ผลของโพแทสเซียมไนเตรทและการให้อากาศต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้ายางพารา

Effect of Potassium Nitrate and Aeration on Rubber (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) Seed Germination and Seedling Growth

ธิมาทร ละอองโชค
Thimathon La-Ongchock

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
2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ผลของโพแทสเซียมไนเตรทและการให้อากาศต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้ายางพารา

Effect of Potassium Nitrate and Aeration on Rubber (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) Seed Germination and Seedling Growth

ธิมาทร ละอองโชค
Thimathon La-Ongchock

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 Songkhla University
2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลของโพแทสเซียมไนเตรทต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้ายางพารา

ผู้เขียน นางสาวธิมาทร ละอองโชค

สาขาวิชา พืชศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย หวังวโรดม)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.วัลลภ สันติประชา)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สายัณห์ สดุดี)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย หวังวโรดม)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วัลลภ สันติประชา)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศริษฐ์สพล หนูพรหม)

บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชศาสตร์

.....

(ศาสตราจารย์ ดร.ดำรงศักดิ์ ฟ้ารุ่งสาง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่าผลงานวิจัยนี้เป็นผลมาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านไว้ ณ ที่นี้

ลงชื่อ.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย หวังวโรดม)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ลงชื่อ.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.วัลลภ สันติประชา)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ลงชื่อ.....
(นางสาวธิมาทร ละอองโชค)
นักศึกษา

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อนและไม่ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ.....
(นางสาวธิมาทร ละอองโชค)
นักศึกษา

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลของโพแทสเซียมไนเตรทและการให้อากาศต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้ายางพารา
ผู้เขียน นางสาวธิมาทร ละอองโชค
สาขาวิชา พืชศาสตร์
ปีการศึกษา 2560

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของโพแทสเซียมไนเตรทและการให้อากาศต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้ายางพารา ทำโดยใช้เมล็ดพันธุ์ RRIM 600 จากสวนยางใน อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา และ อ.ชะอวด จ.นครศรีธรรมราช ในปี พ.ศ. 2557 เป็นการศึกษาผลของโพแทสเซียมไนเตรทต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์เก็บหลังการร่วง 1-5 และ 12 วัน นำเมล็ดมาแช่สารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 0.20, 0.50, 1.00, 1.50 และ 2.00 เปอร์เซ็นต์ นาน 24 ชั่วโมง เปรียบเทียบเมล็ดพันธุ์ที่ไม่แช่สารละลาย KNO_3 และปี พ.ศ. 2558 เป็นการศึกษาผลของการให้อากาศร่วมกับการแช่โพแทสเซียมไนเตรทต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์ โดยใช้เมล็ดพันธุ์ RRIM 600 จากสวนยางใน อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา เก็บหลังการร่วง 1-5 และ 12-13 วัน นำเมล็ดมาแช่สารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 0.20, 0.50, 1.00 และ 1.50 เปอร์เซ็นต์ นาน 24 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับการแช่สารละลาย KNO_3 ร่วมกับการให้อากาศ บันทึกผลการทดลองประกอบด้วยผลทางกายภาพของเมล็ดและการงอกในแปลงปลูก ได้แก่ ความงอก เวลาเฉลี่ยในการงอก อัตราการรอดตาย และการเจริญเติบโตของต้นกล้า พบว่า เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง ที่อายุ 1-5 และ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง และ อ.ชะอวด ที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นด้วยสารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 1.50 เปอร์เซ็นต์ นาน 24 ชั่วโมง มีความงอกในแปลง 80.00, 48.50 และ 73.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีเวลาเฉลี่ยในการงอก 23.48, 24.18 และ 20.88 วัน ตามลำดับ โดยเมล็ดพันธุ์ที่ไม่แช่สารละลาย KNO_3 มีความงอกในแปลง 65.00, 48.00 และ 64.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีเวลาเฉลี่ยในการงอกเพียง 23.90, 24.75 และ 22.62 วัน ตามลำดับ และมีอัตราการรอดตายของต้นกล้าที่อายุ 6 เดือน 68.50, 40.50 และ 71.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มากกว่าทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่แช่สารละลาย KNO_3 ที่มีอัตราการรอดตาย 60.00, 35.00 และ 56.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการให้อากาศร่วมกับการแช่สารละลาย KNO_3 ไม่มีผลช่วยให้เมล็ดพันธุ์ยางพารามีการงอกและการเจริญของต้นกล้า

Thesis Title	Effect of Potassium Nitrate and Aeration on Rubber (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) Seed Germination and Seedling Growth
Author	Miss Thimathon La-Ongchock
Major Program	Plant Science
Academic Year	2017

Abstract

The effects of potassium nitrate and aeration on rubber seed germination and seedling growth were studied by using rubber tree seeds of RRIM 600. Seeds from 1 to 5 days old, and 12 days old sheded from the plant at Khlong Hoi Khong District, Songkhla Province and Cha-uat District, Nakhon Si Thammarat Province were collected to study the effects of potassium nitrate on germination and seedling growth in 2014. The seeds were soaked in 0.20, 0.50, 1.00, 1.50 and 2.00% solution of potassium nitrate for 24 hours then compared with unsoaked seed. Seed aeration under potassium nitrate soaking was done in 2015. 1 to 5 day old and 12 to 13 day old seeds sheded from the plant at Khlong Hoi Khong District, Songkhla Province were used. The seeds were soaked in 0.20, 0.50, 1.00 and 1.50% solution of potassium nitrate for 24 hours then compared with seeds soaked in potassium nitrate solution with aeration. Seed physical effects and germination were measured in terms of field emergence, mean germination time, survival rate and seedling growth. The results showed that 1 to 5 day old seeds, 12 day old seeds sheded from Khlong Hoi Khong District and 1 to 5 day old seeds sheded from Cha-uat District soaked in 1.50% solution of potassium nitrate for 24 hours had field emergence of 80.00, 48.50 and 73.00%, respectively and mean germination times of 23.48 24.18 and 20.88 days, respectively. The unsoaked seeds had field emergence of 65.00, 48.00 and 64.50%, respectively and mean germination times of 23.90, 24.75 and 22.62 days, respectively. The potassium nitrate soaked seeds had seedling survival rates at 6 months after planting of 68.50 40.50 and 71.00, respectively, significantly higher than unsoaked seeds which had seedling survival rates of 60.00, 35.00 and 56.50%, respectively. The seed aeration during potassium nitrate soaking showed no effects on seed germination and seedling growth.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย หวังวโรดม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.วัลลภ สันติประชา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษาและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการค้นคว้าวิจัย ตลอดจนถึงการเรียบเรียงและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สายัณห์ สดุดี ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คริษฐ์สพล หนูพรหม กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาสละเวลาให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ โครงการวิจัยเรื่องการปรับปรุงความงอกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการขยายพันธุ์ยางพารา ที่ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประจำปี 2557 ที่ให้ความอนุเคราะห์สนับสนุนเงินทุนในการทำวิทยานิพนธ์และทุนผู้ช่วยวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์สนับสนุนเงินทุนในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์พืช แปลงทดลอง คนงาน และวัสดุอุปกรณ์ในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณ คุณจำเนียร ทองศิลป์ เจ้าของสวนยางพาราที่อำเภอคลองหอยโข่ง จังหวัดสงขลา ที่อนุญาตให้เก็บเมล็ดพันธุ์ยางพารา คุณพัชณี ศรีสุข และคุณปรินทร์ โกมลเสนาะ ที่ช่วยเก็บรวบรวมเมล็ดพันธุ์ยางพารา และคุณประสิทธิ์ อนุตรพันธ์ และคุณวิภารัตน์ ด้วงเอียด ที่เก็บรวบรวมเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่องานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณคุณพ่อ คุณแม่ และคนในครอบครัว ตลอดจนน้องๆ เพื่อนๆ พี่ๆ ทั้งปริญญาเอกและปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ทุกท่าน ที่เป็นกำลังใจ คอยรับฟังปัญหา ให้ความช่วยเหลือและให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาเสมอมา

สุดท้ายผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านที่ไม่ได้เอ่ยนามในที่นี้ ที่คอยเป็นกำลังใจ และให้ความช่วยเหลือในทุกเรื่องที่เป็นประโยชน์แก่การทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ธิมาทร ละอองโชค

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(5)
Abstract	(6)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบัญ	(8)
รายการตาราง	(9)
บทที่	
1. บทนำ	1
- บทนำต้นเรื่อง	1
- ตรวจเอกสาร	3
- วัตถุประสงค์	8
2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ	9
3. ผล	14
- คุณภาพทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่ใช้ศึกษา	14
- การกระตุ้นความงอกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราด้วยสารละลาย KNO_3	17
- การกระตุ้นความงอกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราด้วยสารละลาย KNO_3 และการให้อากาศ	35
4. วิจารณ์	53
5. สรุป	57
เอกสารอ้างอิง	58
ประวัติผู้เขียน	62

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ช่วงเวลา ลักษณะเมล็ดพันธุ์ และสภาพอากาศในการเก็บรวบรวมเมล็ดพันธุ์ยางพาราในแต่ละพื้นที่	14
2	น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่ใช้ศึกษา	15
3	ความงอกและเวลาเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่ใช้ศึกษา	16
4	น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่และระยะต่างกันหลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วยการแช่ KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน	18
5	น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นขององค์ประกอบเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่ อ.คลองหอยโข่ง ที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วยการแช่ KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน	20
6	น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นขององค์ประกอบเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่ อ.คลองหอยโข่ง ที่อายุ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วยการแช่ KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน	22
7	น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นขององค์ประกอบเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่ อ.ชะอวด ที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วยการแช่ KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน	24
8	ความงอก และเวลาเฉลี่ยในการงอกในแปลงปลูกที่อายุ 30 วัน หลังปลูกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่และระยะต่างกันหลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วย KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน	26
9	อัตราการรอดตายของต้นกล้าในแปลงปลูกที่อายุ 6 เดือน หลังปลูกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่และระยะต่างกันหลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วย KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน	28
10	ความสูงของต้นกล้า (ซม.) ในแปลงปลูกที่อายุ 1 3 และ 6 เดือน หลังปลูกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่และระยะต่างกันหลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วย KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน	30
11	เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของต้นกล้า (มม.) ในแปลงปลูกที่อายุ 1 3 และ 6 เดือน หลังปลูกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่และระยะต่างกันหลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วย KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน	32
12	จำนวนใบของต้นกล้าในแปลงปลูกที่อายุ 1 3 และ 6 เดือนหลังปลูกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่และระยะต่างกันหลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วย KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน	34

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
13	น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่และระยะต่างกันหลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วย KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน และการให้อากาศ	36
14	น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นของต้นอ่อนยางพาราที่เก็บในพื้นที่และระยะต่างกันหลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วยการแช่ KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน และการให้อากาศ	38
15	น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นของเอนโดสเปิร์มของเมล็ดพันธุ์ยางพารา ที่เก็บในพื้นที่และระยะต่างกันหลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วยการแช่ KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน และการให้อากาศ	40
16	น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นเปลือกเมล็ดของเมล็ดพันธุ์ยางพารา ที่เก็บในพื้นที่และระยะต่างกันหลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วย KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน และการให้อากาศ	42
17	ความงอก และเวลาเฉลี่ยในการงอกในแปลงปลูกที่อายุ 30 วันหลังปลูกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่และระยะต่างกันหลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วย KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน และการให้อากาศ	44
18	อัตราการรอดตายของต้นกล้าในแปลงปลูกที่อายุ 6 เดือนหลังปลูกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่และระยะต่างกันหลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วย KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน และการให้อากาศ	46
19	ความสูงของต้นกล้าในแปลงปลูกที่อายุ 1 3 และ 6 เดือนหลังปลูกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่และระยะต่างกันหลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วย KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน และการให้อากาศ	48
20	เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของต้นกล้าในแปลงปลูกที่อายุ 1 3 และ 6 เดือนหลังปลูกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่และระยะต่างกันหลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วย KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน และการให้อากาศ	50
21	จำนวนใบของต้นกล้าในแปลงปลูกที่อายุ 3 และ 6 เดือนหลังปลูกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่และระยะต่างกันหลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วย KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน และการให้อากาศ	52

บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

ยางพารา (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) เป็นพืชอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศไทยโดยมีการปลูกยางพารามาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2444 ในปี พ.ศ. 2557 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกยางพาราทั้งสิ้น 22.17 ล้านไร่ ภาคใต้มีพื้นที่ปลูกยางพารา 13,937,479 ไร่ รองลงมาเป็นภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4,395,849 ไร่ ภาคตะวันออกรวมภาคกลาง 2,613,771 ไร่ และภาคเหนือ 1,229,615 ไร่ มีปริมาณผลผลิตปีละ 4.32 ล้านตัน ส่งออกปีละ 3.77 ล้านตัน และใช้ในประเทศ 5.41 แสนตัน ประเทศไทยมีการส่งออกยางธรรมชาติมากที่สุดในโลก ในรูปยางแผ่นรมควัน ยางแท่ง น้ำยางข้น ยางผสม และยางชนิดอื่นๆ และมีการส่งออกผลิตภัณฑ์ยางในรูปของยางยานพาหนะ ถุงมือ ยางยืด ยางรัดของ และท่อยาง เป็นต้น ยางพารามีความสำคัญต่อเกษตรกรเป็นจำนวนมากกว่า 1 ล้านราย โดยก่อให้เกิดรายได้ในระดับครัวเรือนและระดับเศรษฐกิจของประเทศ (สถาบันวิจัยยาง, 2558)

การปลูกยางพาราสามารถทำได้ 3 วิธี คือ การปลูกด้วยต้นตอติดตายาง การปลูกด้วยต้นยางชำถุง และการปลูกด้วยเมล็ดแล้วติดตาในแปลงปลูก (สถาบันวิจัยยาง, 2550ก) ซึ่งทั้งสามวิธีจำเป็นต้องใช้เมล็ดพันธุ์จำนวนมากเพื่อนำมาเพาะเป็นต้นกล้าหรือต้นตอสำหรับการติดตาด้วยยางพันธุ์ดี ในปี พ.ศ. 2553 ประเทศไทยต้องใช้ต้นพันธุ์สำหรับปลูกไม่ต่ำกว่า 17 ล้านต้น และใช้เมล็ดพันธุ์ในการเพาะต้นตอปลูกปีละประมาณ 360 ตัน (สถาบันวิจัยยาง, 2557) ซึ่งเห็นได้ว่าในแต่ละปีเกษตรกรมีความต้องการใช้เมล็ดพันธุ์ยางพาราจำนวนมาก และมักประสบปัญหาเมล็ดพันธุ์มีความงอกต่ำ ทั้งนี้เนื่องมาจากธรรมชาติของเมล็ดพันธุ์ยางพาราเป็นเมล็ดพันธุ์สด (recalcitrant seed) ที่สูญเสียความงอกได้ง่ายและมีอายุการเก็บรักษาสั้น ทำให้คุณภาพเมล็ดพันธุ์ลดลงอย่างรวดเร็วหลังร่วงจากต้น (Chin and Roberts, 1980; Chin *et al.*, 1981) ประกอบด้วยบางปีเมล็ดพันธุ์มีปริมาณน้อยและมีจำกัด เนื่องมาจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ และการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ตามธรรมชาติ ทำให้ไม่สามารถจัดหาเมล็ดพันธุ์ยางพาราได้เพียงพอสำหรับการผลิตต้นกล้า จึงได้ศึกษาหาวิธีการกระตุ้นความงอกของเมล็ดพันธุ์ยางพารา เพื่อให้มีความงอกสูง มีการเจริญเติบโตที่ดี สมบูรณ์ โตเร็ว และแข็งแรง การกระตุ้นความงอกของเมล็ดพันธุ์เป็นการทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกเพิ่มขึ้น เมล็ดพันธุ์งอกได้เร็วขึ้น และงอกอย่างสม่ำเสมอ (Bewley and Black, 1982) มีรายงานความสำเร็จของการใช้โพแทสเซียมไนเตรท (KNO_3) กระตุ้นการงอกของเมล็ดพันธุ์พืชหลายชนิด ได้แก่ ข้าวสาลี (Hamidi *et al.*, 2013) สบู่ดำ (Abdelgadir *et al.*, 2012) มะละกอ (Lay *et al.*, 2013) ข้าวฟ่าง (Singh *et al.*, 2012) พริก (Amjad *et al.*, 2007) มะเขือเทศลูกผสม (ชินานาตย์ และคณะ, 2553) และมังคุด (นพ และ สมพร, 2545) นอกจากนี้ การให้อากาศร่วมกับ

การกระตุ้นความงอกช่วยเพิ่มความสามารถในการงอกได้ดีขึ้น เช่น พริก (กุลธิดา และคณะ, 2558) และผักกาดหอม (ชาลิณี และคณะ, 2556) เป็นต้น

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาผลของ KNO_3 และการให้อากาศต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้าในแปลงปลูก โดยใช้เมล็ดพันธุ์ยางพารา พันธุ์ RRIM 600 ที่เก็บรวบรวมจากพื้นที่ อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา และ อ.ชะอวด จ.นครศรีธรรมราช เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกล้ายางพาราต่อไป

การตรวจเอกสาร

1. การผลิตเมล็ดพันธุ์ของยางพารา

ยางพาราเป็นพืชยืนต้น เริ่มออกดอกและติดผลเมื่อมีอายุประมาณ 3-6 ปี และมีการติดผลมากเมื่อมีอายุ 10 ปีขึ้นไป เป็นพืชผสมข้าม มีช่อดอกแบบ panicle รูปร่างคล้ายปิรามิด ดอกมีสีเหลืองอ่อนหรือสีขาวขึ้นกับพันธุ์ (สมศักดิ์, 2531) โดยทั่วไปยางพารามีการออกดอกปีละ 2 ครั้ง ครั้งแรกในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน และครั้งที่สองอยู่ในช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม การออกดอกครั้งแรกเป็นการออกดอกตามฤดูกาล ซึ่งให้ผลและเมล็ดมากกว่าการออกดอกครั้งที่สอง เมล็ดพันธุ์ยางพาราใช้ระยะเวลาตั้งแต่ผสมเกสรจนเป็นเมล็ดแก่นานประมาณ 5-6 เดือน ผลยางพาราเป็นแบบ capsule มีลักษณะเป็นรอยหยัก (lobe) แยกเป็น 3 พู ผลโตเต็มที่หลังจากผสมเกสรแล้วประมาณ 2-3 เดือน มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.50-5.00 เซนติเมตร (อุดม, 2541) เมื่อ capsule แห้ง เปลือกผลชั้นใน (endocarp) แตกออก ทำให้เกิดการแตกของผลและดีดเมล็ดให้กระเด็นออกไปได้ไกลถึง 15 เมตร (Webster, 1989) ยางพาราต้นหนึ่งๆ ให้ผลประมาณ 50 ผลต่อปี แต่ละผลมี 3 เมล็ด เมล็ดมีลักษณะเป็นรูปไข่ กว้าง 1.50-2.50 เซนติเมตร ยาว 2.00-3.50 เซนติเมตร และมีน้ำหนัก 3.60 กรัมต่อเมล็ด เมล็ดประกอบด้วยเปลือกเมล็ด (seed coat หรือ testa) มีลักษณะแข็ง เรียบ เป็นมัน เปลือกเมล็ดมีสีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนเทาเป็นสีพื้น และมีลวดลายสีน้ำตาลเข้มสลับ มีเอนโดสเปิร์ม (endosperm) เป็นเนื้อเยื่อสะสมอาหาร เอนโดสเปิร์มมีสีขาวเมื่อเมล็ดยังมีชีวิต และเปลี่ยนเป็นสีขาวปนเหลืองเมื่อเมล็ดเริ่มเสื่อมคุณภาพ ถัดจากเอนโดสเปิร์มเข้าไปเป็นใบเลี้ยง (cotyledon) ประกบอยู่ด้านในทำให้ใบเลี้ยงแยกเป็น 2 ชิ้นประกบกัน และมีแกนต้นอ่อน (embryonic axis) ซึ่งเป็นส่วนที่งอกเป็นต้นกล้าต่อไป (อุดม, 2541) มีการร่วงของเมล็ดพันธุ์ยางพาราในลักษณะการทยอยตกจากต้น และในประเทศไทยมีการร่วงของเมล็ดพันธุ์ แตกต่างกันไปตามฤดูกาลในแต่ละภูมิภาค ดังนี้ (เสาวนีย์, 2546)

- ภาคใต้ฝั่งตะวันออก เมล็ดพันธุ์ยางพาราร่วงประมาณต้นเดือนสิงหาคมถึงกลางเดือนกันยายน
- ภาคใต้ฝั่งตะวันตก เมล็ดพันธุ์ยางพาราร่วงประมาณกลางเดือนกรกฎาคมถึงปลายเดือนสิงหาคม
- ภาคตะวันออก เมล็ดพันธุ์ยางพาราร่วงเดือนกรกฎาคม
- ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เมล็ดพันธุ์ยางพาราร่วงประมาณเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคม

เมล็ดพันธุ์ยางพาราที่ร่วงในฤดู 1 กิโลกรัม มีจำนวนเมล็ด 220-240 เมล็ด มีความงอก 70.00-80.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเมล็ดพันธุ์ยางพารานอกฤดูมีการร่วงประมาณเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคม มีปริมาณน้อย มีขนาดเมล็ดเล็กกว่า และมีความงอกต่ำกว่า โดยเมล็ดพันธุ์ยางพารา ที่ร่วงนอกฤดู 1 กิโลกรัม มีจำนวนเมล็ด 280-290 เมล็ด และมีความงอกประมาณ 40.00-50.00 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น (ประเทือง และคณะ, 2523) จากการเก็บรวบเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่ อ.คลองหอยโข่ง ที่อายุ 1-5 วัน และ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง พบว่า เมล็ดพันธุ์ยางพารา 1 กิโลกรัม มีจำนวนเมล็ด 230 เมล็ด และ 240-250 เมล็ด ตามลำดับ เมล็ดพันธุ์ยางพารามีการ

เสื่อมสภาพในอัตราที่รวดเร็ว โดยเมล็ดที่ร่วงอยู่ใต้ต้นนานเกิน 10 วัน มีความงอกลดลงเหลือเพียง 40-50 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เพราะว่าในช่วงที่เมล็ดร่วงตรงกับช่วงแล้งจัด และอากาศแห้งทำให้คุณภาพของเมล็ดลดลงไป เช่นเดียวกับ เรวัต (2542) รายงานว่า เมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในฤดูมีความงอกประมาณ 90.00 เปอร์เซ็นต์ และนอกฤดูมีความงอก 40.00-60.00 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตาม ในสภาพอุณหภูมิทั่วไปในสวน เมล็ดพันธุ์ยางพารามีความงอกลดลงเฉลี่ยวันละ 5.00 เปอร์เซ็นต์ โดยเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่ร่วงอยู่ใต้ต้นมีทั้งเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูง ปานกลาง และต่ำ ปะปนอยู่ด้วยกัน ทำให้เมล็ดพันธุ์อาจมีความงอกต่ำกว่า 50.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่เหมาะในการใช้ผลิตต้นกล้า (ศุภมิตร, 2548)

2. การเพาะเมล็ดพันธุ์ในการผลิตต้นกล้ายางพารา

การผลิตกล้ายางพาราที่มีคุณภาพควรใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพ (Wongvarodom *et al.*, 2014) และต้องผ่านขั้นตอนการทำความสะอาด การเพาะเมล็ดพันธุ์ในแปลงที่ถูกต้อง และการดูแลรักษาเพื่อให้ได้ต้นกล้าที่สมบูรณ์และแข็งแรงสำหรับใช้ในการผลิตต้นกล้ายางพันธุ์ดี

ขั้นตอนการเตรียมเมล็ดพันธุ์ยางพารา นำเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่ร่วงตามธรรมชาติ อายุเมล็ดไม่เกิน 7 วัน (นับจากที่ร่วงจากต้น) การเพาะด้วยเมล็ดที่ใหม่และสมบูรณ์ ทำให้มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง หากใช้เมล็ดที่ทิ้งไว้นานมีความงอกต่ำหรืออาจไม่งอกเลย ปลูกในพื้นที่ที่มีการเตรียมพื้นที่ไว้ โดยการไถพรวนดิน อย่างน้อย 3 ครั้ง เพื่อกำจัดวัชพืช เศษไม้ เพื่อให้พื้นที่เรียบสม่ำเสมอ ร่วนซุย ง่ายต่อการเพาะเมล็ด หลังจากนั้นปักไม้ชะมบตามระยะปลูกที่กำหนดไว้ โดยการปลูกด้วยเมล็ดสด เริ่มตั้งแต่การวางแนวปลูกโดยปักไม้ชะมบไว้ที่หัวและท้ายแปลง ระยะ 30x60 เซนติเมตร ในลักษณะเป็นแนวยาวแล้วขึงเชือกระหว่างไม้ชะมบกับหัวท้ายแปลง ซึ่งจะเป็นแนวสำหรับเรียงเมล็ดพันธุ์ จากนั้นใช้จอบลากเป็นร่องลึก ประมาณ 3 เซนติเมตร ตามแนวเชือก แล้วนำเมล็ดสดมาวางเรียงในหลุมที่เตรียมไว้ หลุมละ 3 เมล็ด และมีระยะห่างระหว่างเมล็ด 25 เซนติเมตร วางเมล็ดพันธุ์ลงในร่องให้ด้านแบนของเมล็ดคว่ำลงหรือวางด้านที่เป็นปลายรากลง หลังจากนั้นทำการกลบดินให้มิดเมล็ดพันธุ์ โดยใช้เมล็ดประมาณ 300 กิโลกรัมต่อไร่ (สถาบันวิจัยยาง, 2550ก) เมล็ดพันธุ์ยางพารางอกได้หลังเพาะ 10-20 วัน หลังจากงอกประมาณ 1 เดือน ต้องมีการกำจัดวัชพืช และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 25-7-7 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตรใกล้เคียง โดยเน้นธาตุไนโตรเจนเป็นหลัก หรือใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ เมื่อต้นกล้ายางตั้งตัวได้ดี กำจัดวัชพืชและใส่ปุ๋ยเป็นระยะ โดยแบ่งใส่เป็น 4 ครั้ง คือเมื่อยางอายุ 1 เดือน 2 เดือน 3 เดือน และก่อนติดตา 1 เดือน (สถาบันวิจัยยาง, 2550ข) และเมื่อต้นกล้ายางอายุ 6-8 เดือน จึงเตรียมต้นพันธุ์สำหรับติดตายาง โดยต้นพันธุ์ที่ดีต้องมีลักษณะลำต้นตรง สมบูรณ์ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นไม่ต่ำกว่า 0.90-2.50 เซนติเมตร ที่ระดับความสูงจากพื้นดิน 10 เซนติเมตร สำหรับใช้เป็นต้นตอติดตายางเพื่อผลิตเป็นต้นกล้ายางพันธุ์ดีต่อไป (สถาบันวิจัยยาง, 2550ก)

3. ผลของ KNO_3 ต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้า

KNO_3 เป็นเกลือที่เกิดจากการรวมตัวกันของโพแทสเซียม (K) กับอนุมูลกรด (acid radical) ไนเตรท (NO_3) มีลักษณะทางกายภาพเป็นผงสีขาว ละลายน้ำได้ดี ไม่มีกลิ่น มีรสเค็มเล็กน้อย ไม่ระเหย เป็นธาตุอาหารพืช 100 เปอร์เซ็นต์ พืชดูดไปใช้ได้ง่าย และมีความสามารถในการละลายน้ำ 36 กรัมต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร (Chemical book, 2015) จวงจันทร์ (2529) รายงานว่า การกระตุ้นการงอกของเมล็ดพันธุ์โดยใช้สารละลาย KNO_3 แทนน้ำในการเพาะเมล็ดพันธุ์ ทำให้เมล็ดพันธุ์พืชบางชนิดงอกได้ดีและเร็วขึ้น และมีผลในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช (สมพร, 2549) สารละลาย KNO_3 ยังสามารถแก้การพักตัวของเมล็ดพันธุ์เนื่องจากการจำกัดของออกซิเจนได้ (วัลลภ, 2555) จากการแตกตัวให้ออกซิเจนแก่เมล็ดพันธุ์ ที่ช่วยให้เมล็ดพันธุ์มีการหายใจเพิ่มขึ้น จึงมีผลให้เมล็ดพันธุ์งอกได้เร็วขึ้น (วันชัย, 2553; พิจิตรา และคณะ, 2556) นอกจากนี้ สารละลาย KNO_3 ยังกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์โปรตีนและเมตาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรท (Preece and Read, 1993; Ghobadi *et al.*, 2012) ทำให้เซลล์มีกิจกรรมเมตาบอลิซึม (metabolic activities) เพิ่มขึ้น (Basra *et al.*, 2005; Shim *et al.*, 2008) อีกทั้งยังเป็นแหล่งของธาตุอาหาร K^+ และ NO^-_3 ที่เป็นประโยชน์สำหรับต้นกล้าที่กำลังงอก (Ghobadi *et al.*, 2012)

มีรายงานผลของ KNO_3 ในการกระตุ้นการงอกของเมล็ดพันธุ์พืชหลายชนิดทำให้มีความงอกเพิ่มขึ้นได้ 10-30 เปอร์เซ็นต์ ดังต่อไปนี้

ชนิดพืช	ความเข้มข้นและเวลาการแช่สารละลาย KNO_3	ความงอก (%)		ที่มา
		ก่อน	หลัง	
มะละกอ พันธุ์ Surya	2.0%, 24 ชั่วโมง	75.00	91.00	Lay และคณะ (2013)
มะละกอ พันธุ์ Kamiya	0.04 mole, 30 นาที	66.70	86.70	Owino และ Ouma (2011)
ข้าวฟ่าง	1.00%, 6 ชั่วโมง	60.00	86.00	Singh และคณะ (2012)
มะเขือเทศ ลูกผสม	2.00%, 6 ชั่วโมง	62.00	74.00	ชินานาตย์ และคณะ (2553)
พริก	3.00%, 48 ชั่วโมง	71.00	100.00	Amjad และคณะ (2007)
มังคุด	0.50%, 20 นาที	72.00	86.00	นพ และ สมพร (2545)

นอกจากนี้ สารละลาย KNO_3 ยังช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นกล้าสบู่ดำ โดย Abdelgadir และคณะ (2012) รายงานว่าเมล็ดพันธุ์สบู่ดำที่ผ่านการแช่สารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 10^{-5} โมลาร์ ทำให้ต้นกล้ามีน้ำหนัก ความกว้างของลำต้น และความยาวของรากเพิ่มขึ้น แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้แช่ในสารละลาย KNO_3 เช่นเดียวกับ เมล็ดพันธุ์ข้าวสาลี ที่มีความงอก 65.00 เปอร์เซ็นต์ ให้ต้นกล้าที่มีความสูง 1.20 เซนติเมตร และความยาวราก 0.45 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่แช่ในสารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 100 มิลลิโมลาร์ นาน 24 ชั่วโมง มีความงอก 100.00 เปอร์เซ็นต์ ให้ต้นกล้าที่มีความสูง 5.08 เซนติเมตร และความยาวราก 2.10 เซนติเมตร (Hamidi *et al.*, 2013) นอกจากนี้ เมล็ดพันธุ์ข้าวสาลีพันธุ์ Cross Alborz และพันธุ์ Sardari แช่ในสารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 1.00 เปอร์เซ็นต์ นาน 24 ชั่วโมง มีการเจริญเติบโตของต้นกล้าเพิ่มสูงขึ้น ทั้งความสูงต้น ความยาวราก และน้ำหนักแห้งต้นและราก (Ghobadi *et al.*, 2012)

อย่างไรก็ตาม การใช้สารละลาย KNO_3 ในความเข้มข้นที่สูงหรือแช่นานเกินไป ส่งผลเสียต่อความงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้า Ghobadi และคณะ (2012) รายงานว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวสาลีที่แช่ในสารละลาย KNO_3 ความเข้มข้นที่สูง (2.00-4.00%) และนาน 18-30 ชั่วโมง ทำให้ต้นกล้ามีการเจริญเติบโตลดลงอย่างมากเช่นกัน เนื่องจากความเป็นพิษของธาตุอาหารที่สะสมในรูปของไนโตรเจน (N) และโพแทสเซียม (K) ในปริมาณที่มากเกินความต้องการ ซึ่งเป็นผลเสียต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้า และความเป็นพิษของสารละลาย KNO_3 ที่มีความเข้มข้นสูงส่งผลให้เซลล์และเนื้อเยื่อหุ้มผนังเซลล์ (membrane) ได้รับความเสียหาย (Singh and Gill, 1988) จะเห็นได้ว่าสารละลาย KNO_3 สามารถช่วยกระตุ้นความงอกให้เพิ่มขึ้น และส่งเสริมการเจริญ เติบโตของต้นกล้าได้ อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพการใช้สารละลาย KNO_3 ขึ้นอยู่กับอัตราและระยะเวลาที่แช่เมล็ดพันธุ์ ยังไม่มีการศึกษาผลของ KNO_3 ต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้ายางพารา

4. ผลของการให้อากาศต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์

มีการศึกษาการใช้อากาศในการกระตุ้นความงอกเมล็ดพันธุ์เพื่อเพิ่มปริมาณออกซิเจน ซึ่งออกซิเจนเป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการงอกและถูกนำใช้ในกระบวนการหายใจ เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ที่กำลังงอกมีอัตราการหายใจที่สูงขึ้น เพื่อไปสลายและเผาผลาญอาหารที่เก็บสะสมไว้เป็นพลังงานในการงอกต่อไป (วสุ, 2559) Sivritepe และ Senturk (2011) รายงานว่า เมล็ดพันธุ์พริกพันธุ์ Yalova Carliston ที่แช่น้ำกลั่นร่วมกับการให้อากาศ ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง มีความงอกสูง 84.00 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ผ่านการแช่น้ำกลั่นร่วมกับการให้อากาศ เมล็ดพันธุ์พริกพันธุ์บางช้าง ที่แช่เมล็ดพันธุ์ในน้ำที่ผ่านการกรองด้วยเครื่อง Reverse Osmosis (RO) เป็นน้ำที่ปราศจากแร่ธาตุ และปราศจากสารปนเปื้อน ร่วมกับการให้อากาศ นาน 8 ชั่วโมง และบ่มเมล็ดนาน 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์ มีความงอกในห้องปฏิบัติการและในแปลงปลูกสูงสุด 73.00 และ 51.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีเวลาเฉลี่ยในการงอกเร็ว 9.83 วัน ส่วนเมล็ดพันธุ์ชุดควบคุม มีความงอกใน

ห้องปฏิบัติการและสภาพแปลงปลูก 52.00 และ 16.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีเวลาเฉลี่ยในการงอกช้า 13.37 วัน (กุลธิดา และคณะ, 2558) วิลาสินี (2547) รายงานว่า เมล็ดพันธุ์พริกพันธุ์บางช้าง ที่กระตุ้นความงอกด้วยวิธีแช่น้ำร่วมกับการให้อากาศ เป็นเวลา 30 นาทีต่อชั่วโมง และการให้อากาศตลอดเวลา เป็นเวลา 5 ชั่วโมง สามารถช่วยให้เมล็ดพันธุ์สามารถงอกรากอ่อนได้เร็วกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ให้อากาศ เนื่องจากการให้อากาศระหว่างการแช่เมล็ดพันธุ์เป็นการทำให้มีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำได้มากขึ้น (Al-Ani *et al.*, 1985) และเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมพันธุ์ Tango ที่มีการพักตัว นำมาแช่ในน้ำที่ผ่านการเติมฟองออกซิเจนขนาดไมโครและนาโน (Micro/Nano-O_2 ; MNBs-O_2) เป็นเวลา 15 นาที แช่น้ำในขณะที่เติม MNBs-O_2 เป็นเวลา 5 นาที และแช่น้ำในขณะที่เติม MNBs-O_2 เป็นเวลา 15 นาที พบว่า ทำให้เมล็ดพันธุ์แทงรากได้เร็วขึ้น และมีความงอกเพิ่มขึ้นมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับชุดควบคุม ทั้งนี้เพราะการแช่น้ำทำให้เปลือกเมล็ดอ่อนนุ่มเมื่อนำไปเพาะทำให้น้ำและอากาศผ่านเข้าไปภายในเซลล์ของต้นอ่อนได้ดีและเร็วขึ้น นอกจากนี้ การให้ MNBs-O_2 ช่วยส่งเสริมการซึมผ่านของออกซิเจนได้ดีขึ้นทำให้เมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมพันธุ์ Tango ที่แช่น้ำในขณะที่เติม MNBs-O_2 มีการแทงรากและการงอกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (ชาลิณี และคณะ , 2556)

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลการแช่ KNO_3 และการให้อากาศต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ และการเจริญเติบโตของต้นกล้ายางพารา

บทที่ 2

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

การศึกษาแบ่งเป็น 2 การทดลอง คือ ในปี พ.ศ. 2557 เป็นการศึกษาการกระตุ้นความงอกด้วยสารละลาย KNO_3 โดยใช้เมล็ดพันธุ์ 3 ชุด ต้นยางอายุ 25 ปี เก็บในพื้นที่ อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา ในช่วงวันที่ 3 สิงหาคม 2557 เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง จำนวน 20 กิโลกรัม และวันที่ 15 สิงหาคม 2557 เก็บที่อายุ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง จำนวน 20 กิโลกรัม และในพื้นที่ อ.ชะอวด จ.นครศรีธรรมราช ต้นยางอายุประมาณ 20 ปี ในช่วงวันที่ 23 สิงหาคม 2557 เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง จำนวน 20 กิโลกรัม

ในปี พ.ศ. 2558 เป็นการศึกษาการกระตุ้นความงอกด้วยสารละลาย KNO_3 และการให้อากาศร่วม โดยใช้เมล็ดพันธุ์ 2 ชุด ต้นยางอายุ 25 ปี เก็บในพื้นที่ อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา ในช่วงวันที่ 16-17 สิงหาคม 2558 เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง จำนวน 20 กิโลกรัม และวันที่ 1-2 กันยายน 2558 เก็บที่อายุ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง จำนวน 20 กิโลกรัม

1. วัสดุ

1.1 เมล็ดพันธุ์ยางพาราพันธุ์ RRIM 600 (3 ชุด ในปี 2557 และ 2 ชุด ในปี 2558)
1.2 ตะกร้าเพาะเมล็ดขนาด 10 x 15 นิ้ว สูง 3.5 นิ้ว
1.3 ทราย
1.4 หน้าดิน
1.5 ปุ๋ยสูตร 15-15-15
1.6 กระดาษหนังสือพิมพ์
1.7 มีดคัตเตอร์
1.8 ไม้บรรทัด
1.9 ป้ายพลาสติก
1.10 สายวัด
1.11 โพแทสเซียมไนเตรท
1.12 บีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร
1.13 กะละมัง
1.14 เชือกฟาง
1.15 ชุดอุปกรณ์ให้อากาศ ยี่ห้อ Big boy 8000 aquarium air pump
1.16 วัสดุการเกษตรและวัสดุปฏิบัติการอื่นๆ

2. อุปกรณ์

2.1 ตู้อบ (hot air oven)

2.2 เครื่องชั่งละเอียด (analytical balance) 2 ตำแหน่ง

2.3 เครื่องวัดละเอียด (vernier)

3. วิธีการ

3.1 การกระตุ้นความงอกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราด้วยสารละลาย KNO_3

นำเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรวบรวมจากสวนยางพาราแต่ละฤดู ล้างน้ำให้สะอาด ผึ่งลมในที่ร่มให้พอหมาด แยกเมล็ดพันธุ์ในแต่ละชุด ออกเป็น 6 ส่วนๆ ละ 200 เมล็ด เพื่อใช้ในการทดลอง

- ส่วนที่ 1 ไม่แช่สารละลาย KNO_3 (ชุดควบคุม)
- ส่วนที่ 2-6 แช่สารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 0.20, 0.50, 1.00, 1.50 และ 2.00 เปอร์เซ็นต์ นาน 24 ชั่วโมง

หลังจากแช่เมล็ดแล้ว นำเมล็ดมาผึ่งลมในที่ร่มให้พอหมาดและใช้ผ้าสะอาดซับเมล็ดให้แห้ง นำเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านแต่ละกระบวนการมาทดสอบ ดังนี้

3.1.1 คุณภาพทางกายภาพ

1) น้ำหนักและความชื้นของเมล็ด สุ่มเมล็ดจำนวน 5 เมล็ดต่อซ้ำ ทำ 4 ซ้ำ มาทุบให้เปลือกเมล็ดแตก ชั่งน้ำหนักสดหลังทุบ แล้วนำไปอบที่ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง (ISTA, 2008) ชั่งน้ำหนักแห้ง และคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นโดยน้ำหนักสด (wet weight basis) จากสูตร

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

2) น้ำหนักและความชื้นของโครงสร้างเมล็ด สุ่มเมล็ดจำนวน 5 เมล็ดต่อซ้ำ ทำ 4 ซ้ำ มาทุบเปลือกเมล็ดให้แตก แยกส่วนเปลือกเมล็ดออก และแยกเป็นเอนโดสเปิร์ม และต้นอ่อน ชั่งน้ำหนักสดของแต่ละส่วน แล้วนำไปอบที่ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง (ISTA, 2008) ชั่งน้ำหนักแห้ง และคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นของโครงสร้างเมล็ดแต่ละส่วน

3.1.2 คุณภาพทางสรีรวิทยา

1) ความงอก ทำการทดสอบความงอกในแปลง โดยสุ่มเมล็ดพันธุ์จำนวน 25 เมล็ดต่อซ้ำ ทำ 4 ซ้ำ ปลูกในแปลงขนาด 35 x 2.65 เมตร ระยะปลูกระหว่างเมล็ด 10 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถว 40 เซนติเมตร และระยะระหว่างแปลง 50 เซนติเมตร ให้น้ำสม่ำเสมอ ประเมิน

ความงอก โดยตรวจนับต้นกล้าที่งอกโผล่พ้นดินที่มีลักษณะสมบูรณ์แข็งแรง ในวันที่ 7 14 21 และ 30 วันหลังเพาะ (Chin and Roberts, 1980)

2) ความแข็งแรง คำนวณหาเวลาเฉลี่ยในการงอก (mean germination time ; MGT) จากผลการตรวจนับต้นกล้าปกติที่งอก ข้อ 1) มาคำนวณ MGT (วัลลภ, 2550) โดยใช้สูตร

$$MGT = \frac{\Sigma Dn}{\Sigma n}$$

โดย n = จำนวนต้นกล้าปกติที่งอกในวันที่ตรวจนับ
D = อายุวันที่ตรวจนับ

3.1.3 การเจริญเติบโตของต้นกล้าในแปลง สุ่มวัดการเจริญเติบโตของต้น 5 ต้นต่อซ้ำ ทำ 4 ซ้ำ ให้น้ำทุกวัน (เช้า-เย็น) กำจัดวัชพืชสม่ำเสมอ และใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 5 กรัมต่อต้นต่อเดือน โดยใส่ทุกเดือนๆ ละครั้ง ประเมินจำนวนต้นรอดตายที่อายุ 6 เดือนหลังปลูก และวัดการเจริญเติบโตของต้นกล้าทุก 2 สัปดาห์ โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นที่ความสูง 5 เซนติเมตรเหนือผิวดิน ความสูง และจำนวนใบ จนครบ 6 เดือน

3.2 การกระตุ้นความงอกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราด้วยการแช่สารละลาย KNO_3 และการให้อากาศ

นำเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรวบรวมจากสวนยางพาราแต่ละฤดู นำเมล็ดพันธุ์มาล้างน้ำให้สะอาด ผึ่งลมในที่ร่มให้พอหมาด แยกเมล็ดพันธุ์ในแต่ละชุดออกเป็น 9 ส่วนๆ ละ 200 เมล็ด เพื่อใช้ในการทดลอง

- ส่วนที่ 1 ไม่แช่สารละลาย KNO_3 (ชุดควบคุม)
- ส่วนที่ 2-5 แช่สารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 0.20, 0.50, 1.00 และ 1.50 เปอร์เซ็นต์ นาน 24 ชั่วโมง
- ส่วนที่ 6-9 แช่สารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 0.20, 0.50, 1.00 และ 1.50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการให้อากาศ โดยใช้เครื่องปั๊มลมต่อสายพลาสติกเชื่อมต่อกับหัวทรายจุ่มลงในภาชนะที่แช่เมล็ดพันธุ์ เพื่อให้เกิดการเติมอากาศในน้ำได้มากขึ้น นาน 24 ชั่วโมง

หลังจากแช่เมล็ดแล้ว นำเมล็ดมาผึ่งลมในที่ร่มให้พอหมาดและใช้ผ้าสะอาดซับเมล็ดให้แห้ง นำเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านแต่ละกระบวนการมาทดสอบ ดังนี้

3.2.1 คุณภาพทางกายภาพ

1) น้ำหนักและความชื้นของเมล็ด สุ่มเมล็ดจำนวน 5 เมล็ดต่อซ้ำ ทำ 4 ซ้ำ มาทุบให้เปลือกเมล็ดแตก ชั่งน้ำหนักสดหลังทุบ แล้วนำไปอบที่ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน

24 ชั่วโมง (ISTA, 2008) ชั่งน้ำหนักแห้ง และคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นโดยใช้น้ำหนักสด (wet weight basis) จากสูตร

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

2) น้ำหนักและความชื้นของโครงสร้างเมล็ด สุ่มเมล็ดจำนวน 5 เมล็ดต่อซ้ำ ทำ 4 ซ้ำ มาทุบเปลือกเมล็ดให้แตก แยกส่วนเปลือกเมล็ดออก และแยกเป็นเอนโดสเปิร์ม และต้นอ่อน ชั่งน้ำหนักสดของแต่ละส่วน แล้วนำไปอบที่ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง (ISTA, 2008) ชั่งน้ำหนักแห้ง และคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นของโครงสร้างเมล็ดแต่ละส่วน

3.2.2 คุณภาพทางสรีรวิทยา

1) ความงอก ทำการทดสอบความงอกในแปลง โดยสุ่มเมล็ดพันธุ์จำนวน 25 เมล็ดต่อซ้ำ ทำ 4 ซ้ำ ปลูกในแปลงขนาด 35x2.65 เมตร ระยะปลูกระหว่างเมล็ด 10 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถว 40 เซนติเมตร และระยะระหว่างแปลง 50 เซนติเมตร ให้น้ำสม่ำเสมอ ประเมินความงอก โดยตรวจนับต้นกล้าที่งอกโผล่พ้นดินที่มีลักษณะสมบูรณ์แข็งแรง ในวันที่ 7 14 21 และ 30 วันหลังเพาะ (Chin and Roberts, 1980)

2) ความแข็งแรง คำนวณหาเวลาเฉลี่ยในการงอก (mean germination time ; MGT) จากผลการตรวจนับต้นกล้าปกติที่งอก ข้อ 1) มาคำนวณ MGT (วัลลภ, 2550) โดยใช้สูตร

$$\text{MRT} = \frac{\Sigma \text{Dn}}{\Sigma \text{n}}$$

โดย n = จำนวนต้นกล้าปกติที่งอกในวันที่ตรวจนับ

D = อายุวันที่ตรวจนับ

3.2.3 การเจริญเติบโตของต้นกล้าในแปลง สุ่มวัดเจริญเติบโตของต้น 5 ต้นต่อซ้ำ ทำ 4 ซ้ำ ให้น้ำทุกวัน (เช้า-เย็น) กำจัดวัชพืชสม่ำเสมอ และใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 5 กรัมต่อต้นต่อเดือน โดยใส่ทุกเดือนๆ ละครั้ง ประเมินจำนวนต้นรอดตายที่อายุ 6 เดือนหลังปลูก และวัดการเจริญเติบโตของต้นกล้าทุก 2 สัปดาห์ โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นที่ความสูง 5 เซนติเมตรเหนือผิวดิน ความสูง และจำนวนใบ จนครบ 6 เดือน

4. แผนการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลความแปรปรวนของคุณภาพทางกายภาพ โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (completely randomized design; CRD) และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสรีรวิทยาและการเจริญเติบโตของต้นกล้าในแปลง โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อคสมบูรณ์ (randomized complete block design; RCB) จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลด้วยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

บทที่ 3

ผล

คุณภาพทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่ใช้ศึกษา

ตารางที่ 1 ช่วงเวลา ลักษณะเมล็ดพันธุ์ และสภาพอากาศในการเก็บรวบรวมเมล็ดพันธุ์ยางพาราในแต่ละพื้นที่

	ครั้งที่/วันที่เก็บ	สถานที่	สภาพอากาศ	ลักษณะเมล็ดพันธุ์
ปี 2557	ครั้งที่ 1/3 สิงหาคม (เก็บภายใน 1-5 วัน หลังจากที่เมล็ดร่วง)	อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา	มีฝนตกก่อนเก็บเมล็ดพันธุ์ มีอากาศร้อนอบอ้าว และพื้นที่สวนยางค่อนข้างชื้น	- เมล็ดมีขนาดปานกลางและใหญ่ปะปนกัน เปลือกเมล็ดสีน้ำตาลอ่อนสลับลายน้ำตาลเข้ม มีโครงสร้างเมล็ดพันธุ์ครบสมบูรณ์
	ครั้งที่ 2/15 สิงหาคม (เก็บภายใน 12 วัน หลังจากที่เมล็ดร่วง)		มีสภาพอากาศร้อนอบอ้าว และพื้นที่สวนยางค่อนข้างแห้ง	- เมล็ดที่ได้มีทั้งที่ตกก่อนและตกในระหว่างการเก็บ มีขนาดปานกลางและใหญ่ เปลือกเมล็ดสีน้ำตาลเทา สลับลายน้ำตาลเข้ม เมล็ดมีโครงสร้างสมบูรณ์ แต่ส่วนของเอนโดสเปิร์มเริ่มเหี่ยวและเปลี่ยนสีจากขาวเป็นขาวปนเหลือง
	ครั้งที่ 3/23 สิงหาคม (เก็บภายใน 1-5 วัน หลังจากที่เมล็ดเริ่มร่วง)	อ.ชะอวด จ.นครศรีธรรมราช	มีสภาพอากาศร้อน และพื้นที่สวนยางมีสภาพค่อนข้างแห้ง	- เมล็ดขนาดปานกลาง และใหญ่ปะปนกัน เปลือกเมล็ดเป็นมันวาว มีสีน้ำตาลอ่อนสลับลายน้ำตาลเข้ม และมีโครงสร้างทุกส่วนครบสมบูรณ์
ปี 2558	ครั้งที่ 1/16-17 สิงหาคม (เก็บภายใน 1-5 วัน หลังจากที่เมล็ดเริ่มร่วง)	อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา	มีฝนตกก่อนการเก็บเมล็ดพันธุ์ มีอากาศร้อนอบอ้าว และพื้นที่สวนยางค่อนข้างชื้นเล็กน้อย	- เมล็ดมีขนาดปานกลางและใหญ่ปะปนกัน เปลือกเมล็ดเป็นมันวาว มีสีน้ำตาลอ่อน สลับลายน้ำตาลเข้ม มีโครงสร้างสดและสมบูรณ์
	ครั้งที่ 2/1-2 กันยายน (เก็บที่ 12-13 วัน หลังจากที่เมล็ดเริ่มร่วง)			- เมล็ดมีขนาดปานกลางและใหญ่ มีทั้งเมล็ดที่ตกก่อนและตกในระหว่างเก็บเปลือกเมล็ดเป็นมันวาว มีสีน้ำตาลเทา สลับลายน้ำตาลเข้ม เมล็ดมีโครงสร้างสมบูรณ์

น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่ใช้ศึกษา

เมล็ดพันธุ์ยางพาราระยะเมล็ดร่วงมีน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นของเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ศึกษาแตกต่างกันทางสถิติใน 2 ปี คือ ในปี พ.ศ. 2557 เมล็ดพันธุ์ที่เก็บมาใช้ศึกษาครั้งที่ 2 อ.คลองหอยโข่ง และครั้งที่ 3 อ.ชะอวด มีน้ำหนักสด และความชื้น 3.33-3.47 กรัมต่อเมล็ด และ 16.58-18.10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ต่ำกว่าทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่เก็บมาใช้ศึกษาครั้งที่ 1 อ.คลองหอยโข่ง มีน้ำหนักสด 4.03 กรัมต่อเมล็ด และความชื้น 30.05 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) แต่ในปี พ.ศ. 2558 เมล็ดพันธุ์ที่เก็บมาใช้ศึกษาที่ อ.คลองหอยโข่ง ทั้ง 2 ครั้ง มีน้ำหนักสด และความชื้นเพิ่มขึ้นทางสถิติ และมีน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ

จะเห็นได้ว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บมาใช้ศึกษาครั้งที่ 1 อ.คลองหอยโข่ง ทั้งในปี พ.ศ. 2557 และปี พ.ศ. 2558 มีน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นสูง เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ที่เก็บได้มีขนาดเมล็ดใหญ่ เมล็ดค่อนข้างสด โครงสร้างเมล็ดยังสดมีสีขาวและครบสมบูรณ์ และมีฝนตกก่อนและในวันที่เก็บมีฝนตกประปราย ซึ่งทำให้เมล็ดพันธุ์มีการสะสมความชื้นสูงขึ้น แต่ในปี พ.ศ. 2557 เมล็ดพันธุ์ที่เก็บมาใช้ศึกษาครั้งที่ 2 อ.คลองหอยโข่ง มีน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นต่ำ เนื่องจากช่วงระยะเวลาในการเก็บนาน 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง เมล็ดที่ได้มีทั้งเมล็ดที่ตกก่อนหน้าและตกในระหว่างเก็บปะปนกัน สภาพอากาศร้อนและสภาพสวนยางค่อนข้างแห้ง ทำให้เมล็ดมีการหายใจเร็วขึ้นเพื่อย่อยสลายอาหารมาใช้ โดยส่วนเนื้อของเอนโดสเปิร์มมีลักษณะฟ่อและเปลี่ยนสีจากขาวเป็นขาวปนเหลือง (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 2 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่ใช้ศึกษา

ปีการศึกษา/พื้นที่	น้ำหนักสด (ก./เมล็ด)	น้ำหนักแห้ง (ก./เมล็ด)	ความชื้น (%)
ปี 2557			
ครั้งที่ 1 อ.คลองหอยโข่ง	4.03 b	2.82	30.05 a
ครั้งที่ 2 อ.คลองหอยโข่ง	3.33 c	2.77	16.58 c
ครั้งที่ 3 อ.ชะอวด	3.47 c	2.85	18.10 c
ปี 2558			
ครั้งที่ 1 อ.คลองหอยโข่ง	4.39 a	2.96	27.83 ab
ครั้งที่ 2 อ.คลองหอยโข่ง	3.99 b	2.97	25.39 b
F-test	**	ns	**
C.V.(%)	4.03	4.10	5.63

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ความงอกและเวลาเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่ใช้ศึกษา

เมล็ดพันธุ์ยางพาระยะเมล็ดร่วงมีความงอกและเวลาเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ศึกษาแตกต่างกันทางสถิติใน 2 ปี คือ ในปี พ.ศ. 2557 เก็บครั้งที่ 1 อ.คลองหอยโข่ง และเก็บครั้งที่ 3 อ.ชะอวด มีความงอก 65.00 และ 64.50 เปอร์เซ็นต์ และมีเวลาเฉลี่ยในการงอก 23.90 และ 22.62 วัน ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่เก็บครั้งที่ 2 อ.คลองหอยโข่ง มีความงอกต่ำ 48.00 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากการทิ้งช่วงเวลาที่เก็บนาน 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง (ตารางที่ 3) ส่งผลให้โครงสร้างในส่วนของเอนโอสเปิร์มมีลักษณะเหี่ยวเปลี่ยนสีจากสีขาวเป็นสีขาวปนเหลือง ทำให้ประสิทธิภาพการงอกของเมล็ดลดลงกว่าเมล็ดที่เก็บในช่วง 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง แต่ในปี พ.ศ. 2558 เมล็ดพันธุ์ที่เก็บมาใช้ศึกษาครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 อ.คลองหอยโข่ง มีความงอกต่ำ 42.00 และ 46.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรวบรวมได้นั้นมีทั้งเมล็ดที่ตกก่อนหน้าและตกในระหว่างการเก็บ ทำให้ได้ทั้งเมล็ดเก่าและใหม่ปะปนกัน จะเห็นได้ว่าการเก็บเมล็ดพันธุ์ยางพาราในระยะเมล็ดร่วงควบคุมคุณภาพเมล็ดพันธุ์ได้ยาก ประกอบกับสภาพอากาศและช่วงเวลาการร่วงของเมล็ดในแต่ละปีแตกต่างกันไปซึ่งไม่สามารถควบคุมได้ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ยางพารา

ตารางที่ 3 ความงอกและเวลาเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่ใช้ศึกษา

ปีการศึกษา/พื้นที่	ความงอก (%)	เวลาเฉลี่ยในการงอก (วัน)
ปี 2557		
ครั้งที่ 1 อ.คลองหอยโข่ง	65.00 a	23.90 ab
ครั้งที่ 2 อ.คลองหอยโข่ง	48.00 b	24.75 a
ครั้งที่ 3 อ.ชะอวด	64.50 a	22.62 b
ปี 2558		
ครั้งที่ 1 อ.คลองหอยโข่ง	42.00 b	20.43 c
ครั้งที่ 2 อ.คลองหอยโข่ง	46.00 b	19.19 c
F-test	*	**
C.V.(%)	19.11	3.52

*, ** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

การกระตุ้นความงอกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราด้วยสารละลาย KNO_3

น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นเมล็ดพันธุ์ยางพารา

เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5, 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง และเมล็ดพันธุ์จาก อ.ชะอวด เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง มีน้ำหนักสด 3.65-4.16, 3.33-3.70 และ 3.47-4.17 กรัมต่อเมล็ด ตามลำดับ น้ำหนักแห้ง 2.52-2.82, 2.73-2.85 และ 2.85-3.22 กรัมต่อเมล็ด ตามลำดับ และความชื้น 30.05-32.09, 16.58-24.23 และ 18.10-26.69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4) เมล็ดพันธุ์ทั้ง 3 ชุด มีน้ำหนักสดและความชื้นเพิ่มขึ้น โดยเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการกระตุ้นความงอกด้วยสารละลาย KNO_3 มีน้ำหนักสดและความชื้นสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่แช่สารละลาย เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง และจาก อ.ชะอวด ที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง มีน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นเมล็ดพันธุ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และเมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง มีความชื้นสูง 30.05 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากเก็บในช่วงที่ฝนตก สภาพสวนค่อนข้างชื้น และเมล็ดที่เก็บได้ค่อนข้างชื้น ต่างจากเมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง และเมล็ดพันธุ์จาก อ.ชะอวด เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง มีความชื้นต่ำเพียง 16.58 และ 18.10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการแช่สารละลาย KNO_3 มีความชื้นเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับชุดที่ไม่ได้แช่สารละลาย KNO_3 อาจเพราะมีเมแทบอลิซึมมากส่งผลให้มีอัตราการหายใจสูง

ตารางที่ 4 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่และระยะต่างกันหลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วยการแช่ KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน

ความเข้มข้นของ KNO_3	น้ำหนักสด (ก./เมล็ด)	น้ำหนักแห้ง (ก./เมล็ด)	ความชื้น (%)
เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ครั้งที่ 1 ที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง			
ไม่แช่ KNO_3	4.03	2.82 a	30.05
KNO_3 0.20%	3.99	2.73 ab	31.34
KNO_3 0.50%	3.65	2.52 b	30.95
KNO_3 1.00%	4.16	2.82 a	32.09
KNO_3 1.50%	3.77	2.58 b	31.55
KNO_3 2.00%	3.94	2.72 ab	31.06
F-test	ns	*	ns
C.V.(%)	6.05	5.30	7.37
เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ครั้งที่ 2 ที่อายุ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง			
ไม่แช่ KNO_3	3.33	2.77	16.58 b
KNO_3 0.20%	3.70	2.80	24.23 a
KNO_3 0.50%	3.67	2.82	23.23 a
KNO_3 1.00%	3.64	2.83	22.14 a
KNO_3 1.50%	3.66	2.85	22.14 a
KNO_3 2.00%	3.51	2.73	22.01 a
F-test	ns	ns	**
C.V.(%)	4.80	4.16	6.81
เมล็ดพันธุ์จาก อ.ชะอวด ครั้งที่ 3 ที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง			
ไม่แช่ KNO_3	3.47 b	2.85 b	18.10 b
KNO_3 0.20%	4.05 a	3.05 ab	24.66 a
KNO_3 0.50%	4.12 a	3.02 ab	26.69 a
KNO_3 1.00%	4.17 a	3.22 a	22.70 a
KNO_3 1.50%	3.80 ab	2.91 b	23.35 a
KNO_3 2.00%	3.90 ab	3.00 ab	23.05 a
F-test	**	*	**
C.V.(%)	5.56	5.17	9.27

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

*,** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นโครงสร้างเมล็ดพันธุ์ยางพารา

เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง มีน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นขององค์ประกอบเมล็ดพันธุ์ (ตารางที่ 5) จากผลการทดสอบ พบว่า โครงสร้างส่วนของต้นอ่อน มีน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้น ในช่วง 0.26-0.31, 0.19-0.21 กรัมต่อเมล็ด และ 25.61-31.87 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนของเอนโดสเปิร์ม มีน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้น ในช่วง 1.88-2.13, 1.26-1.43 กรัมต่อเมล็ด และ 32.67-34.73 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และส่วนของเปลือกเมล็ด มีน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้น ในช่วง 1.35-1.49, 1.16-1.30 กรัมต่อเมล็ด และ 12.27-14.36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการแช่สารละลาย KNO_3 ทุกความเข้มข้น ในส่วนของต้นอ่อน เอนโดสเปิร์ม และเปลือกเมล็ดพันธุ์ มีน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 5 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นขององค์ประกอบเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่ อ.คลองหอยโข่ง ที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วยการแช่ KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน

ความเข้มข้นของ KNO_3	น้ำหนักสด (ก./เมล็ด)	น้ำหนักแห้ง (ก./เมล็ด)	ความชื้น (%)
ต้นอ่อน			
ไม่แช่ KNO_3	0.29	0.20	31.87 a
KNO_3 0.20%	0.26	0.19	27.94 ab
KNO_3 0.50%	0.26	0.19	25.61 b
KNO_3 1.00%	0.29	0.21	30.19 ab
KNO_3 1.50%	0.28	0.19	30.07 ab
KNO_3 2.00%	0.31	0.21	30.53 ab
F-test	ns	ns	*
C.V.(%)	9.41	7.59	8.16
เอนโดสเปิร์ม			
ไม่แช่ KNO_3	1.92	1.26	34.46
KNO_3 0.20%	2.04	1.34	33.90
KNO_3 0.50%	1.93	1.30	32.67
KNO_3 1.00%	2.00	1.30	34.73
KNO_3 1.50%	1.88	1.26	32.92
KNO_3 2.00%	2.13	1.43	32.78
F-test	ns	ns	ns
C.V.(%)	9.03	6.29	9.04
เปลือกเมล็ด			
ไม่แช่ KNO_3	1.35	1.16	14.29 a
KNO_3 0.20%	1.41	1.21	14.36 a
KNO_3 0.50%	1.37	1.18	13.85 ab
KNO_3 1.00%	1.41	1.21	13.78 ab
KNO_3 1.50%	1.43	1.24	13.00 bc
KNO_3 2.00%	1.49	1.30	12.27 c
F-test	ns	ns	**
C.V.(%)	6.39	6.07	3.31

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

*,** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง มีน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นขององค์ประกอบเมล็ดพันธุ์ (ตารางที่ 6) จากผลการทดสอบ พบว่า โครงสร้างส่วนของต้นอ่อน มีน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้น ในช่วง 0.24-0.29, 0.20-0.23 กรัมต่อเมล็ด และ 16.84-25.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนของเอนโดสเปิร์มมีน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้น ในช่วง 1.65-2.04, 1.36-1.48 กรัมต่อเมล็ด และ 18.06-27.66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และส่วนของเปลือกเมล็ด มีน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้น ในช่วง 1.39-1.50, 1.18-1.29 กรัมต่อเมล็ด และ 13.26-14.72 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า โครงสร้างส่วนของเอนโดสเปิร์มและต้นอ่อนมีความชื้น สูงกว่าส่วนของเปลือกเมล็ด เนื่องจากส่วนของเปลือกเมล็ดค่อนข้างหนาและมีเยื่อบางสีขาวเคลือบอยู่ ทำให้ความสามารถในการดูดสารละลาย KNO_3 ได้ค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับส่วนของเอนโดสเปิร์มและต้นอ่อน ซึ่งผลที่ได้มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันกับเมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง

ตารางที่ 6 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นขององค์ประกอบเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่ อ.คลองหอยโข่ง ที่อายุ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วยการแช่ KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน

ความเข้มข้นของ KNO_3	น้ำหนักสด (ก./เมล็ด)	น้ำหนักแห้ง (ก./เมล็ด)	ความชื้น (%)
ต้นอ่อน			
ไม่แช่ KNO_3	0.29	0.23	22.86
KNO_3 0.20%	0.27	0.22	18.19
KNO_3 0.50%	0.26	0.20	20.17
KNO_3 1.00%	0.28	0.23	20.55
KNO_3 1.50%	0.24	0.20	16.84
KNO_3 2.00%	0.27	0.20	25.50
F-test	ns	ns	ns
C.V.(%)	9.72	8.44	19.58
เอนโดสเปิร์ม			
ไม่แช่ KNO_3	1.65 c	1.36	18.06 b
KNO_3 0.20%	1.84 b	1.36	26.24 a
KNO_3 0.50%	2.04 a	1.48	27.66 a
KNO_3 1.00%	1.89 ab	1.40	25.84 a
KNO_3 1.50%	1.86 b	1.39	25.21 a
KNO_3 2.00%	1.84 b	1.36	26.14 a
F-test	**	ns	**
C.V.(%)	4.27	4.14	4.65
เปลือกเมล็ด			
ไม่แช่ KNO_3	1.40 ab	1.21 ab	14.36
KNO_3 0.20%	1.42 ab	1.21 ab	14.52
KNO_3 0.50%	1.50 a	1.29 a	14.18
KNO_3 1.00%	1.45 ab	1.26 ab	13.33
KNO_3 1.50%	1.43 ab	1.23 ab	13.26
KNO_3 2.00%	1.39 b	1.18 b	14.72
F-test	*	*	ns
C.V.(%)	3.35	3.28	5.94

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

*,** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.ชะอวด เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง มีน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นขององค์ประกอบเมล็ดพันธุ์ (ตารางที่ 7) จากผลการทดสอบพบว่า โครงสร้างส่วนของต้นอ่อน มีน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้น ในช่วง 0.33-0.39, 0.24-0.28 กรัมต่อเมล็ด และ 23.82-27.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนของเอนโดสเปิร์ม มีน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้น ในช่วง 2.02-2.14, 1.46-1.57 กรัมต่อเมล็ด และ 22.07-31.74 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และส่วนของเปลือกเมล็ด มีน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้น ในช่วง 1.49-1.58, 1.27-1.36 กรัมต่อเมล็ด และ 14.06-15.04 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า โครงสร้างส่วนของ ต้นอ่อน เอนโดสเปิร์ม และเปลือกเมล็ด มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งไปในทิศทางเดียวกับชุดที่เก็บจาก อ.คลองหอยโข่ง ที่อายุ 1-5 และ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง และ อ.ชะอวด เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง แต่ในส่วนของความชื้นโครงสร้างทั้ง 3 ส่วน มีผลไปในทางตรงกันข้าม ซึ่งจะเห็นได้ว่า เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการกระตุ้นความงอกด้วยสารละลาย KNO_3 มีความชื้นสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่แช่สารละลาย KNO_3 เนื่องจากเมล็ดพันธุ์มีการดูดสารละลาย KNO_3 เข้าไปภายในเมล็ดทำให้มีความชื้นเข้าไปสะสมเพิ่มขึ้น จากผลการทดลองพบว่า โครงสร้างทั้ง 3 ส่วน มีน้ำหนักแห้งลดลงอาจเนื่องจากมีการย่อยสลายอาหารสะสมเพิ่มขึ้นอย่างมาก

จะเห็นได้ว่า เมล็ดพันธุ์ยางพาราทั้ง 3 ชุด ที่เก็บจาก อ.คลองหอยโข่ง ที่อายุ 1-5 และ 12 วัน และจาก อ.ชะอวด เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง มีการสะสมน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นอยู่ในส่วนของเอนโดสเปิร์มเป็นหลัก ซึ่งโครงสร้างทั้ง 3 ส่วน มีน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งใกล้เคียงกัน แต่ในส่วนของเอนโดสเปิร์ม พบว่า เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง มีความชื้นสูงกว่าที่เก็บจาก อ.คลองหอยโข่ง ที่อายุ 12 วัน และจาก อ.ชะอวด เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง เนื่องจากในช่วงที่เก็บเป็นช่วงฤดูฝนและสภาพแวดล้อมในสวนยางค่อนข้างชื้นประกอบกับเมล็ดที่เก็บได้มีความชื้นสะสมอยู่แล้ว โดยเมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.ชะอวด เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง มีสภาพอากาศ สภาพสวนยาง ลักษณะเมล็ดพันธุ์ ความชื้นเมล็ดและโครงสร้างเมล็ดพันธุ์ที่ดี มีความเหมาะสมมากที่สุดหากต้องการนำไปทำการทดสอบในครั้งต่อๆ ไป

ตารางที่ 7 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นขององค์ประกอบเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่ อ.ชะอวด ที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วยการแช่ KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน

ความเข้มข้นของ KNO_3	น้ำหนักสด (ก./เมล็ด)	น้ำหนักแห้ง (ก./เมล็ด)	ความชื้น (%)
ต้นอ่อน			
ไม่แช่ KNO_3	0.36	0.27	23.82
KNO_3 0.20%	0.33	0.24	26.25
KNO_3 0.50%	0.37	0.27	27.10
KNO_3 1.00%	0.33	0.24	27.63
KNO_3 1.50%	0.34	0.25	26.91
KNO_3 2.00%	0.39	0.28	27.33
F-test	ns	ns	ns
C.V.(%)	18.93	18.37	12.43
เอนโดสเปิร์ม			
ไม่แช่ KNO_3	2.02	1.57	22.07 b
KNO_3 0.20%	2.13	1.50	29.68 a
KNO_3 0.50%	2.14	1.52	29.17 a
KNO_3 1.00%	2.13	1.53	28.43 a
KNO_3 1.50%	2.13	1.46	31.74 a
KNO_3 2.00%	2.10	1.55	26.33 ab
F-test	ns	ns	**
C.V.(%)	9.40	9.86	9.97
เปลือกเมล็ด			
ไม่แช่ KNO_3	1.58	1.36	14.06
KNO_3 0.20%	1.49	1.27	14.79
KNO_3 0.50%	1.55	1.32	14.86
KNO_3 1.00%	1.52	1.30	14.79
KNO_3 1.50%	1.57	1.33	15.04
KNO_3 2.00%	1.53	1.30	14.80
F-test	ns	ns	ns
C.V.(%)	9.41	9.38	3.02

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ความงอกในแปลงปลูกและเวลาเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดพันธุ์ยาพารา

ความงอกในแปลงปลูก

เมล็ดพันธุ์ยางพาราที่ผ่านการกระตุ้นความงอกด้วยสารละลาย KNO_3 ให้แนวโน้มที่ดีในช่วงความเข้มข้น 1.00 และ 1.50 เปอร์เซ็นต์ โดยเมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง มีความงอกในแปลง 73.00 และ 80.00 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง มีความงอกในแปลง 50.00 และ 48.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์จาก อ.ชะอวด เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการกระตุ้นความงอกด้วยสารละลาย KNO_3 ทุกความเข้มข้น มีความงอกในแปลงเพิ่มขึ้น ในช่วง 66.50-73.50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8) จะเห็นได้ว่า เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 วัน และ อ.ชะอวด เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง มีความงอกในแปลงเพิ่มขึ้นทางสถิติเมื่อเทียบกับเมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง จะเห็นได้ว่า การกระตุ้นการงอกด้วยสารละลาย KNO_3 กับเมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 วัน และ อ.ชะอวด เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง มีความงอกที่ดีขึ้น

เวลาเฉลี่ยในการงอก

เมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บจากพื้นที่ต่างกัน ใช้เวลาเฉลี่ยในการงอกได้ใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 8) โดยเมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 และ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง และ อ.ชะอวด เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง พบว่า เมล็ดพันธุ์ยางพาราที่ผ่านการกระตุ้นด้วยสารละลาย KNO_3 ทุกความเข้มข้น ใช้เวลาเฉลี่ยในการงอก อยู่ในช่วง 23.24-24.57, 23.00-24.43 และ 20.88-21.99 วัน ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าเมล็ดพันธุ์ทั้ง 3 ชุด ใช้เวลาเฉลี่ยในการงอกน้อยลงเมื่อเทียบกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ผ่านการกระตุ้นด้วยสารละลาย KNO_3 นอกจากนี้ยังมีผลกระทบจากปัจจัยต่างๆ และสภาพอากาศในแปลงที่ไม่สามารถควบคุมได้ ทั้งในเรื่องของดิน ขนาดพื้นที่ปลูก และสภาพอากาศ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้มีผลกระทบต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราเป็นอย่างมาก

ตารางที่ 8 ความงอก และเวลาเฉลี่ยในการงอกในแปลงปลูกที่อายุ 30 วัน หลังปลูกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่และระยะต่างกันหลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วย KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน

ความเข้มข้นของ KNO_3	ความงอก (%)	เวลาเฉลี่ยในการงอก (วัน)
เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ครั้งที่ 1 ที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง		
ไม่แช่ KNO_3	65.00 c	23.90
KNO_3 0.20%	67.00 c	24.57
KNO_3 0.50%	65.00 c	23.66
KNO_3 1.00%	73.00 b	23.24
KNO_3 1.50%	80.00 a	23.48
KNO_3 2.00%	65.00 c	23.43
F-test	**	ns
C.V.(%)	2.88	3.01
เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ครั้งที่ 2 ที่อายุ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง		
ไม่แช่ KNO_3	48.00	24.75 a
KNO_3 0.20%	49.00	24.43 a
KNO_3 0.50%	49.50	24.25 ab
KNO_3 1.00%	50.00	23.54 bc
KNO_3 1.50%	48.50	24.18 ab
KNO_3 2.00%	50.00	23.00 c
F-test	ns	**
C.V.(%)	2.78	1.63
เมล็ดพันธุ์จาก อ.ชะอวด ครั้งที่ 3 ที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง		
ไม่แช่ KNO_3	64.50 c	22.62 a
KNO_3 0.20%	73.50 a	21.79 b
KNO_3 0.50%	69.50 ab	21.65 bc
KNO_3 1.00%	67.50 bc	21.10 cd
KNO_3 1.50%	73.00 a	20.88 d
KNO_3 2.00%	66.50 bc	21.99 ab
F-test	**	**
C.V.(%)	3.14	1.46

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ผลของการแช่เมล็ดพันธุ์ด้วย KNO_3 ที่มีต่ออัตราการรอดตายและการเจริญเติบโตของต้นกล้าในแปลงปลูก

อัตราการรอดตาย

อัตราการรอดตายของต้นกล้ายางพาราประเมินจากต้นกล้าที่สามารถตั้งตัวได้และนับได้จากจำนวนที่รอดตายต่อจำนวนที่ปลูกทั้งหมดต่อซ้ำ เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการแช่สารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 1.00-2.00 เปอร์เซ็นต์ นาน 24 ชั่วโมง ให้ต้นกล้าที่มีอัตราการรอดตายเพิ่มขึ้นในช่วง 60.00-68.50 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง และ อ.ชะอวด เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่ผ่านการแช่สารละลาย KNO_3 ทุกความเข้มข้น นาน 24 ชั่วโมง มีอัตราการรอดตายในแปลงเพิ่มขึ้น อยู่ในช่วง 37.50-44.00 และ 58.00-71.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 9) จะเห็นได้ว่า เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.ชะอวด เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ตอบสนองต่อการกระตุ้นด้วยสารละลาย KNO_3 ทุกความเข้มข้น ได้ดี และเมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง มีอัตราการรอดตายที่ต่ำ อาจเป็นผลกระทบจากปัจจัยต่างๆ และสภาพอากาศในแปลงที่ไม่สามารถควบคุมได้ ซึ่งมีผลกระทบต่อการตั้งตัวของต้นกล้ายางพาราและมีความแข็งแรงลดลงอย่างมาก

ตารางที่ 9 อัตราการรอดตายของต้นกล้าในแปลงปลูกที่อายุ 6 เดือน หลังปลูกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่และระยะต่างกันหลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วย KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน

ความเข้มข้นของ KNO_3	อัตราการรอดตาย (%)
เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ครั้งที่ 1 ที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง	
ไม่แช่ KNO_3	60.00 c
KNO_3 0.20%	57.00 d
KNO_3 0.50%	57.00 d
KNO_3 1.00%	64.50 b
KNO_3 1.50%	68.50 a
KNO_3 2.00%	60.00 c
F-test	**
C.V.(%)	1.17
เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ครั้งที่ 2 ที่อายุ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง	
ไม่แช่ KNO_3	35.00 d
KNO_3 0.20%	37.50 c
KNO_3 0.50%	43.00 a
KNO_3 1.00%	37.50 c
KNO_3 1.50%	40.50 b
KNO_3 2.00%	44.00 a
F-test	**
C.V.(%)	2.83
เมล็ดพันธุ์จาก อ.ชะอวด ครั้งที่ 3 ที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง	
ไม่แช่ KNO_3	56.50 c
KNO_3 0.20%	58.50 c
KNO_3 0.50%	63.50 b
KNO_3 1.00%	62.00 b
KNO_3 1.50%	71.00 a
KNO_3 2.00%	58.00 c
F-test	**
C.V.(%)	1.85

** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ความสูงของต้นกล้า

เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการแช่สารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 0.50 และ 1.00 เปอร์เซ็นต์ ให้ต้นกล้าที่มีความสูงที่อายุ 6 เดือน 75.21 และ 74.84 เซนติเมตร ตามลำดับ เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่ผ่านการแช่สารละลาย KNO_3 ทุกความเข้มข้น ให้ต้นกล้าที่มีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติที่อายุ 6 เดือน ในช่วง 57.04-59.31 เซนติเมตร และเมล็ดพันธุ์จาก อ.ชะอวด เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่ผ่านการแช่สารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 1.00 เปอร์เซ็นต์ ให้ต้นกล้าที่มีความสูงที่อายุ 6 เดือน 73.44 เซนติเมตร (ตารางที่ 10) จะเห็นได้ว่า เมื่อนำเมล็ดพันธุ์มาผ่านการกระตุ้นด้วยสารละลาย KNO_3 พบว่า สารละลาย KNO_3 ไม่สามารถช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นกล้ายางพาราให้ดีขึ้นได้ นอกจากนี้เมล็ดพันธุ์ยางพาราที่มีความงอกต่ำและมีความแข็งแรงลดลง ส่งผลให้การเจริญเติบโตลดลงอย่างมาก

ตารางที่ 10 ความสูงของต้นกล้า (ซม.) ในแปลงปลูกที่อายุ 1 3 และ 6 เดือน หลังปลูกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่และระยะต่างกันหลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วย KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน

ความเข้มข้นของ KNO_3	อายุหลังปลูก (เดือน)		
	1	3	6
เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ครั้งที่ 1 ที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง			
ไม่แช่ KNO_3	32.41	53.27	69.03
KNO_3 0.20%	31.03	54.77	68.34
KNO_3 0.50%	32.71	57.08	75.21
KNO_3 1.00%	33.86	58.45	74.84
KNO_3 1.50%	32.11	55.01	72.61
KNO_3 2.00%	29.31	50.54	65.16
F-test	ns	ns	ns
C.V.(%)	9.96	10.38	10.29
เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ครั้งที่ 2 ที่อายุ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง			
ไม่แช่ KNO_3	33.95	54.39	66.29 a
KNO_3 0.20%	31.45	49.76	59.00 ab
KNO_3 0.50%	31.17	48.08	57.24 b
KNO_3 1.00%	31.37	47.50	57.04 b
KNO_3 1.50%	32.43	49.24	57.42 b
KNO_3 2.00%	31.91	50.43	59.31 ab
F-test	ns	ns	**
C.V.(%)	10.54	11.02	6.15
เมล็ดพันธุ์จาก อ.ชะอวด ครั้งที่ 3 ที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง			
ไม่แช่ KNO_3	30.59	50.19	71.63 ab
KNO_3 0.20%	32.36	48.23	67.53 ab
KNO_3 0.50%	33.79	48.51	67.73 ab
KNO_3 1.00%	33.40	51.26	73.44 a
KNO_3 1.50%	31.14	44.38	63.27 b
KNO_3 2.00%	32.53	48.15	68.71 ab
F-test	ns	ns	*
C.V.(%)	8.64	12.45	7.42

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

*,** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น

เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 และ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง และเมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.ชะอวด เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ให้ต้นกล้าที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของต้นกล้าที่อายุ 6 เดือน ในช่วง 6.40-7.49, 5.69-6.35 และ 6.26-7.22 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 11) พบว่า เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 0.20-1.50 เปอร์เซ็นต์ นาน 24 ชั่วโมง ให้ต้นกล้าที่อายุ 6 เดือน มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเพิ่มขึ้น 7.05-7.49 มิลลิเมตร แต่ขณะเดียวกันเมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 12 วัน และเมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.ชะอวด เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลาย KNO_3 ในทุกความเข้มข้น ให้ต้นกล้าที่อายุ 6 เดือน มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของต้นกล้าลดลงไม่แตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้แช่สารละลาย KNO_3 จะเห็นได้ว่าสารละลาย KNO_3 ไม่สามารถนำมาใช้ในการส่งเสริมให้ต้นกล้ามีการเจริญเติบโตในด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของยางพารา

ตารางที่ 11 เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของต้นกล้า (มม.) ในแปลงปลูกที่อายุ 1 3 และ 6 เดือน หลังปลูกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่และระยะต่างกันหลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วย KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน

ความเข้มข้นของ KNO_3	อายุหลังปลูก (เดือน)		
	1	3	6
เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ครั้งที่ 1 ที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง			
ไม่แช่ KNO_3	3.56 a	5.00	6.74 ab
KNO_3 0.20%	3.36 ab	4.97	7.05 ab
KNO_3 0.50%	3.43 ab	5.25	7.40 a
KNO_3 1.00%	3.38 ab	5.26	7.37 a
KNO_3 1.50%	3.35 ab	5.03	7.49 a
KNO_3 2.00%	3.17 b	4.59	6.40 b
F-test	*	ns	*
C.V.(%)	5.83	7.78	7.57
เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ครั้งที่ 2 ที่อายุ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง			
ไม่แช่ KNO_3	3.43	5.41	6.35
KNO_3 0.20%	3.32	5.12	5.76
KNO_3 0.50%	3.27	5.00	5.69
KNO_3 1.00%	3.34	5.10	5.72
KNO_3 1.50%	3.26	4.87	5.67
KNO_3 2.00%	3.41	5.14	5.91
F-test	ns	ns	ns
C.V.(%)	6.57	5.77	7.50
เมล็ดพันธุ์จาก อ.ชะอวด ครั้งที่ 3 ที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง			
ไม่แช่ KNO_3	3.40	5.00	7.22
KNO_3 0.20%	3.38	5.09	6.51
KNO_3 0.50%	3.40	4.52	6.49
KNO_3 1.00%	3.56	5.29	7.00
KNO_3 1.50%	3.43	4.96	6.26
KNO_3 2.00%	3.28	4.83	6.54
F-test	ns	ns	ns
C.V.(%)	5.36	7.79	11.89

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

จำนวนใบ

เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 และ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง และเมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.ชะอวด เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ให้ต้นกล้าที่มีจำนวนใบไม่แตกต่างกันทั้งอายุ 6 เดือน ในช่วง 4.60-6.23, 3.83-4.80 และ 4.50-6.18 ใบ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 12) โดยเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการแช่สารละลาย KNO_3 ในทุกความเข้มข้น ให้ต้นกล้าที่อายุ 6 เดือน มีจำนวนใบไม่แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ผ่านการแช่สารละลาย KNO_3 โดยพบว่า เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 12 วัน และเมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.ชะอวด เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลาย KNO_3 ในทุกความเข้มข้น ให้ต้นกล้าที่อายุ 6 เดือน มีจำนวนใบน้อยลง เนื่องจากช่วงที่ประเมินการเจริญเติบโตต้นกล้าเป็นช่วงที่สภาพอากาศร้อนจัด ส่งผลให้น้ำในดินระเหยเร็ว ด้วยขนาดพื้นที่และระยะปลูกมีพื้นที่จำกัดต้นกล้าจึงไม่สามารถนำน้ำไปใช้ได้เพียงพอ ประกอบกับไม่มีการพรางแสงในช่วงอากาศร้อนจัดจึงมีการทิ้งใบเพื่อลดการคายน้ำให้สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้

ตารางที่ 12 จำนวนใบของต้นกล้าในแปลงปลูกที่อายุ 1 3 และ 6 เดือนหลังปลูกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่และระยะต่างกันหลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วย KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน

ความเข้มข้นของ KNO_3	อายุหลังปลูก (เดือน)		
	1	3	6
เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ครั้งที่ 1 ที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง			
ไม่แช่ KNO_3	3.63 c	4.50	5.05
KNO_3 0.20%	3.88 ab	4.63	5.53
KNO_3 0.50%	3.00 d	5.13	6.23
KNO_3 1.00%	4.00 a	4.38	5.65
KNO_3 1.50%	3.75 bc	4.75	5.78
KNO_3 2.00%	3.00 d	4.25	4.60
F-test	**	ns	ns
C.V.(%)	2.85	7.60	8.65
เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ครั้งที่ 2 ที่อายุ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง			
ไม่แช่ KNO_3	2.75 c	4.50	4.80
KNO_3 0.20%	3.00 bc	3.75	4.25
KNO_3 0.50%	3.50 a	4.00	3.95
KNO_3 1.00%	3.25 ab	3.50	4.05
KNO_3 1.50%	3.25 ab	3.63	3.83
KNO_3 2.00%	3.00 bc	3.63	4.00
F-test	**	ns	ns
C.V.(%)	3.91	13.69	12.55
เมล็ดพันธุ์จาก อ.ชะอวด ครั้งที่ 3 ที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง			
ไม่แช่ KNO_3	3.38	4.13	6.18
KNO_3 0.20%	3.88	4.13	5.08
KNO_3 0.50%	3.75	4.25	5.45
KNO_3 1.00%	3.63	4.13	5.55
KNO_3 1.50%	3.75	3.75	4.50
KNO_3 2.00%	3.25	4.25	5.10
F-test	ns	ns	ns
C.V.(%)	10.76	12.65	10.86

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

การกระตุ้นความงอกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราด้วยสารละลาย KNO_3 และการให้อากาศ

น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นเมล็ดพันธุ์ยางพารา

เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 และ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง มีน้ำหนักสด 3.94-4.45 และ 3.95-4.29 กรัมต่อเมล็ด ตามลำดับ น้ำหนักแห้ง 2.75-3.04 และ 2.85-3.07 กรัมต่อเมล็ด ตามลำดับ และความชื้น 27.83-32.12 และ 25.39-29.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 13) จะเห็นได้ว่า เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 และ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง มีน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นใกล้เคียงกัน โดยเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการกระตุ้นความงอกด้วยสารละลาย KNO_3 ร่วมกับการให้อากาศ นาน 24 ชั่วโมง ส่วนใหญ่มี น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง ไม่แตกต่างกันกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่แช่สารละลาย KNO_3 ยกเว้นความชื้นเนื่องจากเมล็ดพันธุ์มีการดูดสารละลาย KNO_3 เข้าไปภายในเมล็ดทำให้เมล็ดพองตัวขยายขนาด และประกอบกับในวันที่เก็บรวบรวมเมล็ดพันธุ์สภาพสวนชื้น เนื่องจากมีฝนตกก่อนการเก็บและเมล็ดที่เก็บได้ค่อนข้างชื้น

ตารางที่ 13 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่และระยะต่างกันหลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วย KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกันและการให้อากาศ

ความเข้มข้นของ KNO_3	น้ำหนักสด (ก./เมล็ด)	น้ำหนักแห้ง (ก./เมล็ด)	ความชื้น (%)
เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ครั้งที่ 1 ที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง			
ไม่แช่ KNO_3	4.39 ab	2.96 ab	27.83 b
KNO_3 0.20%	4.27 ab	2.96 ab	30.53 ab
KNO_3 0.50%	4.32 ab	3.03 a	29.91 ab
KNO_3 1.00%	4.26 ab	2.94 ab	30.91 a
KNO_3 1.50%	4.40 ab	3.00 ab	31.79 a
KNO_3 0.20% ร่วมกับให้อากาศ	3.94 b	2.75 b	30.25 ab
KNO_3 0.50% ร่วมกับให้อากาศ	4.11 ab	2.84 ab	30.85 a
KNO_3 1.00% ร่วมกับให้อากาศ	4.45 a	3.02 a	32.12 a
KNO_3 1.50% ร่วมกับให้อากาศ	4.39 ab	3.04 a	30.80 a
F-test	*	*	**
C.V.(%)	4.94	4.00	4.42
เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ครั้งที่ 2 ที่อายุ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง			
ไม่แช่ KNO_3	3.99 bc	2.97 ab	25.39 b
KNO_3 0.20%	4.17 abc	2.98 ab	28.45 a
KNO_3 0.50%	4.21 abc	3.05 a	27.39 ab
KNO_3 1.00%	4.29 a	3.07 a	28.53 a
KNO_3 1.50%	3.95 c	2.87 b	27.47 ab
KNO_3 0.20% ร่วมกับให้อากาศ	4.26 a	3.05 a	28.54 a
KNO_3 0.50% ร่วมกับให้อากาศ	4.23 ab	2.99 ab	29.35 a
KNO_3 1.00% ร่วมกับให้อากาศ	4.14 abc	2.95 ab	28.82 a
KNO_3 1.50% ร่วมกับให้อากาศ	3.96 c	2.85 b	28.03 ab
F-test	**	**	**
C.V.(%)	2.93	2.65	4.57

*,** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นโครงสร้างของเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 และ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่เก็บรวบรวมในระยะเมล็ดร่วงนำเมล็ดมาทุบเปลือกเมล็ดให้แตก แยกออกเป็น 3 ส่วน คือ ต้นอ่อน เอนโดสเปิร์ม และเปลือกเมล็ด ลักษณะเมล็ดพันธุ์ที่ทดสอบมีอวัยวะครบสมบูรณ์ โดยเมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 และ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง มีน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นต้นอ่อน ในช่วง 0.28-0.37 และ 0.28-0.41 กรัมต่อเมล็ด ตามลำดับ น้ำหนักแห้ง 0.20-0.26 และ 0.23-0.29 กรัมต่อเมล็ด ตามลำดับ และความชื้น 16.17-37.51 และ 10.06-31.71 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 14) โดยเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการกระตุ้นความงอกด้วยสารละลาย KNO_3 มีความชื้นสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่แช่สารละลาย KNO_3 เนื่องจากเมล็ดพันธุ์มีการดูดสารละลาย KNO_3 เข้าไปภายในเมล็ดทำให้เมล็ดพองตัวขยายขนาดและมีความชื้นภายในเมล็ดสะสมเพิ่มขึ้น และเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการแช่สารละลาย KNO_3 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับการให้อากาศ ส่วนของต้นอ่อนมีความชื้นเพิ่มขึ้น แต่มีน้ำหนักแห้งต้นอ่อนลดลง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 14 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นของต้นอ่อนยางพาราที่เก็บในพื้นที่และระยะต่างกันหลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วยการแช่ KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกันและการให้อากาศ

ความเข้มข้นของ KNO_3	น้ำหนักสด (ก./เมล็ด)	น้ำหนักแห้ง (ก./เมล็ด)	ความชื้น (%)
เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ครั้งที่ 1 ที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง			
ไม่แช่ KNO_3	0.28	0.20	16.17 b
KNO_3 0.20%	0.37	0.26	29.74 a
KNO_3 0.50%	0.32	0.22	32.83 a
KNO_3 1.00%	0.35	0.23	35.51 a
KNO_3 1.50%	0.34	0.26	36.45 a
KNO_3 0.20% ร่วมกับให้อากาศ	0.34	0.22	35.30 a
KNO_3 0.50% ร่วมกับให้อากาศ	0.35	0.22	37.51 a
KNO_3 1.00% ร่วมกับให้อากาศ	0.32	0.21	35.55 a
KNO_3 1.50% ร่วมกับให้อากาศ	0.31	0.20	33.50 a
F-test	ns	ns	**
C.V.(%)	16.91	16.93	11.07
เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ครั้งที่ 2 ที่อายุ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง			
ไม่แช่ KNO_3	0.32	0.29	10.06 g
KNO_3 0.20%	0.30	0.25	15.33 f
KNO_3 0.50%	0.35	0.28	19.54 de
KNO_3 1.00%	0.28	0.23	18.31 e
KNO_3 1.50%	0.32	0.25	21.38 cd
KNO_3 0.20% ร่วมกับให้อากาศ	0.33	0.26	22.89 c
KNO_3 0.50% ร่วมกับให้อากาศ	0.35	0.26	25.86 b
KNO_3 1.00% ร่วมกับให้อากาศ	0.36	0.25	30.17 a
KNO_3 1.50% ร่วมกับให้อากาศ	0.41	0.28	31.71 a
F-test	ns	ns	**
C.V.(%)	14.54	23.50	6.34

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 และ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง โดยเมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 และ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง มีน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นเอนโดสเปิร์ม ในช่วง 1.91-2.57 และ 1.89-2.10 กรัมต่อเมล็ด ตามลำดับ น้ำหนักแห้ง 1.32-1.57 และ 1.33-1.49 กรัมต่อเมล็ด ตามลำดับ และความชื้น 25.27-40.28 และ 25.84-32.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 15) โดยเมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 และ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่ผ่านการกระตุ้นความงอกด้วยสารละลาย KNO_3 ร่วมกับการให้อากาศ นาน 24 ชั่วโมง มีความชื้นสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ไม่แช่สารละลาย KNO_3 แต่มีน้ำหนักแห้งของเอนโดสเปิร์มลดลงอย่างรวดเร็วอาจเนื่องจากมีเมแทบอลิซึมที่สูงส่งผลให้มีการย่อยสลายอาหารสะสมลดลง

ตารางที่ 15 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นของเอนโดสเปิร์มของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่และระยะต่างกันหลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วยการแช่ KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน และการให้อากาศ

ความเข้มข้นของ KNO_3	น้ำหนักสด (ก./เมล็ด)	น้ำหนักแห้ง (ก./เมล็ด)	ความชื้น (%)
เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ครั้งที่ 1 ที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง			
ไม่แช่ KNO_3	1.91 c	1.43	25.27 c
KNO_3 0.20%	2.06 abc	1.33	35.09 b
KNO_3 0.50%	2.22 abc	1.40	37.01 ab
KNO_3 1.00%	2.27 abc	1.42	37.28 ab
KNO_3 1.50%	2.57 a	1.57	39.09 ab
KNO_3 0.20% ร่วมกับให้อากาศ	2.49 ab	1.48	40.28 a
KNO_3 0.50% ร่วมกับให้อากาศ	2.33 abc	1.42	39.17 ab
KNO_3 1.00% ร่วมกับให้อากาศ	2.31 abc	1.44	37.78 ab
KNO_3 1.50% ร่วมกับให้อากาศ	2.02 bc	1.32	34.81 b
F-test	**	ns	**
C.V.(%)	10.62	10.40	6.24
เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ครั้งที่ 2 ที่อายุ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง			
ไม่แช่ KNO_3	2.01	1.49	25.84 b
KNO_3 0.20%	1.89	1.39	26.43 b
KNO_3 0.50%	2.07	1.42	31.36 a
KNO_3 1.00%	2.01	1.40	30.25 ab
KNO_3 1.50%	1.93	1.35	30.30 ab
KNO_3 0.20% ร่วมกับให้อากาศ	1.95	1.33	31.76 a
KNO_3 0.50% ร่วมกับให้อากาศ	1.98	1.35	31.79 a
KNO_3 1.00% ร่วมกับให้อากาศ	2.10	1.42	32.22 a
KNO_3 1.50% ร่วมกับให้อากาศ	2.02	1.41	30.03 ab
F-test	ns	ns	**
C.V.(%)	8.32	7.94	7.38

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 และ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่เก็บรวบรวมในระยะเมล็ดร่วง มีน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นเปลือกเมล็ด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในช่วง 1.45-1.66 และ 1.25-1.44 กรัมต่อเมล็ด และ 11.81-14.54 ตามลำดับ เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง มีน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นเปลือกเมล็ด ในช่วง 1.41-1.53 และ 1.23-1.33 กรัมต่อเมล็ด และ 11.67-13.51 ตามลำดับ (ตารางที่ 16) จะเห็นได้ว่า โครงสร้างส่วนของ ต้นอ่อน เอนโดสเปิร์ม และเปลือกเมล็ด มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งไปในทิศทางเดียวกันทั้ง 2 ชุด โดยโครงสร้างส่วนของเอนโดสเปิร์มและต้นอ่อนมีความชื้นสูงกว่าส่วนของเปลือกเมล็ด เนื่องจากส่วนของเปลือกเมล็ดค่อนข้างหนาและมีเยื่อบางสีขาวเคลือบอยู่ ทำให้มีความสามารถในการดูดสารละลาย KNO_3 ได้ค่อนข้างน้อย

จะเห็นได้ว่า เมล็ดพันธุ์ยางพาราทั้ง 2 ชุด ที่เก็บจาก อ.คลองหอยโข่ง ที่อายุ 1-5 และ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง มีการสะสมน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นอยู่ในส่วนของเอนโดสเปิร์มเป็นหลัก ซึ่งเมล็ดพันธุ์ยางพาราทั้ง 2 ชุด ที่เก็บในพื้นที่เดียวกัน มีน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นของต้นอ่อน เอนโดสเปิร์ม และเปลือกเมล็ดใกล้เคียงกัน เมล็ดพันธุ์ยางพาราทั้ง 2 ชุด ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในการทดสอบเนื่องจากความชื้นเมล็ดพันธุ์ค่อนข้างสูง และที่อายุ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ส่วนของเอนโดสเปิร์มเริ่มเปลี่ยนจากสีขาวเป็นขาวปนเหลืองและเริ่มเหี่ยว ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของการสูญเสียความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์

ตารางที่ 16 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นเปลือกเมล็ดของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่และระยะต่างกันหลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วย KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน และการให้อากาศ

ความเข้มข้นของ KNO_3	น้ำหนักสด (ก./เมล็ด)	น้ำหนักแห้ง (ก./เมล็ด)	ความชื้น (%)
เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ครั้งที่ 1 ที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง			
ไม่แช่ KNO_3	1.54	1.39	14.10
KNO_3 0.20%	1.48	1.28	13.32
KNO_3 0.50%	1.55	1.37	11.81
KNO_3 1.00%	1.59	1.38	13.59
KNO_3 1.50%	1.66	1.44	13.50
KNO_3 0.20% ร่วมกับให้อากาศ	1.62	1.38	14.54
KNO_3 0.50% ร่วมกับให้อากาศ	1.57	1.34	14.54
KNO_3 1.00% ร่วมกับให้อากาศ	1.50	1.28	14.51
KNO_3 1.50% ร่วมกับให้อากาศ	1.45	1.25	13.53
F-test	ns	ns	ns
C.V.(%)	6.77	6.73	11.61
เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ครั้งที่ 2 ที่อายุ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง			
ไม่แช่ KNO_3	1.53	1.33	12.70 ab
KNO_3 0.20%	1.42	1.26	11.67 b
KNO_3 0.50%	1.52	1.33	12.40 ab
KNO_3 1.00%	1.47	1.27	13.23 a
KNO_3 1.50%	1.45	1.26	13.20 a
KNO_3 0.20% ร่วมกับให้อากาศ	1.41	1.23	12.62 ab
KNO_3 0.50% ร่วมกับให้อากาศ	1.44	1.25	13.35 a
KNO_3 1.00% ร่วมกับให้อากาศ	1.48	1.29	13.23 a
KNO_3 1.50% ร่วมกับให้อากาศ	1.48	1.28	13.51 a
F-test	ns	ns	**
C.V.(%)	3.66	5.15	4.92

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ความงอกในแปลงปลูกและเวลาเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดพันธุ์ยาพารา

ความงอกในแปลงปลูก

เมล็ดพันธุ์ยางพารามีความงอกในแปลงได้ใกล้เคียงกัน โดยเมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง พบว่า เมล็ดพันธุ์ยางพาราที่ผ่านการกระตุ้นความงอกด้วยสารละลาย KNO_3 ทุกความเข้มข้น และร่วมกับการให้อากาศ นาน 24 ชั่วโมง ให้แนวโน้มที่ดี มีความงอกในแปลง ในช่วง 45.00-73.00 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับ เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่ผ่านการกระตุ้นความงอกด้วยสารละลาย KNO_3 ทุกความเข้มข้น และร่วมกับการให้อากาศ นาน 24 ชั่วโมง ให้แนวโน้มที่ดี มีความงอกในแปลง ในช่วง 49.00-61.50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 17) จะเห็นได้ว่า เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 และ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง มีความงอกในแปลงเพิ่มขึ้นทางสถิติเมื่อเทียบกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่แช่สารละลาย KNO_3

เวลาเฉลี่ยในการงอก

เมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บจากพื้นที่ต่างกัน ใช้เวลาเฉลี่ยในการงอกได้ใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 17) โดยเมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 และ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง พบว่า เมล็ดพันธุ์ยางพาราที่ผ่านการกระตุ้นด้วยสารละลาย KNO_3 ทุกความเข้มข้น และร่วมกับการให้อากาศ นาน 24 ชั่วโมง ใช้เวลาเฉลี่ยในการงอกน้อยลงทางสถิติ อยู่ในช่วง 16.36-19.77 และ 16.84-18.86 วัน ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าเมล็ดพันธุ์ทั้ง 2 ชุด ใช้เวลาเฉลี่ยในการงอกได้น้อยลงเมื่อเทียบกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ผ่านการกระตุ้นด้วยสารละลาย KNO_3 และร่วมกับการให้อากาศ

ตารางที่ 17 ความงอก และเวลาเฉลี่ยในการงอกในแปลงปลูกที่อายุ 30 วัน หลังปลูกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่และระยะต่างกันหลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วย KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน และการให้อากาศ

ความเข้มข้นของ KNO_3	ความงอก (%)	เวลาเฉลี่ยในการงอก (วัน)
เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ครั้งที่ 1 ที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง		
ไม่แช่ KNO_3	42.00 b	20.43 a
KNO_3 0.20%	55.00 ab	19.34 ab
KNO_3 0.50%	45.00 b	19.77 ab
KNO_3 1.00%	53.50 ab	18.11 ab
KNO_3 1.50%	48.00 ab	18.00 ab
KNO_3 0.20% ร่วมกับให้อากาศ	55.00 ab	16.36 b
KNO_3 0.50% ร่วมกับให้อากาศ	73.00 a	17.52 ab
KNO_3 1.00% ร่วมกับให้อากาศ	52.00 ab	18.30 ab
KNO_3 1.50% ร่วมกับให้อากาศ	61.00 ab	16.98 b
F-test	**	**
C.V.(%)	21.81	8.30
เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ครั้งที่ 2 ที่อายุ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง		
ไม่แช่ KNO_3	46.00 b	19.19 a
KNO_3 0.20%	59.00 ab	18.46 abc
KNO_3 0.50%	56.00 ab	17.00 bc
KNO_3 1.00%	61.50 a	16.84 c
KNO_3 1.50%	54.50 ab	18.82 abc
KNO_3 0.20% ร่วมกับให้อากาศ	50.50 ab	18.86 ab
KNO_3 0.50% ร่วมกับให้อากาศ	54.50 ab	16.87 c
KNO_3 1.00% ร่วมกับให้อากาศ	59.00 ab	18.13 abc
KNO_3 1.50% ร่วมกับให้อากาศ	49.00 ab	17.02 bc
F-test	**	*
C.V.(%)	12.09	6.51

*,** =แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างกันทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ผลของการแช่เมล็ดพันธุ์ด้วย KNO_3 และการให้อากาศที่มีต่ออัตราการรอดตายและการเจริญเติบโตของต้นกล้าในแปลงปลูก

อัตราการรอดตาย

เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 วัน และ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ให้ต้นกล้าที่มีอัตราการรอดตายในแปลงปลูก ที่อายุ 6 เดือน ในช่วง 45.00-59.00 และ 52.00-66.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 18) เมล็ดพันธุ์ยางพาราที่ผ่านการกระตุ้นความงอกด้วย KNO_3 และให้อากาศร่วมด้วย พบว่า มีอัตราการรอดตายไม่แตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่แช่สารละลาย KNO_3 จะเห็นได้ว่า ต้นกล้ายางพาราที่อายุ 6 เดือน ที่เก็บจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง มีอัตราการรอดตายต่ำ เนื่องจากช่วงที่ปลูกเป็นช่วงฝนตกหนักซึ่งทำให้ต้นกล้ามีความแข็งแรงลดลง หักล้ม ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง มีอัตราการรอดตายเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เนื่องจากปลูกในช่วงหลังฝนหยุดตกไปแล้วต้นกล้าจึงมีความแข็งแรงกว่า ปรับตัวและทนต่อสภาพแวดล้อมที่ปลูกได้ดี

ตารางที่ 18 อัตราการรอดตายของต้นกล้าในแปลงปลูกที่อายุ 6 เดือนหลังปลูกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่และระยะต่างกันหลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วย KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน และการให้อากาศ

ความเข้มข้นของ KNO_3	อัตราการรอดตาย (%)
เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ครั้งที่ 1 ที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง	
ไม่แช่ KNO_3	48.00
KNO_3 0.20%	59.00
KNO_3 0.50%	48.00
KNO_3 1.00%	49.50
KNO_3 1.50%	45.00
KNO_3 0.20% ร่วมกับให้อากาศ	53.00
KNO_3 0.50% ร่วมกับให้อากาศ	53.00
KNO_3 1.00% ร่วมกับให้อากาศ	50.00
KNO_3 1.50% ร่วมกับให้อากาศ	46.00
F-test	ns
C.V.(%)	12.92
เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ครั้งที่ 2 ที่อายุ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง	
ไม่แช่ KNO_3	58.00
KNO_3 0.20%	64.00
KNO_3 0.50%	52.00
KNO_3 1.00%	61.00
KNO_3 1.50%	66.00
KNO_3 0.20% ร่วมกับให้อากาศ	58.00
KNO_3 0.50% ร่วมกับให้อากาศ	61.00
KNO_3 1.00% ร่วมกับให้อากาศ	65.00
KNO_3 1.50% ร่วมกับให้อากาศ	58.00
F-test	ns
C.V.(%)	10.43

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ความสูง

เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 และ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ในทุกการทดลองให้ต้นกล้าที่มีความสูง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ต้นกล้าที่มีความสูงต้นที่อายุ 6 เดือน 67.90-75.60 และ 59.68-66.05 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 19) โดยเมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ให้ต้นกล้าที่มีการเจริญเติบโตด้านความสูงไม่แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้แช่สารละลาย KNO_3 และเมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่ผ่านการแช่สารละลาย KNO_3 และร่วมกับการให้อากาศ นาน 24 ชั่วโมง ให้ต้นกล้าที่มีความสูงเพิ่มขึ้นที่อายุ 6 เดือน อยู่ในช่วง 60.37-66.05เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติ จะเห็นได้ว่าเมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ให้ต้นกล้าที่มีความสูงต้นเพิ่มขึ้นที่อายุ 3 และ 6 เดือน ส่วนเมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ให้ต้นกล้าที่มีความสูงต้นเพิ่มขึ้นที่อายุ 6 เดือน และสามารถปรับตัวให้ทนต่อสภาพแวดล้อมที่ปลูกได้ดี ซึ่งเป็นระยะที่ใช้ในการคัดเลือกต้นตอสำหรับติดตาพันธุ์ดีต่อไป

ตารางที่ 19 ความสูงของต้นกล้าในแปลงปลูกที่อายุ 1 3 และ 6 เดือนหลังปลูกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่และระยะต่างกันหลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วย KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน และการให้อากาศ

ความเข้มข้นของ KNO_3	ความสูง (ซม.)		
	อายุหลังปลูก (เดือน)		
	1	3	6
เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ครั้งที่ 1 ที่อายุ 1- 5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง			
ไม่แช่ KNO_3	31.68	57.41	70.20
KNO_3 0.20%	28.62	56.34	72.01
KNO_3 0.50%	28.38	57.64	67.90
KNO_3 1.00%	29.20	58.28	70.50
KNO_3 1.50%	31.59	58.98	69.94
KNO_3 0.20% ร่วมกับให้อากาศ	31.38	58.38	75.60
KNO_3 0.50% ร่วมกับให้อากาศ	28.82	59.94	70.35
KNO_3 1.00% ร่วมกับให้อากาศ	29.05	58.80	69.20
KNO_3 1.50% ร่วมกับให้อากาศ	30.22	58.80	69.43
F-test	ns	ns	ns
C.V.(%)	10.38	10.54	12.78
เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ครั้งที่ 2 ที่อายุ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง			
ไม่แช่ KNO_3	31.64	50.94	59.68
KNO_3 0.20%	31.18	55.61	65.36
KNO_3 0.50%	29.94	51.47	63.80
KNO_3 1.00%	30.46	53.35	66.05
KNO_3 1.50%	28.93	53.02	62.07
KNO_3 0.20% ร่วมกับให้อากาศ	30.80	55.10	60.50
KNO_3 0.50% ร่วมกับให้อากาศ	28.79	52.09	60.93
KNO_3 1.00% ร่วมกับให้อากาศ	27.92	53.29	63.57
KNO_3 1.50% ร่วมกับให้อากาศ	29.74	49.42	60.37
F-test	ns	ns	ns
C.V.(%)	7.74	6.48	10.04

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น

เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ในทุกการทดลองให้ต้นกล้าที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่อายุ 1 3 และ 6 เดือน (ตารางที่ 20) โดยเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการแช่สารละลาย KNO_3 และร่วมกับการให้อากาศ นาน 24 ชั่วโมง ให้ต้นกล้าที่อายุ 6 เดือน มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นสูงเพิ่มขึ้น ในช่วง 6.69-7.33 มิลลิเมตร เช่นเดียวกับ เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ให้ต้นกล้าที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่อายุ 1 3 และ 6 เดือน โดยเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการแช่สารละลาย KNO_3 และร่วมกับการให้อากาศ นาน 24 ชั่วโมง ให้ต้นกล้าที่อายุ 3 และ 6 เดือน มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเพิ่มขึ้น ในช่วง 5.18-5.59 และ 6.04-6.47 มิลลิเมตร ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า เมล็ดพันธุ์ยางพาราให้ต้นกล้าที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเพิ่มขึ้นที่อายุ 6 เดือน และสามารถปรับตัวให้ทนต่อสภาพแวดล้อมที่ปลูกได้ดี ซึ่งเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นใช้ในการคัดเลือกขนาดต้นสำหรับติดตาพันธุ์ดี

ตารางที่ 20 เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของต้นกล้าในแปลงปลูกที่อายุ 1 3 และ 6 เดือนหลังปลูกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่และระยะต่างกันหลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วย KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน และการให้อากาศ

ความเข้มข้นของ KNO_3	เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (มม.)		
	อายุหลังปลูก (เดือน)		
	1	3	6
เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ครั้งที่ 1 ที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง			
ไม่แช่ KNO_3	3.14	5.72	6.59
KNO_3 0.20%	3.13	5.72	6.95
KNO_3 0.50%	3.17	5.59	6.69
KNO_3 1.00%	3.30	5.66	7.13
KNO_3 1.50%	3.27	5.73	6.71
KNO_3 0.20% ร่วมกับให้อากาศ	3.26	5.84	7.18
KNO_3 0.50% ร่วมกับให้อากาศ	3.22	5.72	6.83
KNO_3 1.00% ร่วมกับให้อากาศ	3.20	6.20	7.33
KNO_3 1.50% ร่วมกับให้อากาศ	3.09	5.71	6.82
F-test	ns	ns	ns
C.V.(%)	4.04	9.51	9.87
เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ครั้งที่ 2 ที่อายุ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง			
ไม่แช่ KNO_3	3.06	5.04	5.90
KNO_3 0.20%	3.06	5.59	6.27
KNO_3 0.50%	3.05	5.26	6.31
KNO_3 1.00%	3.12	5.51	6.47
KNO_3 1.50%	3.10	5.20	6.10
KNO_3 0.20% ร่วมกับให้อากาศ	3.10	5.56	6.28
KNO_3 0.50% ร่วมกับให้อากาศ	2.97	5.18	6.04
KNO_3 1.00% ร่วมกับให้อากาศ	3.10	5.53	6.37
KNO_3 1.50% ร่วมกับให้อากาศ	3.11	5.35	6.19
F-test	ns	ns	ns
C.V.(%)	5.82	6.33	6.60

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

จำนวนใบ

เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 และ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ให้ต้นกล้าที่มีจำนวนใบ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่อายุ 6 เดือน อยู่ในช่วง 4.15-5.65 และ 4.05-6.15 ใบ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 21) โดยพบว่า เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 และ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลาย KNO_3 ในทุกความเข้มข้นและให้อากาศร่วมด้วย ให้ต้นกล้าที่อายุ 6 เดือน มีจำนวนใบน้อยลง เนื่องจากช่วงที่วัดการเจริญเติบโตยาวไปถึงเดือนเมษายนซึ่งสภาพอากาศร้อนจัดส่งผลให้ใบยางพาราร่วงเป็นจำนวนมาก และส่งผลให้น้ำในดินระเหยเร็ว ด้วยขนาดพื้นที่และระยะปลูกมีพื้นที่จำกัดต้นกล้าจึงไม่สามารถนำน้ำไปใช้ได้เพียงพอ จึงมีการทิ้งใบเพื่อลดการคายน้ำให้สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้

ตารางที่ 21 จำนวนใบของต้นกล้าในแปลงปลูกที่อายุ 3 และ 6 เดือนหลังปลูกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่เก็บในพื้นที่และระยะต่างกันหลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่กระตุ้นความงอกด้วย KNO_3 ที่ความเข้มข้นต่างกัน และการให้อากาศ

ความเข้มข้นของ KNO_3	จำนวนใบ (ใบ)	
	อายุหลังปลูก (เดือน)	
	3	6
เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ครั้งที่ 1 ที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง		
ไม่แช่ KNO_3	5.10	5.65
KNO_3 0.20%	4.60	4.15
KNO_3 0.50%	4.95	4.95
KNO_3 1.00%	5.25	5.60
KNO_3 1.50%	5.35	5.30
KNO_3 0.20% ร่วมกับให้อากาศ	5.35	4.70
KNO_3 0.50% ร่วมกับให้อากาศ	5.05	4.30
KNO_3 1.00% ร่วมกับให้อากาศ	4.90	4.30
KNO_3 1.50% ร่วมกับให้อากาศ	5.35	4.45
F-test	ns	ns
C.V.(%)	14.73	19.80
เมล็ดพันธุ์จาก อ.คลองหอยโข่ง ครั้งที่ 2 ที่อายุ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง		
ไม่แช่ KNO_3	4.70	4.95
KNO_3 0.20%	5.15	6.15
KNO_3 0.50%	4.60	5.60
KNO_3 1.00%	4.70	5.05
KNO_3 1.50%	4.10	4.40
KNO_3 0.20% ร่วมกับให้อากาศ	4.90	4.05
KNO_3 0.50% ร่วมกับให้อากาศ	4.55	4.30
KNO_3 1.00% ร่วมกับให้อากาศ	4.55	4.50
KNO_3 1.50% ร่วมกับให้อากาศ	4.90	5.35
F-test	ns	ns
C.V.(%)	15.07	20.55

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

บทที่ 4

วิจารณ์

คุณภาพทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่ใช้ศึกษา

การศึกษาในปี พ.ศ. 2557 เมล็ดพันธุ์ยางพาราในช่วงต้นฤดูและกลางฤดูฝน (ช่วงเดือนสิงหาคม) ที่ อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา ครั้งที่ 1 ที่เก็บมีฝนตกช่วงก่อนเก็บเมล็ดพันธุ์ และวันที่เก็บเมล็ดพันธุ์มีอากาศร้อนและพื้นที่สวนยางค่อนข้างชื้น เก็บช่วงเช้าถึงช่วงบ่าย เมล็ดมีขนาดปานกลางและใหญ่ปะปนกัน เปลือกเมล็ดมีสีน้ำตาลเข้มและชื้น มีโครงสร้างเมล็ดสดและสมบูรณ์ เมล็ดที่เก็บครั้งที่ 2 ที่อายุ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง เมล็ดมีขนาดปานกลางและใหญ่ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเมล็ดที่ตกก่อนหน้าและมีเมล็ดที่ตกในระหว่างการเก็บปะปนกัน เมล็ดมีโครงสร้างครบสมบูรณ์ ส่วนของเอนโดสเปิร์มเริ่มเปลี่ยนจากสีขาวเป็นขาวปนเหลือง และเมล็ดเก็บที่ อ.ชะอวด จ.นครศรีธรรมราช ที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง เก็บในช่วงเช้าถึงช่วงบ่าย อากาศค่อนข้างร้อน และมีอากาศถ่ายเท เมล็ดมีขนาดเล็ก ปานกลาง และใหญ่ปะปนกัน เปลือกเมล็ดเป็นมันวาว และมีโครงสร้างทุกส่วนสดและสมบูรณ์ (ตารางที่ 1)

ในการศึกษาในปี พ.ศ. 2558 เก็บรวบรวมเมล็ดพันธุ์ยางพารา ที่ อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา ครั้งที่ 1 เก็บในช่วงต้นฤดูฝน ที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมทำการเก็บในช่วงเช้าถึงช่วงเย็น มีฝนตกเล็กน้อยก่อนการเก็บเมล็ดพันธุ์ มีอากาศร้อนอบอ้าว ขนาดของเมล็ดมีขนาดปานกลางและใหญ่ปะปนกัน เปลือกเมล็ดเป็นมันวาว มีโครงสร้างสดและสมบูรณ์ และครั้งที่ 2 เก็บที่อายุ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง เก็บในช่วงต้นฤดูฝน ระยะเวลาในการเก็บช่วงเช้าถึงช่วงเย็น มีฝนตกเล็กน้อยในช่วงการเก็บเมล็ดพันธุ์ มีอากาศร้อนอบอ้าวและพื้นที่สวนยางค่อนข้างชื้น เมล็ดที่เก็บรวบรวมได้มีขนาดปานกลางและใหญ่ปะปนกัน มีทั้งเมล็ดที่เพิ่งตกและตกก่อนหน้าปะปนกัน เมล็ดมีโครงสร้างสมบูรณ์ ส่วนของเอนโดสเปิร์มเริ่มเปลี่ยนจากสีขาวเป็นขาวปนเหลืองซึ่งเป็นลักษณะที่บ่งชี้ว่าเมล็ดพันธุ์เริ่มเสื่อมคุณภาพแล้ว ทั้งนี้เนื่องจากสภาพอากาศที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาและระยะเวลาในการเก็บทิ้งช่วงนานเกินไป ทำให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ และใช้เวลาในการงอกนาน และได้ต้นกล้าที่ไม่สม่ำเสมอ (อุดม, 2541) เช่นเดียวกับ การศึกษาในปี พ.ศ. 2558 เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ส่วนของเอนโดสเปิร์มเริ่มเปลี่ยนสีจากสีขาวเป็นขาวปนเหลืองเช่นกัน

คุณภาพทางกายภาพของเมล็ดพันธุ์ยางพารา

จากการศึกษาการกระตุ้นความงอกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราด้วย KNO_3 พบว่า ทั้ง 2 ปี ในปี พ.ศ. 2557 และ พ.ศ. 2558 เมล็ดพันธุ์ยางพาราที่ใช้ในการศึกษา มีน้ำหนักสด และความชื้น แตกต่างกันทางสถิติ และมีน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 2) เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 และ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง และเมล็ดพันธุ์จาก อ.ชะอวด เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง มีน้ำหนักสด 3.65-4.16, 3.33-3.70 และ 3.47-4.17 กรัมต่อเมล็ด ตามลำดับ น้ำหนักแห้ง 2.52-2.82, 2.73-2.85 และ 2.85-3.22 กรัมต่อเมล็ด ตามลำดับ และความชื้นเมล็ดพันธุ์ 30.05-32.09, 16.58-24.23 และ 18.10-26.69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4) โดยเมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง มีความชื้นสูง 30.05 เปอร์เซ็นต์ แสดงให้เห็นว่า เมล็ดพันธุ์มีอัตราการหายใจสูง ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ เมแทบอลิซึมได้ดี (วิชัย และบุญส่ง, 2556) ต่างจากเมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง และเมล็ดพันธุ์จาก อ.ชะอวด เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง มีความชื้นต่ำเพียง 16.58 และ 18.10 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น ส่วนน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นของโครงสร้างเมล็ดพันธุ์ พบว่า เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 และ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง และเมล็ดพันธุ์จาก อ.ชะอวด เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง (ตารางที่ 5-7) พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการแช่สารละลาย KNO_3 ทุกความเข้มข้น ในส่วนของ เอนโดสเปิร์มและเปลือกเมล็ดพันธุ์ มีความชื้นเพิ่มขึ้น

การศึกษาในปี พ.ศ. 2558 ศึกษาการกระตุ้นความงอกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราด้วยการแช่ KNO_3 และการให้อากาศ โดยเมล็ดพันธุ์ที่เก็บในพื้นที่ อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา มีน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งใกล้เคียงกัน โดยเมล็ดพันธุ์ยางพาราจากอ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง มีน้ำหนักสด 3.94-4.45 กรัมต่อเมล็ด น้ำหนักแห้ง 2.75-3.04 กรัมต่อเมล็ด และความชื้นเมล็ดพันธุ์สูง 27.83-32.12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 13) จะเห็นได้ว่าเมล็ดพันธุ์มีความชื้นสูง เช่นเดียวกับ ส่วนของโครงสร้างเมล็ดพันธุ์มีน้ำหนักสด และความชื้นเพิ่มขึ้นทางสถิติ (ตารางที่ 14-16) ส่วนน้ำหนักแห้ง พบว่า โครงสร้างทั้ง 3 ส่วน มีน้ำหนักแห้งลดลงอาจเนื่องจากมีอัตราการหายใจที่สูงส่งผลให้มีการย่อยสลายอาหารสะสมเพิ่มขึ้นอย่างมาก ทั้งนี้เมื่อกระตุ้นด้วย สารละลาย KNO_3 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับให้อากาศ พบว่า มีน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และความชื้นโครงสร้างไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ความงอกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้ายางพาราในแปลงปลูก

การศึกษาในปี พ.ศ. 2557 และ พ.ศ. 2558 เมล็ดพันธุ์มีความงอกและใช้เวลาเฉลี่ยในการงอกในแปลงปลูกแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3) ในปี พ.ศ. 2557 เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอย-โข่ง เก็บที่อายุ 1-5 และ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง และ อ.ชะอวด เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่ผ่านการกระตุ้นด้วยสารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 1.50 เปอร์เซ็นต์ นาน 24 ชั่วโมง มีความงอกในแปลง 80.00 48.50 และ 73.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้แช่สารละลาย KNO_3 และใช้เวลาเฉลี่ยในการงอกเร็วขึ้น 23.48 24.18 และ 20.88 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 8) เช่นเดียวกับ Singh และคณะ (2012) รายงานว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวฟ่าง ที่แช่สารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 1.00 เปอร์เซ็นต์ นาน 6 8 และ 10 ชั่วโมง มีความงอกในแปลง 51.00, 55.80 และ 55.80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม มีความงอกในแปลง 45.50 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นได้ว่า เมล็ดพันธุ์ยางพาราที่แช่ในสารละลาย KNO_3 มีความงอกเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีการแตกตัวของออกซิเจนช่วยเพิ่มเมแทบอลิซึมมากขึ้น ให้เมล็ดพันธุ์มีอัตราการหายใจสูง ส่งผลให้เมล็ดพันธุ์งอกได้เร็วขึ้น (วันชัย, 2553; พิจิตรา และคณะ, 2556) และเมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 และ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง และ อ.ชะอวด เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่ผ่านการกระตุ้นด้วยสารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 1.50 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ให้ต้นกล้าที่มีอัตราการรอดตายที่อายุ 6 เดือน 68.50 40.50 และ 71.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 9) และให้ต้นกล้าที่มีการเจริญเติบโตดี มีความสูง 72.61 57.42 และ 63.27 เซนติเมตร (ตารางที่ 10) เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 7.49 5.67 และ 6.26 มิลลิเมตร (ตารางที่ 11) และจำนวนใบ 5.78 3.83 และ 4.50 ใบ (ตารางที่ 12) ตามลำดับ โดยเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการกระตุ้นด้วยสารละลาย KNO_3 ทุกความเข้มข้น ให้ต้นกล้าที่มีการเจริญเติบโตในด้านความสูง จำนวนใบ และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเพิ่มขึ้นที่อายุ 6 เดือน แสดงให้เห็นว่า หากเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงและมีความแข็งแรงสูง ต้นกล้าที่ได้มีความแข็งแรงและปรับตัวให้ทนต่อสภาพแวดล้อมได้ดี

การศึกษาในปี พ.ศ. 2558 เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 วัน และ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการกระตุ้นด้วยสารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 0.50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการให้อากาศ นาน 24 ชั่วโมง มีความงอกในแปลง 73.00 และ 54.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และใช้เวลาเฉลี่ยในการงอกน้อยลง 17.52 และ 16.87 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 17) เพิ่มขึ้นทางสถิติ สอดคล้องกับ Al-Ani และคณะ (1985) รายงานว่า การให้อากาศระหว่างการแช่เมล็ดพันธุ์เป็นการทำให้ปริมาณออกซิเจนสามารถละลายในน้ำได้มากขึ้น ดังนั้นการเพิ่มอากาศในระหว่างการแช่เมล็ดพันธุ์ จึงทำให้เมล็ดพันธุ์ได้รับออกซิเจนในปริมาณที่เพียงพอ และงอกได้เร็วกว่าการไม่ให้อากาศในระหว่างการแช่เมล็ด เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 และ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ให้ต้นกล้าที่มีอัตราการรอดตาย 53.00 และ 61.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 18) และให้ต้นกล้าที่มีการเจริญเติบโตดี มีความสูง 70.35 และ 60.93 เซนติเมตร (ตารางที่ 19) เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 6.83 และ 6.04 มิลลิเมตร (ตารางที่ 20) และจำนวนใบ 4.30 ใบ (ตารางที่ 21) ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ

กับชุดควบคุม จะเห็นได้ว่าเมล็ดพันธุ์ยางพารามีความงอกในแปลงปลูกต่ำ ซึ่งวิชัย และบุญส่ง (2556) รายงานว่า ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ยางพาราที่ลดลง อาจเกิดจากการลดลงของอาหารสะสมในเมล็ดสด การเสื่อมสภาพของเซลล์และสูญเสียความมีชีวิตไป และสภาพแวดล้อมที่ปลูกมีความแปรปรวนและไม่สามารถควบคุมปัจจัยต่างๆ ได้ ส่วนการเจริญเติบโตของต้นกล้าที่อายุ 6 เดือน ไม่แตกต่างกันในด้านความสูง จำนวนใบ และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ซึ่งการเจริญเติบโตของต้นกล้าในขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมีความสำคัญ เนื่องจากใช้เป็นตัวกำหนดหลักในการเปิดกรีดยางพารา

จากการศึกษาครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าการกระตุ้นความงอกด้วยสารละลาย KNO_3 อาจเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถใช้ในการกระตุ้นการงอกของเมล็ดพันธุ์ยางพาราได้ แต่ในกรณีของเมล็ดพันธุ์ยางพาราสามารถกระตุ้นการงอกเพิ่มขึ้นได้เล็กน้อย ส่วนการกระตุ้นความงอกด้วยสารละลาย KNO_3 ร่วมกับการให้อากาศ ไม่ได้ช่วยส่งเสริมให้มีความงอกและการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ยางพาราเป็นเมล็ดพันธุ์สด และมีองค์ประกอบเป็นน้ำมันส่วนใหญ่ ทำให้เมล็ดมีการเสื่อมสภาพเร็วกว่าปกติ และเมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง มีส่วนของโครงสร้างเริ่มเหี่ยวและส่วนของเอนโดสเปิร์มเริ่มเปลี่ยนสีจากขาวเป็นสีขาวปนเหลืองซึ่งเป็นลักษณะที่บ่งบอกถึงการเสื่อมสภาพ ทั้งนี้เนื่องจากส่วนเปลือกของเมล็ดพันธุ์ยางพารามีลักษณะแข็ง และแยกกับตัวของเมล็ดด้านในทำให้สารละลาย KNO_3 อาจซึมเข้าไปไม่ถึงด้านในและเป็นสาเหตุหนึ่งที่อาจจะต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเมล็ดพันธุ์ยางพาราและองค์ประกอบที่ยังซับซ้อนของตัวเมล็ดพันธุ์ยางพารา รวมทั้งการเก็บเมล็ดพันธุ์ช่วงเวลาในการเก็บเมล็ดพันธุ์ไม่ควรเกิน 7 วัน เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ยางพาราจะสูญเสียความงอกในทุกๆ วัน ประกอบกับในภาคใต้ค่อนข้างควบคุมสภาพอากาศได้ยาก เพราะในช่วงที่เมล็ดตกเป็นช่วงฤดูฝนและไม่เหมาะสมในการเก็บเมล็ดพันธุ์เป็นอย่างยิ่ง

บทที่ 5

สรุป

การศึกษาผลของ KNO_3 และการให้อากาศที่มีต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้ายางพารา สรุปผลได้ดังนี้

1. เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 และ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง และเมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.ชะอวด เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่ผ่านการกระตุ้นด้วยสารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 1.50 เปอร์เซ็นต์ นาน 24 ชั่วโมง มีความงอกในแปลง 80.00 48.50 และ 73.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และใช้เวลาเฉลี่ยในการงอกเพียง 23.48 24.18 และ 20.88 วัน ตามลำดับ ส่วนอัตราการรอดตายและการเจริญเติบโตของต้นกล้า อายุ 6 เดือน พบว่า เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 และ 12 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง และเมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.ชะอวด เก็บที่อายุ 1-5 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง ที่ผ่านการกระตุ้นด้วยสารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 1.50 เปอร์เซ็นต์ นาน 24 ชั่วโมง ให้ต้นกล้าที่มีอัตราการรอดตายเพิ่มขึ้นทางสถิติ 68.50 40.50 และ 71.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และให้ต้นกล้าที่มีการเจริญเติบโตดี มีความสูง 72.61 57.42 และ 63.27 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 7.49 5.67 และ 6.26 มิลลิเมตร และจำนวนใบ 5.78 3.83 และ 4.50 ใบ ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม

2. การแช่สารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 0.50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการให้อากาศ นาน 24 ชั่วโมง เมล็ดพันธุ์ยางพาราจาก อ.คลองหอยโข่ง เก็บที่อายุ 1-5 และ 12-13 วัน หลังเมล็ดเริ่มร่วง มีความงอกในแปลง 73.00 และ 54.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และใช้เวลาเฉลี่ยในการงอกน้อยลง 17.52 และ 16.87 วัน ตามลำดับ ส่วนอัตราการรอดตายและการเจริญเติบโตของต้นกล้า อายุ 6 เดือน ให้ต้นกล้าที่มีอัตราการรอดตาย 53.00 และ 61.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และให้ต้นกล้าที่มีการเจริญเติบโตดี มีความสูง 70.35 และ 60.93 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 6.83 และ 6.04 มิลลิเมตร และจำนวนใบ 4.30 และ 4.30 ใบ ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม การแช่สารละลาย KNO_3 ร่วมกับการให้อากาศ นาน 24 ชั่วโมง ไม่ได้ช่วยส่งเสริมให้มีความงอก อัตราการรอดตาย และการเจริญเติบโตของต้นกล้าด้านความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น และจำนวนใบให้ดีขึ้นได้

เอกสารอ้างอิง

กุลธิดา โชทนากูล, พิจิตรา แก้วสอน, ปริยานุช จุลกะ และวันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2558. ผลของการเตรียมพร้อมเมล็ดด้วยวิธี hydropriming ต่อคุณภาพของเมล็ดพริก 2 พันธุ์. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 46 : 617-620.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: กลุ่มหนังสือเกษตร.

ชาลิณี สังขจร, วชิราพรรณ มุสิกา, วชิราภรณ์ มุสิกา, วิศณีย์ โพธิ์หล้า, ณัฐชัย พงษ์ประเสริฐ, จาณุลักษณ์ ขนบดี และทรงศิลป์ พจน์ชนะชัย. 2556. การคลายการพักตัวเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมด้วย nano/micro-bubbles. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 46 : 513-516.

ชินานาตย์ ไกรนารถ, มัสยา เอื้อประชา และบุญมี ศิริ. 2553. ผลของการทำ seed priming ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมที่มีคุณภาพต่างกัน. รายงานการวิจัย. ขอนแก่น : ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

นพ ศักดิเศรษฐ์ และสมพร ณ นคร. 2545. มังคุด. กรุงเทพฯ : บริษัท รำไทย เพรส จำกัด.

ประเทือง ดลกิจ, ศุภมิตร ลิมปิชัย และชัยโรจน์ ธรรมรัตน์. 2523. การใช้เมล็ดยางร่วงนอกฤดูสำหรับปลูกสร้างสวนยาง. วารสารยางพารา 1 : 143-149.

พิจิตรา แก้วสอน, สุรศักดิ์ เกษมสิริสวัสดิ์, ปริยานุช จุลกะ และจำนอง โสมกุล. 2556. การกระตุ้นความงอกของเมล็ดพันธุ์มะตาด (*Dillenia indica* L.) ด้วยน้ำ GA_3 และ KNO_3. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 44 : 85-88.

เรวัต เลิศฤทัยโยธิน. 2542. ยางพารา. *ใน* พืชเศรษฐกิจ, หน้า 416-444. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วสุ อมฤตสุทธิ์. 2559. การงอกของเมล็ดพันธุ์. เข้าถึงได้จาก http://www.agri.ubu.ac.th/horticulture/pdf/plantprop1.ppt. [เข้าถึงเมื่อ 18 กันยายน 2559].

วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2553. สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

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

วัลลภ สันติประชา. 2555. Seed Technology. เอกสารประกอบการสอนวิชา 510-461. สงขลา : ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

วิชัย หวังวโรดม และบุญส่ง ไกรศรพรสรร. 2556. ผลของการแห้งต่อคุณภาพทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์ยางพารา. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 21 : 233-242.

วิลาสินี รามนัฏ. 2547. การกระตุ้นการงอกเมล็ดพันธุ์พริกโดยวิธี hydropriming. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศุภมิตร ลิมปิชัย. 2548. การผลิตและขยายพันธุ์ยาง. *ใน* เอกสารวิชาการยางพารา, หน้า 3-7. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร.

สถาบันวิจัยยาง. 2550ก. การปลูกยาง. *ใน* ข้อมูลวิชาการยางพารา, หน้า 49-52. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร.

สถาบันวิจัยยาง. 2550ข. วัสดุปลูก. *ใน* ข้อมูลวิชาการยางพารา, หน้า 47-48. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร.

สถาบันวิจัยยาง. 2557. พื้นที่ปลูกยางพาราในประเทศไทย. เข้าถึงได้จาก http://www.rubberthai.com/statistic/stat_index.htm. [เข้าถึงเมื่อ 21 เมษายน 2557].

สถาบันวิจัยยาง. 2558. ผลผลิตยางธรรมชาติของประเทศไทย. เข้าถึงได้จาก http://www.rubberthai.com/statistic/stat_index.htm. [เข้าถึงเมื่อ 19 มิถุนายน 2558].

สมพร ณ นคร. 2549. สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช. เอกสารคำสอน. นครศรีธรรมราช : สาขาวิชาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.

สมศักดิ์ วรรณศิริ. 2531. ยางพารา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม.

เสาวนีย์ ก่อวุฒิกุลรังษี. 2546. การผลิตยางธรรมชาติ. ปัตตานี : ภาควิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

อุดม พลูเกษ. 2541. ยางพารา. *ใน* พฤกษศาสตร์พืชเศรษฐกิจ, หน้า 196-202. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Abdelgadir, H.A., Kulkarni, M.G., Arruda, M.P. and Van, S.J. 2012. Enhancing seedling growth of *Jatropha curcas* - a potential oil seed crop for biodiesel. South African Journal of Botany 78 : 88–95.

Al-Ani, A., Bruzau, F., Raymond, P., Saint-Ges, V., Leblanc, J.M. and Pradet, A. 1985. Germination respiration and adenylate energy charge of seed at various oxygen partial pressures. Plant Physiology 79 : 885-890.

Amjad, M., Ziaf, K., Iqbal, Q., Ahmad, L., Riaz, M.A. and Saqib, Z.A. 2007. Effect of seed priming on seed vigour and salt tolerance in hot pepper. Pakistan Journal of Agricultural Sciences 44 : 408-416.

Basra, S.M.A., Farooq, M., Tabassam, R. and Ahmad, N. 2005. Physiological and biochemical aspects of pre-sowing seed treatments in fine rice (*Oryza sativa* L.). Seed Science and Technology 33 : 623-628.

Bewley, J.D. and Black, M. 1982. Physiology and Biochemistry of Seeds in Relation to Germination. Vol.II. New York : Springer-Verlag.

Chemical book. 2015. Potassium nitrate. Available from: http://www.chemicalbook.com/ChemicalProductProperty_EN_CB9854301.htm. [access 25 November 2015].

Chin, H.F. and Roberts, E.H. 1980. Recalcitrant Crop Seeds. Kuala Lumpur : Tropical Press SDN.BHD.

Chin, H.F., Aziz, M., Ang, B.B. and Hamzah, S. 1981. The effect of moisture and temperature on the ultrastructure and viability of seed of *Hevea brasiliensis*. Seed Science and Technology 9 : 411-422.

Ghobadi, M., Abnavi, M.S., Honarmand, S.J., Ghobadi, M.E. and Mohammadi, G.R. 2012. Does KNO_3 and hydropriming improve wheat (*Triticum aestivum* L.) seeds germination and seedlings growth?. Annals of Biological Research 3 : 3156-3160.

Hamidi, R., Anoshehl, H.P. and Izadi, M. 2013. Effect of seed halo-priming compared with hydro-priming on wheat germination and growth. International Journal of Agronomy and Plant Production 4 : 1611-1615.

ISTA. 2008. International Rules for Seed Testing. Bassersdorf : International Seed Testing Association.

Lay, P., Basvaraju, G.V., Sarika, G. and Amrutha, N. 2013. Effect of seed treatments to enhance seed quality of papaya (*Carica papaya* L.) CV.Surya. Global Journal and Biology, Agriculture and Health Sciences 2 : 221-225.

Owino, D.O. and Ouma, G. 2011. Effect of potassium priming on papaya (*Carica papaya* var.kamiya). Journal of Animal and Plant Sciences 11 : 1418-1423.

Preece, J.E. and Read, P.E. 1993. Mineral nutrition. *In* The Biology of Horticulture Crop. (2^{nd} ed), pp. 257-259. New York : John Wiley and Sons Publisher.

Shim, S.I., Moon J.C., Jang, C.S., Raymer, P. and Kim, W. 2008. Effect of potassium nitrate priming on seed germination of *Seashore paspalum*. Horticultural Science 43 : 2259–2262.

Singh, A., Dahiru, R. and Musa, M. 2012. Osmopriming duration influence on germination emergence and seedling growth of sorghum. Seed Technology 34 : 111-118.

Singh, H. and Gill, H.S. 1988. Effect seed treatment with salts on germination and yield of wheat. Agricultural Science Digest 8 : 173-175.

Sivritepe, H.O. and Senturk, B. 2011. A comparison of hydro and halopriming with dehydration treatments for physiological enhancement of pepper seeds. Journal of Agricultural Faculty of Uludag University 25 : 53-64.

Webster, C.C. 1989. Propagation, planting and pruning. *In* Rubber. (ed. C.C. Webster and W. J. Baulkwill), pp. 196-244. New York : John Wiley and Sons Publisher.

Wongvarodom, V., W, Duang-iat, W., Santipracha, W. and Sdoodee, S. 2014. Effect of seed quality on field emergence and seedling performance of rubber (*Hevea brasiliensis*). Kasetsart Journal (Natural Science) 48 : 376-382.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นางสาวธิมาทร ละอองโชค
รหัสประจำตัวนักศึกษา 5610620019

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2556

ทุนการศึกษา

- ทุนอุดหนุนงานวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

- ผู้ช่วยโครงการวิจัย เรื่องการปรับปรุงความงอกเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตของต้นกล้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการขยายพันธุ์ยางพาราได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินรายได้ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประจำปี 2557

- ผู้ช่วยสอนรายวิชา 510-462 การผลิตเมล็ดพันธุ์ ภาคการศึกษา ที่ 2 ปีการศึกษา 2557 และภาคการศึกษา ที่ 2 ปีการศึกษา 2558

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

ธิมาทร ละอองโชค, วิชัยหวังวโรดม และ วัลลภ สันติประชา. 2559. ผลของโพแทสเซียมไนเตรทต่อความงอกในแปลงปลูก อัตราการรอดตาย และการเจริญเติบโตของต้นกล้ายางพารา. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์ 3 : 15-20.