เมล็ดพันธุ์ขนาดปานกลางและขนาดเล็ก มีจำนวนเมล็ด 42.03 และ 41.88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มากกว่าเมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่ ที่มีจำนวนเมล็ด 16.08 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 15) เมื่อพิจารณาขนาดทางกายภาพของโครงสร้างเมล็ดพันธุ์แต่ละขนาด พบว่า เมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่มีน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของกะลาและเอนโดสเปิร์มสูงที่สุด อย่างไรก็ตาม เมล็ดพันธุ์ทั้งสามขนาดมีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นอ่อนไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 19 และ 20) และเมื่อนำเมล็ดพันธุ์แต่ละขนาดมาทดสอบความงอก ความแข็งแรงในรูปเวลาเฉลี่ยในการงอก และการเจริญเติบโตของต้นกล้าในช่วง 1-4 เดือนหลังย้ายปลูก พบว่า เมล็ดพันธุ์ทั้งสามขนาดมีความงอก 61.50-63.00 เปอร์เซ็นต์ และเวลาเฉลี่ยในการงอก 15.35-15.96 วัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 21) สอดคล้องกับการศึกษาของ Hartley (1988) ที่พบว่า เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันขนาดใหญ่ของทะลายด้านนอกและเมล็ดพันธุ์ขนาดเล็กของทะลายด้านใน มีความงอกไม่แตกต่างกัน แต่ Myint และคณะ (2010b) พบว่า เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันขนาดใหญ่ (4.7-6.1 กรัมต่อเมล็ด) ทั้ง 7 คู่ผสม ได้แก่ คู่ผสมที่ 20 23 27 35 37 38 และ 40 มีความงอกสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ขนาดปานกลาง (3.2-4.6 กรัมต่อเมล็ด) และเมล็ดพันธุ์ขนาดเล็ก (1.6-3.1 กรัมต่อเมล็ด) อาจเป็นผลมาจากเมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่มีอาหารสะสมมากกว่า ซึ่งเอนโดสเปิร์มมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อน อย่างไรก็ตาม Murugesan และคณะ (2013) พบว่า เมล็ดพันธุ์แต่ละขนาดมีความสามารถในการงอกแตกต่างกันในแต่ละคู่ผสม ซึ่งอาจเกิดจากปัจจัยทางพันธุกรรมมากกว่าอาหารสะสมภายในเมล็ด โดยพบว่า น้ำหนักเอนโดสเปิร์มไม่มีความสัมพันธ์กับความงอก ส่วนการเจริญเติบโตของต้นกล้า พบว่า ที่ 1 และ 2 เดือนหลังย้ายปลูก เมล็ดพันธุ์แต่ละขนาดให้ต้นกล้าที่มีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน แต่เมื่อต้นกล้ามีอายุ 3 และ 4 เดือนหลังย้ายปลูก พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่มีขนาดใหญ่มีการเจริญเติบโตในด้านเส้นผ่านศูนย์กลางของโคนต้น ความกว้างใบ (ภาพที่ 5) น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และดัชนีคุณภาพของต้นกล้า (ภาพที่ 6) ดีกว่าเมล็ดพันธุ์ขนาดปานกลางและขนาดเล็ก ส่วนการเจริญเติบโตของต้นกล้าในด้านความสูงของต้น จำนวนใบ และความยาวของใบจากเมล็ดพันธุ์แต่ละขนาดมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันทางสถิติ ทั้งนี้การเจริญของต้นกล้าปาล์มน้ำมันในช่วง 2 เดือนแรกหลังจากงอก ต้นอ่อนจะได้รับอาหารจากจาวที่ดูดอาหารสะสมภายในเมล็ดส่งผ่านทางก้านใบเลี้ยงที่เชื่อมติดลิ้นใบ (ธีระ, 2554) เมล็ดพันธุ์ที่มีขนาดใหญ่มีอาหารสะสมมากกว่าทำให้เมล็ดพันธุ์สามารถดูดใช้อาหารสะสมได้นาน จึงส่งผลให้มี

การเจริญเติบโตและน้ำหนักของต้นกล้าได้ดีกว่า ทั้งนี้รวมถึงค่าความเขียวของใบที่ลดลงที่ 2 เดือนหลังย้ายปลูก และลดลงมากที่ 4 เดือนหลังย้ายปลูก (ภาพที่ 5ฉ) อาจเนื่องมาจากการเริ่มขาดธาตุอาหารของต้นกล้า ซึ่งต้นกล้าจะใช้อาหารที่สังเคราะห์เองได้จากใบแทนการใช้อาหารสะสมภายในเมล็ดหลังจากอายุประมาณ 3 เดือน (Corley และ Tinker, 2003) แม้ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่อายุ 4 เดือนหลังย้ายปลูก จากเมล็ดพันธุ์ขนาดปานกลาง และขนาดเล็กจะมีการเจริญเติบโตที่ต่ำกว่าต้นกล้าจากเมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่ แต่พบว่า มีการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางของโคนต้น 10.68 และ 10.31 มิลลิเมตร ตามลำดับ จำนวนใบ 3.85 และ 4.05 ใบต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 23) ความยาวของใบ 23.60 และ 23.40 เซนติเมตร ตามลำดับ และความกว้างของใบ 5.10 และ 5.12 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 24) ใกล้เคียงกับการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่อายุ 4 เดือนหลังย้ายปลูกเพื่อการค้าจากการรายงานของ ธีระ (2554) และอรรัตน์ และคณะ (2554) แสดงว่าต้นกล้าจากเมล็ดพันธุ์ขนาดปานกลางและขนาดเล็กให้ต้นกล้าที่มีการเจริญเติบโตดีเช่นกัน ดังนั้นเมล็ดพันธุ์ขนาดปานกลางและขนาดเล็ก ที่มีน้ำหนัก 4.86-8.05 และ 1.66-4.85 กรัมต่อเมล็ด จึงสามารถนำมาผลิตเป็นต้นกล้าได้ นอกจากนี้ควรมีการศึกษาการจัดการปุ๋ยธาตุอาหารแก่ต้นกล้าอย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพเพื่อการผลิตต้นกล้าปาล์มน้ำมันให้มีคุณภาพ

บทที่ 5

สรุป

การศึกษาผลของระยะเวลาการเก็บรักษาและระยะเวลาการให้ความร้อน และน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์ทรัพย์ ม.อ.1 สรุปผลได้ดังนี้

1. ระยะเวลาการเก็บรักษาและระยะเวลาการให้ความร้อนมีผลต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ โดยความงอกลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษา ส่วนการให้ความร้อนกับเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา พบว่า การไม่ให้ความร้อนเมล็ดพันธุ์มีความงอกต่ำกว่าการให้ความร้อน เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษานาน 5 15 และ 20 เดือน มีความงอก 51.67 40.50 และ 1.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และการให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นาน 45 30 และ 0 วัน มีความงอก 42.00 38.17 และ 13.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

2. เมล็ดพันธุ์ที่ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นาน 30 และ 45 วัน มีความงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษานาน 5 15 และ 20 เดือน มีความงอก 69.00-74.00 43.00-50.00 และ 2.00-2.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ให้ความร้อนมีความงอกเพียง 12.00 28.50 และ 0.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

3. ระยะเวลาการให้ความร้อนอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นาน 30 และ 45 วัน มีประสิทธิภาพในการกระตุ้นความงอกของเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษาได้ดี อย่างไรก็ตาม การให้ความร้อนนาน 30 วัน เมล็ดพันธุ์มีเวลาเฉลี่ยในการงอกนานกว่าประมาณ 7 วัน

4. เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันที่เก็บรักษานาน 5 และ 15 เดือน ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นาน 0 30 และ 45 วัน ให้ต้นกล้าที่มีการเจริญเติบโตในด้านเส้นรอบวงของโคนต้น เส้นผ่านศูนย์กลางของโคนต้น จำนวนใบ ความกว้างของใบ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของต้นกล้าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นความสูงของต้น และความยาวของใบ

5. เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันขนาดเล็ก (น้ำหนักเฉลี่ย 3.78 กรัมต่อเมล็ด) ขนาดปานกลาง (น้ำหนักเฉลี่ย 6.00 กรัมต่อเมล็ด) และขนาดใหญ่ (น้ำหนักเฉลี่ย 9.74 กรัมต่อเมล็ด) มีความงอก และเวลาเฉลี่ยในการงอกที่ใกล้เคียงกัน อยู่ในช่วง 61.50-63.00 เปอร์เซ็นต์ และ 15.35-15.96 วัน ตามลำดับ

6. เมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันขนาดใหญ่ ให้ต้นกล้าที่อายุ 4 เดือนหลังย้ายปลูก มีการเจริญเติบโตในด้านเส้นผ่านศูนย์กลางของโคนต้น ความกว้างของใบ น้ำหนักสดต้นกล้า น้ำหนักแห้งต้นกล้า และดัชนีคุณภาพของต้นกล้า ดีกว่าต้นกล้าจากเมล็ดพันธุ์ขนาดปานกลาง และขนาดเล็ก อย่างไรก็ตาม เมล็ดพันธุ์ขนาดปานกลางและขนาดเล็ก สามารถนำมาผลิตต้นกล้าได้ แต่ควรมีการจัดการธาตุอาหารให้ต้นกล้าอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

ขจรวิทย์ พันธุ์ยางน้อย, ชูจิต มามีวัฒนะ, ศิริชัย มามีวัฒนะ, วัชรี ศรีรักษา และชาย โฆรวิส. 2539. ศึกษาการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าที่เพาะจากเมล็ดที่มีขนาดแตกต่างกัน. *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2539. หน้า 67-71. สุราษฎร์ธานี: ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี กรมวิชาการเกษตร.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2521. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เตือนจิตร เพ็ชรรุณ, อรรัตน์ วงศ์ศรี, เกริกชัย ธนรักษ์, ยิ่งนิยม ริยาพันธ์ และชุมพล เชาวนะ. 2559. การศึกษาขนาดและระยะเวลาในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมันลูกผสมสุราษฎร์ธานี 7. *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2559, หน้า 1-7. สุราษฎร์ธานี: ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี กรมวิชาการเกษตร.

ธีระ เอกสมทราเมษฐ์. 2554. การปรับปรุงพันธุ์ปาล์มน้ำมัน. กรุงเทพฯ: โอ เอส พริ้นติ้ง เฮาส์.

ธีระพงศ์ จันทรนิยม. 2559. คู่มือเกษตรกรการผลิตปาล์มน้ำมันอย่างมีประสิทธิภาพ. สงขลา: ห้างหุ้นส่วนสามัญ หาดใหญ่ ดิจิตอล พริ้นท์.

ประยงค์ สุขเตชะพันธุ์. 2554. ปาล์มน้ำมัน พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: เกษตรสยามบุ๊คส์.

มนต์สรวง เรืองขนาบ, กฤษดา สังข์สิงห์, สุจินต์ แม้นเหมือน และระวี เจียรวิภา. 2553. การตอบสนองทางสรีรวิทยาและการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน (*Elaeis guineensis* Jacq.) ต่อสภาวะน้ำท่วมขัง. วารสารวิชาการเกษตร 28: 43-57.

วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2537. สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วัลลภ สันติประชา. 2540. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. สงขลา: ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

วัลลภ สันติประชา. 2550. บทปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. สงขลา: ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

วิชัย หวังวโรดม. 2559. คุณภาพเมล็ดพันธุ์. สงขลา: ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

วิภาวี บุญยะตุลานนท์. 2555. การตอบสนองของพันธุ์ปาล์มน้ำมันต่อการให้น้ำในระยะต้นกล้า. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ศักดิ์ศิลป์ โชติสกุล, วินาภรณ์ กุฎีรัตน์ และกิจจารักษ์ วงษ์กุดเลาะ. 2541. เอกสารวิชาการ ปาล์มน้ำมัน. สงขลา: กองส่งเสริมพืชไร่นา กรมส่งเสริมการเกษตร.

ศูนย์สารสนเทศการเกษตร. 2559. ปาล์มน้ำมัน. *ใน* วารสารการพยากรณ์ผลผลิตการเกษตร, หน้า 24-27. กรุงเทพฯ: ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2561. ฐานข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตร. เข้าถึงได้ที่ http://www.oae.go.th. เข้าถึงเมื่อวันที่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2563.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2563. ปาล์มน้ำมัน. *ใน* สารสนเทศเศรษฐกิจการเกษตรรายสินค้า ปี 2562, หน้า 31-32. สมุทรปราการ: บริษัท เอส.บี.เค. การพิมพ์ จำกัด.

สุธารา สุวรรณดวง. 2559. อายุทะลายต่อการพัฒนาและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ปาล์มน้ำมัน. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

อรรัตน์ วงศ์ศรี, เตือนจิตร เพ็ชรรุณ และชญาดา ดวงวิเชียร. 2554. พันธุ์ และการคัดเลือกต้นกล้าปาล์มน้ำมัน *ใน* การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันอย่างถูกต้องและเหมาะสม, หน้า 1-31. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

เอกชัย พฤกษ์อำไพ. 2537. คู่มือปาล์มน้ำมัน. กรุงเทพฯ: เพ็ท-แพล้น พับลิชชิ่ง.

Alang, Z.C., Moir, G.F.J. and Jones, L.H. 1988. Composition, degradation and utilization of endosperm during germination in the oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). Annals of Botany 61: 261-268.

Baskin, J.M. and Baskin, C.C. 2004. A classification system for seed dormancy. Seed Science Research 14: 1–16.

Baskin, J.M. and Baskin, C.C. 2014. What kind of seed dormancy might palms have?. Seed Science Research 24: 17-22.

Copeland, L.O. and McDonald, M.B. 2001. Principles of Seed Science and Technology. Fourth Edition. Boston: Kluwer Academic Publishers.

Corley, R.H.V. and Tinker, P.B. 2003. The Oil Palm. Fourth Edition. Oxford: Blackwell Publishing Company.

Dickson, A., Leaf, A.L. and Hosner, J.F. 1960. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. Forest Chron 36: 10-13.

Ellis, R.H., Hong, T.D., Roberts, E.H. and Soetisna, U. 1991. Seed storage behaviour in *Elaeis guineensis.* Seed Science Research 1: 99-104.

Finch-Savage, W.E. and Leubner-Metzger, G. 2006. Seed dormancy and the control of germination. New Phytologist 171: 501-523.

Fondom, N.Y., Etta, C.E. and Mih, A.M. 2010. Breaking seed dormancy: revisiting heat-treatment duration on germination and subsequent seedling growth of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) progenies. Journal of Agricultural Science 2: 51-58.

Green, M., Lima, W.A.A., Figueiredo, A.F.D., Atroch, A.L., Lopes, R., Cunha, R.N.V.D. and Teixeira, P.C. 2013. Heat-treatment and germination of oil palm seeds (*Elaeis guineensis* Jacq.). Journal of Seed Science 35: 296-301.

Hartley, C.W.S. 1988. The Oil Palm. Third Edition. London: Longman.

Kaewtaphan, P., Chanprasert, W., Sayasoonthorn, S., Wongsri, O. and Petchrrun, T. 2016. Germination of de-operculated oil palm (*Elaeis guineensis*) seed as affected by gibberellic acid (GA3). Seed Science and Technology 44: 298-309.

Khan, M.L. and Shankar, U. 2001. Effect of seed weight, light regime and substratum microsite on germination and seedling growth of *Quercus semiserrata* Roxb. Tropical Ecology 42: 117-125.

Kumar, P.N., Sparjanbabu, D.S., Ravichandran, G., Anitha, M., Satyanarayana, G., Mandal, G. and Ramajayam, D. 2015. Effect of low temperature storage on oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq) seed viability. International Journal of Tropical Agriculture 33: 1-5.

Martine, B.M., Laurent, K.K., Pierre, B.J., Eugene, K.K., Hilaire, K.T. and Justin, K.Y. 2009. Effect of storage and heat treatments on the germination of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) seed. African Journal of Agricultural Research 4: 931-937.

Mok, C.K. 1982. Heat requirement for breaking dormancy of oil palm seeds after storage under different conditions. *In* The Oil Palm in Agriculture in the Eighties. (ed. E. Pushparajah and P.S. Chew) Vol.I, pp. 197-206. Kuala Lumpur: Incorporated Society of Planters.

Murugesan, P., Ravichandran, G. and Shareef, M. 2015. Seed germination and ultra structural changes in oil palm (*Elaeis guineensis*) hybrid seed influenced by heat treatments. Indian Journal of Agricultural Sciences 85: 1419-1423.

Murugesan, P., Shareef, M., Haseela, H. and Mathur, R.K. 2013. Seed quality and germination in selected hybrids of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). Journal of Plantation Crops 41: 172-176.

Murugesan, P., Vanangamudi, K. and Umarani, R. 2002. Evaluation of viability of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) seeds by tetrazolium test and comparison with germination and in vitro culture results. Proceedings of the 15th Plantation Crops Symposium Placrosym XV, Mysore, India, 10-13 December 2002, pp. 246-250.

Myint, T., Chanprasert, W. and Srikul, S. 2010a. Germination of seed of oil palm (*Elaeis quineensis* Jacq.) as affected by different mechanical scarification methods. Seed Science and Technology 38: 635-645.

Myint, T., Chanprasert, W. and Srikul, S. 2010b. Effect of seed weight on germination potential of different oil palm *(Elaeis guineensis* Jacq.) crosses. Seed Science and Technology 38: 125-135.

Obahiagbon, F.I. 2012. Aspects of the African oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) and the implications of its bioactives in human health. American Journal of Biochemistry and Molecular Biology 2: 106-119.

Panyangnoi, K., Srikul, S. and Korawis, C. 1997. Study on some morphologies of oil palm seeds. Thai Agricultural Research Journal 15: 185-193.

Pizo, M.A., Von Allmen, C. and Morellato, L.P.C. 2006. Seed size variation in the palm *Euterpe edulis* and the effects of seed predators on germination and seedling survival. Acta Oecologica 29: 311-315.

Razali, M.H., Halim, A.S. and Roslan, S. 2012. A review on crop plant production and ripeness forecasting. International Journal of Agriculture and Crop Sciences 4: 54-63.

Rees, A.R. 1963. A large-scale test of storage methods for oil palm seed. Journal of the West African Institute for Oil Palm Research 4: 46-51.

Rees, A.R. 1965. Some factors affecting the viability of oil palm seed in storage. Journal of the Nigerian Institute for Oil Palm Research 4: 317-324.

Singh, R., Low, E.T.L., Ooi, L.C.L., Ong-Abdullah, M., Nookiah, R., Ting, N.C. and Nagappan, J. 2014. The oil palm VIRESCENS gene controls fruit colour and encodes a R2R3-MYB. Nature Communications 5: 1-8.