

การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์กะเพรา
Germination Test of Holy Basil Seed

ปิยะณัฐ ฝกามาศ^{1*} อัญมณี อารุชานนท์¹ และธัญญา นาคะ¹
Piyannath Pagamas^{1*} Anyamanee Arvuchanon¹ and Thananya Nakha¹

Abstract : Holy basil is very popular home-garden vegetable because it has high medicinal and nutritional values. Therefore, holy basil seeds are considerable for trading in Thai agriculture. However, its germination testing method is not included in the Rules for Seed Testing. In this experiment, the germination of Holy basil was tested by Top of Paper (TP) method at 20, 30, alternative temperature of 20-30°C and four dormancy breaking methods as 1. Soaking in water for 24 hr, 2. Preheating at 40°C for 7 days, 3. Using 0.2% KNO₃ and 4. Prewashing in running water for 1 hr were tested. The result showed that the TP with alternative temperature (20-30°C) gave the highest germination percentage. The dormancy breaking methods were not affected germination percentage of Holy basil seeds. The germination of holy basil seeds could be determined at 14 days after sowing.

Keyword: Standard germination, Temperature, Breaking dormancy

บทคัดย่อ: กะเพราเป็นพืชสวนครัวที่นิยมบริโภคกันมาก เนื่องจากมีสรรพคุณทางยาและคุณค่าทางอาหารสูง เมล็ดพันธุ์กะเพราจึงมีความสำคัญทางเศรษฐกิจและมีการซื้อขายอย่างแพร่หลายในประเทศไทย แต่ยังไม่มีการทดสอบความงอกที่เป็นมาตรฐานสำหรับการซื้อขายเมล็ดพันธุ์ จึงทำการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์กะเพราโดยวิธีการเพาะเมล็ดพันธุ์แบบ Top of paper (TP) ที่อุณหภูมิ 20 30 และอุณหภูมิสลับ 20-30 องศาเซลเซียส และศึกษาวิธีการทำลายการพักตัว 4 วิธี คือ 1. การแช่เมล็ดในน้ำเปล่าเป็นเวลา 24 ชั่วโมง 2. การอบเมล็ดด้วยความร้อน (Preheating) ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน 3. การใช้ KNO₃ 0.2 เปอร์เซ็นต์ และ 4. การล้างเมล็ด (Prewashing) ด้วยน้ำไหลเป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากผลการทดลองพบว่าเมล็ดพันธุ์กะเพราที่เพาะแบบ TP ที่อุณหภูมิสลับ (20-30 องศาเซลเซียส) ให้ค่าความงอกสูงสุด โดยวิธีการทำลายการพักตัวไม่มีผลให้ความงอกของเมล็ดพันธุ์กะเพราสูงขึ้น เมล็ดพันธุ์กะเพราสามารถตรวจวัดความงอกได้ที่ 14 วันหลังการเพาะเมล็ด

คำสำคัญ: ความงอกมาตรฐาน อุณหภูมิ การทำลายการพักตัว

¹ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

¹Department of Horticulture, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University

*Corresponding author: agrpnp@ku.ac.th

คำนำ

ในปัจจุบันเมล็ดพันธุ์เป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญในการกำหนดปริมาณและคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตร อุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ในมิติด้านเศรษฐกิจก่อให้เกิดรายได้จากการค้าระหว่างประเทศทั่วโลกมูลค่าถึง 21,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (คณะเกษตรศาสตร์, 2560) ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกกะเพราทั้งสิ้น 6,873 ไร่ ผลผลิตรวม 12,359 ตัน โดยที่จังหวัดนครปฐมมีพื้นที่ปลูกมากที่สุด (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2559) กะเพรามีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Ocimum sanctum* Linn จัดอยู่ในวงศ์ Apiaceae (Labiatae) เป็นพืชจำพวกพุ่มขนาดเล็ก เป็นผักและเครื่องเทศ ซึ่งยอดและใบมีกลิ่นหอม เนื่องจากน้ำมันหอมระเหย ซึ่งมีสรรพคุณคือ ใบกะเพราหรือทั้งต้นเป็นยาขับลมแก้ปวดท้อง ท้องเสีย และคลื่นไส้อาเจียน โดยใช้อยอดสด 1 กำมือ ต้มพอกเดือด ต้มเฉพาะส่วนน้ำพบว่ามีฤทธิ์ขับลม เกิดจากน้ำมันหอมระเหย และสาร Eugenol มีฤทธิ์ขับน้ำดี ช่วยย่อยไขมันและลดอาการจุกเสียด ทั้งยังมีฤทธิ์รักษาอาการคลื่นไส้ และได้แมลงใช้ปรุงแต่งน้ำหอม สบู่ อาหารสำเร็จรูป และอาหารกระป๋อง (ก กุลชล, 2524) กะเพราจึงเป็นที่นิยมปลูกเป็นการค้าในประเทศไทยโดยมีการซื้อขายเมล็ดพันธุ์กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน การงอกของเมล็ดพันธุ์เป็นกระบวนการที่เมล็ดพันธุ์ได้รับปัจจัยการงอกที่เหมาะสมทั้งในส่วนของความชื้น ออกซิเจน และอุณหภูมิที่เหมาะสม แล้วกระตุ้นให้ต้นอ่อนที่อยู่ในระยะพัก เจริญเติบโตแทงทะลุส่วนเปลือกเมล็ดพันธุ์ออกมา (วัลลภ, 2540) วิธีการเพาะ วัสดุเพาะ อุณหภูมิ การให้แสงสว่าง รวมถึงวิธีการพิเศษหรือวิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์บางชนิดก่อนการทดสอบความงอกที่เหมาะสมสำหรับเมล็ดพันธุ์พืชแต่ละชนิดได้ถูกกำหนดไว้ในกฎการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์สากล ทั้งนี้ยังไม่มีวิธีการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์กะเพรา (ISTA, 2016) การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีการทดสอบความงอกที่เหมาะสมสำหรับเมล็ดพันธุ์กะเพรา

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์กะเพราเริ่มจากศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อนเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในการทดสอบความงอก ดำเนินการทดลองโดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD)

ประกอบด้วย 2 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 ศึกษาวิธีการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์กะเพราและแมลงลักที่เหมาะสม

ทำการเพาะเมล็ดพันธุ์กะเพราด้วยวิธี Top of paper (TP) ตามกฎของการทดสอบความงอกสากล (ISTA, 2016) โดยการเพาะเมล็ดข้าวละ 100 เมล็ด ทั้งหมด 4 ซ้ำ ที่อุณหภูมิ 20 30 และอุณหภูมิ สลับ 20-30 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 วัน

การบันทึกผล

1. เปอร์เซ็นต์ ความงอกของเมล็ดพันธุ์ (Germination, เปอร์เซ็นต์)

ทำการตรวจนับต้นกล้าปกติ ตามหลักการประเมินความงอกของ (ISTA, 2016) แล้วนำค่าที่ได้มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความงอกจากสูตร Germination (เปอร์เซ็นต์) = (จำนวนต้นกล้าปกติที่งอก / จำนวนเมล็ดพันธุ์ทั้งหมด) × 100

2. ค่าเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติ และเมล็ดสดไม่งอก

ทำการตรวจนับจำนวนต้นกล้าผิดปกติและเมล็ดสดไม่งอกทุกวันแล้วนำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์ของแต่ละประเภท

3. ดัชนีการงอก (Germination index, GI)

ทำการเพาะเมล็ดพันธุ์กะเพราด้วยวิธีการเดียวกับการทดสอบความงอก โดยตรวจนับจำนวนต้นกล้าปกติทุกวันหลังเพาะจนสิ้นสุดการทดลองแล้วนำค่าที่ได้มาคำนวณค่าดัชนีการงอกดังสูตร (AOSA, 1983) Germination index = ผลรวมของ (จำนวนต้นกล้าปกติที่งอกในแต่ละวัน / จำนวนวันหลังเพาะเมล็ด)

การทดลองที่ 2 ศึกษาวิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์กะเพราที่เหมาะสม

จากผลการทดลองที่ 1 คัดเลือกวิธีการทดสอบความงอกที่ดีที่สุดมาใช้ในการทดลองนี้ โดยวิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ 5 วิธี (ISTA, 2016) ดังนี้

1. ชุดควบคุม (Control) 2. การแช่เมล็ดในน้ำเป็นเวลา 1 วัน (Soaking) 3. การอบเมล็ดด้วยความร้อน (Preheating) ที่ อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน 4. การใช้ KNO₃ 0.2 เปอร์เซ็นต์ ในการให้น้ำครั้งแรก และ 5. การล้างเมล็ด (Prewashing) โดยปล่อยให้ไหลผ่านเมล็ดเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ทำการบันทึกผลเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองที่ 1 วิธีการทดสอบความงอกที่เหมาะสมของเมล็ดพันธุ์กะเพรา

จากการศึกษาวิธีการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์กะเพรา พบว่าการเพาะเมล็ดด้วยวิธี TP ที่ อุณหภูมิต่างกันให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 2) อุณหภูมิสลับ 20-30 องศาเซลเซียส ให้ค่าความงอกสูงสุด มีค่าเท่ากับ 86.25 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส มีค่าเท่ากับ 53.25 เปอร์เซ็นต์ โดยที่ อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกที่ต่ำสุด มีค่าเท่ากับ 3.00 เปอร์เซ็นต์

ค่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดสดไม่งอก (Fresh seed) พบที่อุณหภูมิสลับ 20-30 องศาเซลเซียส ให้ค่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดสดไม่งอกต่ำที่สุดคือ 4.25

เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคืออุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส มีค่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดสดไม่งอกเท่ากับ 14.50 เปอร์เซ็นต์ และที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ให้ค่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดสดไม่งอกสูงที่สุด เท่ากับ 76.25 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 1) โดยค่าเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติ (Abnormal seedling) พบว่าการเพาะเมล็ดพันธุ์กะเพราด้วยวิธี TP ที่อุณหภูมิต่างกันให้ค่าเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.00-2.25 เปอร์เซ็นต์ ส่วนค่าดัชนีการงอก (GI) ที่อุณหภูมิสลับ 20-30 องศาเซลเซียส ให้ค่าดัชนีการงอกสูงที่สุด มีค่าเท่ากับ 14.45 รองลงมาคือที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส และ 30 องศาเซลเซียส ให้ค่าดัชนีการงอกเท่ากับ 3.72 และ 0.33 ตามลำดับ (Table 1)

Table 1 Effect of germination testing method on germination percentage, fresh seed (%), abnormal seedling (%) and germination index of holy basil.

Treatment	Germination %	Fresh seed %	Abnormal seeding %	Germination Index %
TP 20 °C	53.25 b	14.50 b	2.00	3.72 b
TP 30 °C	3.00 c	76.25 a	2.25	0.33 c
TP 20-30 °C	86.25 a	4.25 c	1.00	14.45 a
F-test	*	*	ns	*
CV (%)	10.49	5.21	12.28	9.58

ns = non significant

* = significantly different (p<0.05)

Mean value followed by different letters in the same column are significantly different at p<0.05 using DMRT

จากการทดสอบความงอกพบว่า เมล็ดพันธุ์กะเพราสามารถงอกได้ดีโดยการเพาะแบบ Top of paper ที่อุณหภูมิต่ำ 20-30 องศาเซลเซียส ให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกที่สูงกว่าการทดสอบความงอกด้วยอุณหภูมิคงที่ 25 หรือ 30 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะเมล็ดพันธุ์กะเพราและแมงลักต้องการอุณหภูมิที่เลียนแบบธรรมชาติ เพื่อไปกระตุ้นการงอกของเมล็ดที่อุณหภูมิสูงในเวลากลางวันและอุณหภูมิต่ำในเวลากลางคืน คือต้องการอุณหภูมิสูงประมาณ 8 ชั่วโมง และอุณหภูมิต่ำอีก 16 ชั่วโมงสลับกันไป (จวงจันท์, 2521) เช่นเดียวกับเมล็ดพันธุ์โหระพา (*Ocimum basilicum*) พริก (*Capsicum spp.*) และมะเขือม่วง (*Solanum melongena*) ที่ต้องการอุณหภูมิต่ำ

20-30 องศาเซลเซียสในการงอก (ISTA, 2016) จากผลการทดลองที่ 1 วิธีการเพาะเมล็ดที่เหมาะสมสำหรับเมล็ดพันธุ์กะเพรา คือการเพาะแบบ TP ที่อุณหภูมิต่ำ 20-30 องศาเซลเซียส อย่างไรก็ตามยังตรวจพบลักษณะของเมล็ดสดไม่งอกหรือการที่เมล็ดมีการดูดน้ำแต่ไม่เกิดการงอกของต้นอ่อนเกิดขึ้น โดยเมล็ดพันธุ์ไม่ถูกทำลายด้วยเชื้อโรค ซึ่งสาเหตุเกิดจากการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ (จวงจันท์, 2521) หากทำลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ได้ อาจสามารถเพิ่มความงอกของเมล็ดพันธุ์กะเพราได้ จึงเลือกวิธีการเพาะเมล็ดแบบ TP ที่อุณหภูมิต่ำ 20-30 องศาเซลเซียส มาศึกษาการทำลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ในการทดลองที่ 2

การทดลองที่ 2 วิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์กะเพราที่เหมาะสม

จากการศึกษาความงอกของเมล็ดพันธุ์กะเพราที่ผ่านวิธีทำลายการพักตัวแบบต่าง ๆ พบว่าการเพาะเมล็ดแบบ TP อุณหภูมิสถับ 20-30 องศาเซลเซียส โดยไม่มีการทำลายการพักตัว (Control) ให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด คือ 86.25 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างจากวิธีการแช่เมล็ด (Soaking) ที่ให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 81.25 เปอร์เซ็นต์ แต่สูงกว่าวิธีการทำลายการพักตัววิธีอื่น ๆ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 2) โดยวิธีการล้างเมล็ด (Prewashing) การอบเมล็ดด้วยความร้อน (Preheating) และการใช้ 0.2 เปอร์เซ็นต์ KNO_3 ให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 70.50 65.25 และ 55.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ค่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดสดไม่งอก (Fresh seed) ชุดควบคุมให้ค่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดสดไม่งอกต่ำที่สุดมีค่าเท่ากับ 4.25 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นวิธีการแช่เมล็ด (Soaking) การล้างเมล็ด (Prewashing) การอบเมล็ดด้วยความร้อน (Preheating) และการใช้ 0.2 เปอร์เซ็นต์ KNO_3 ให้ค่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดสดไม่งอกเท่ากับ 15.25 28.00 33.00 และ 40.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในทุกทรีทเมนต์ให้ค่าเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติ (Abnormal seedling) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.00-3.00 เปอร์เซ็นต์ (Table 2) ส่วนค่าดัชนีการงอก (GI) พบว่าวิธีการแช่เมล็ด (Soaking) ให้ค่าดัชนีการงอกสูงสุด มีค่าเท่ากับ 19.45 รองลงมาคือ ชุดควบคุม การล้างเมล็ด การอบเมล็ด และการใช้ 0.2 เปอร์เซ็นต์ KNO_3 มีค่าเท่ากับ 14.45 13.50 10.63 และ 9.63 ตามลำดับ (Table 2)

Table 2 Effect of dormancy breaking method on germination percentage, fresh seed (%), abnormal seedling (%) and germination index of holy basil.

Treatment	Germination %	Fresh seed %	Abnormal seeding %	Germination Index %
Control	86.25a	4.25d	1.00	14.45b
0.2% KNO_3	55.75c	40.00a	3.00	9.63c
Preheating	65.25b	33.00ab	1.75	10.63c
Prewashing	70.50b	28.00b	1.25	13.50b
Soaking	81.25a	15.25c	2.50	19.45a
F-test	*	*	ns	*
CV (%)	8.49	12.15	9.14	7.79

ns = non significant

* = significantly different ($p < 0.05$)

Mean value followed by different letters in the same column are significantly different at $p < 0.05$ using DMRT

จากผลการทดลองดังกล่าวข้างต้น การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์กะเพราสามารถใช้วิธีการเพาะแบบ TP อุณหภูมิสถับ 20-30 องศาเซลเซียส โดยไม่จำเป็นต้องใช้วิธีการพิเศษสำหรับทำลายการพักตัวของเมล็ด เนื่องจากให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกและดัชนีการงอกสูงสุด จำนวนต้นกล้าผิดปกติและเมล็ดสดไม่งอกต่ำกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการทำลายการพักตัววิธีการต่าง ๆ (Table 2) แตกต่างจากทดสอบความงอกมาตรฐานของโหระพาซึ่งเป็นพืชในวงศ์เดียวกับกะเพรา ที่ต้องการวิธีการพิเศษ

สำหรับทำลายพักตัวโดยการใช้ 0.2 เปอร์เซ็นต์ KNO_3 แทนการให้น้ำในครั้งแรกของการเพาะเมล็ด (ISTA, 2016) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเมล็ดพันธุ์กะเพรา มีการพักตัวเพียงเล็กน้อย เมื่อเทียบกับเมล็ดพันธุ์โหระพา การทำลายการพักตัวของเมล็ดก่อนการเพาะจะให้ผลดีกับเมล็ดที่มีการพักตัวสูงเช่นในเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลหอม (Caseiro et al. 2004; Selvarani and Umarani. 2011) พืชป่าหรือไม้ยืนต้น (Hossain et al., 2005) เมล็ดสดไม่งอกที่ตรวจพบอาจเป็นเมล็ดที่ยังพัฒนาไม่สมบูรณ์ทำให้ไม่สามารถงอกได้เมื่อได้รับน้ำ

จาก Figure 1 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกสะสม (Cumulative germination) ของเมล็ดพันธุ์กะเพราที่เพาะแบบ TP (Top of paper) อุณหภูมิสลับ 20-30 องศาเซลเซียส พบว่าเมล็ดพันธุ์กะเพราสามารถงอก

สูงสุดในวันที่ 14 หลัง เพาะเมล็ด โดยหลังจากนี้ค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกไม่มีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นสามารถตรวจนับความงอกของเมล็ดพันธุ์กะเพราได้ในวันที่ 14 หลังการเพาะเมล็ด

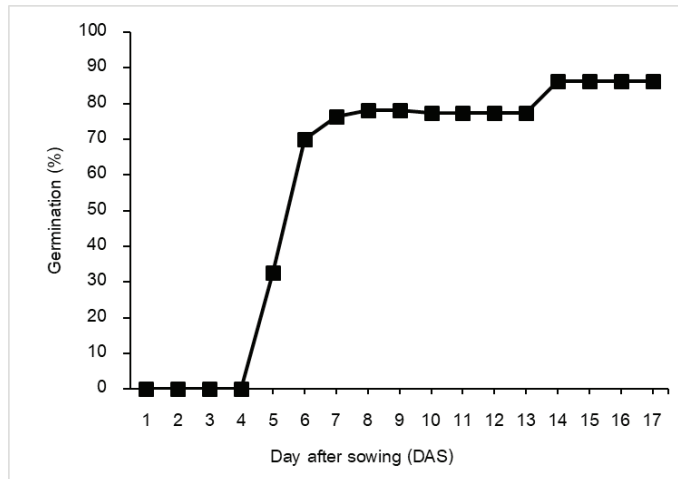


Figure 1 Cumulative germination percentage of Holy basil by TP under 20-30°C.

สรุปผลการทดลอง

วิธีการทดสอบความงอกที่เหมาะสมของเมล็ดพันธุ์กะเพราคือการเพาะแบบ Top of Paper (TP) ที่อุณหภูมิสลับ 20-30 องศาเซลเซียส ไม่จำเป็นต้องทำลายการพักตัวก่อนการเพาะ และสามารถตรวจนับความงอกได้ที่ 14 วันหลังเพาะเมล็ด

เอกสารอ้างอิง

- ก กุลทล. 2524. ตำรายาพื้นบ้าน. บริษัทการพิมพ์. กรุงเทพฯ. 46 หน้า.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2559. ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านเกษตร "กะเพรา". [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://www.agriinfo.doae.go.th/year59/plant/rortor/veget/6.pdf>. [2560, มิถุนายน 1]
- คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2560. Seed Processing Plant. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://home.kku.ac.th/seedtechpp/index.php/lab-member>. [2560, มิถุนายน 1]
- จวงจันทร ดวงพัตรา. 2521. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. กลุ่มหนังสือเกษตร, กรุงเทพฯ. 210 หน้า.
- วัลลภ สันติประชา. 2540. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืชไร่. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ สงขลา. 212 หน้า.

- AOSA. 1983. Seed Vigor Testing Handbook. Association of Official Seed Analysts. Virginia. USA. 88 p.
- Caseiro, R., M.A. Bennett and J. Marcos-Filho. 2004. Comparison of three priming techniques for onion seed lots differing in initial seed quality. *Seed Science and Technology* 32: 365-375.
- Hossain, M.A., M.K. Arefin, B.M. Khan and M.A. Rahman. 2005. Effects of seed treatment on germination and seedling growth attributes of Horitaki (*Terminalia chebula* Retz.) in the Nursery. *Journal of Agriculture and Biological Science*. 1: 135-141.
- International Seed Testing Association. 2016. International Rules for Seed Testing. The International Seed Testing Association, Switzerland. 284 p.
- Selvarani, K. and R. Umarani. 2011. Evaluation of seed priming methods to improve seed vigour of onion (*Allium cepa* cv. aggregatum) and carrot (*Daucus carota*). *Journal of Agricultural Technology* 7: 587-867.