

ผลของจิบเบอเรลลินแอซิดต่อการงอกของเมล็ดมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ Effect of Gibberellic Acid on Seed Germination of Holland Papaya (*Carica papaya* L.)

เยาวรัตน์ วงศ์ศรีสกุลแก้ว¹ กนกพร แต่งสุข¹ ชลธิชา ขนายนาม¹ และ นิยม บัวบาน¹
Wongsrisakulkaew, Y.¹, Taengsuk, K.¹ Kanaingam, C.¹ and Buaban, N.¹

Abstract

Effect of gibberellic acid on seed germination and vegetative growth of Holland papaya seedling was studied. The experiment was designed in a completely randomized design with 5 treatments, followed by 10, 20, 40 and 80 mg/L GA₃ solution and compared to the seed immersion in reverse osmosis (RO) water as control. Data were recorded after 28 days of seedling. The results showed that immersion in 80 mg/L GA₃ resulted in the higher percentage of germination (49%) than other treatments. Also, the vegetative growth of Holland papaya seedling immersed in 80 mg/L GA₃ had the maximum values of root length, root fresh and dry weight, numbers of leaves, fresh and dry weight of plant, the height of plant and mean germination time (MGT) which expressed 6.68 cm, 0.14 and 0.027 grams, 6.63 leaves, 0.55 and 0.062 grams, 6.81 cm and 6.15 days, respectively.

Keywords: holland papaya, gibberellic acid, seed germination

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของจิบเบอเรลลินแอซิด (GA₃) ต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) มี 5 สิ่งทดลอง ดังนี้ เมล็ดมะละกอแช่ในน้ำ reverse osmosis (RO) (ชุดควบคุม) และแช่ในจิบเบอเรลลินแอซิดความเข้มข้น 10, 20, 40 และ 80 mg/L บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกล้าเมื่ออายุ 28 วันหลังเพาะเมล็ด พบว่า เมล็ดมะละกอที่แช่จิบเบอเรลลินแอซิดความเข้มข้น 80 mg/L มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุด (49%) เมื่อพิจารณาการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะละกอ พบว่า ต้นกล้าที่แช่เมล็ดด้วยจิบเบอเรลลินแอซิดความเข้มข้น 80 mg/L มีความยาวราก น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของราก จำนวนใบ น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้น ความสูงต้น และใช้เวลาในการงอกเร็วที่สุด เท่ากับ 6.68 เซนติเมตร, 0.14 และ 0.027 กรัม, 6.63 ใบ, 0.55 และ 0.062 กรัม, 6.81 เซนติเมตร และ 6.15 วัน ตามลำดับ
คำสำคัญ: มะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ จิบเบอเรลลินแอซิด การงอกของเมล็ด

คำนำ

มะละกอเป็นไม้ผลเขตร้อนกลุ่มหลักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ โดยในปี 2553-2554 ประเทศไทยมีปริมาณผลผลิตมะละกอเป็นอันดับ 8 ของโลก มะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์กำลังเป็นที่นิยมในการบริโภคผลสุก เพราะมะละกอพันธุ์นี้มีเนื้อหนารสชาติดี รูปผลได้สัดส่วน เนื้อสีแดงส้ม ไม่เลอะ และค่อนข้างทนโรคไวรัสจุดวงแหวน (เปรม, 2552) มะละกอนิยมขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ดเนื่องจากทำได้สะดวกรวดเร็วได้ต้นกล้าที่แข็งแรงมีรากแก้วสมบูรณ์ แต่มักพบปัญหาเมล็ดงอกช้า ไม่สม่ำเสมอและมีความงอกต่ำ (Chacko และ Singh, 1966) ทำให้การกำหนดแผนการปลูกทำได้ยากสาเหตุอาจเกิดจากหลายปัจจัยทั้งปัจจัยภายในเมล็ดและสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดซึ่งเป็นปัญหาสำหรับผู้ผลิตและจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ จิบเบอเรลลินแอซิด (GA₃) เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่ช่วยทำลายการพักตัวของเมล็ดและกระตุ้นการงอกของเมล็ด (Desai และคณะ, 1997) Anjanawa และคณะ (2012) รายงานการแช่เมล็ดพันธุ์มะละกอ 'Barwani red' ในสารละลาย GA₃ ความเข้มข้น 0.01% เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ทำให้เมล็ดมีความงอก 65.4 % เมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่แช่ในสารละลายมีความงอกเพียง 43.36 % Zanoliti และคณะ (2014) รายงานการแช่เมล็ดมะละกอพันธุ์ Formosa ใน สารละลาย GA₃ ที่ความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตรนาน 48 ชั่วโมง ทำให้เมล็ดมีความงอก 57 % แตกต่างจากเมล็ดที่แช่ในน้ำมีความงอกเพียง 32 % นอกจากนี้ Desai และคณะ (2017) รายงานการแช่เมล็ดมะละกอพันธุ์ Madhubindu ในสารละลาย GA₃ ที่ความเข้มข้น 150 มิลลิกรัมต่อลิตรทำให้เมล็ดมีความงอก 77 และ 87 % เมื่อเพาะเมล็ดเป็นเวลา 10 และ 20 วันหลังเพาะเมล็ด ตามลำดับ จากการศึกษาที่ผ่านมาวิธีหนึ่งที่จะทำให้เมล็ดพันธุ์งอกได้เร็วและสม่ำเสมอมากยิ่งขึ้น คือการแช่เมล็ดในสารละลายจิบเบอเรลลินแอซิด ดังนั้น

¹ สาขาการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปทุมธานี 12130

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของจิบเบอเรลลินแอซิดที่ความเข้มข้นต่างๆ ต่อการงอกของเมล็ดมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ เพื่อให้เมล็ดงอกได้เร็วและสม่ำเสมอมากยิ่งขึ้นเพื่อเป็นประโยชน์ในการผลิตต้นกล้ามะละกอต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) มี 5 ทรีทเมนต์จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 50 เมล็ด ได้แก่

- 1) แช่เมล็ดมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ในน้ำ RO (ชุดควบคุม)
- 2) แช่เมล็ดมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ในจิบเบอเรลลินแอซิดความเข้มข้น 10 mg/L
- 3) แช่เมล็ดมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ในจิบเบอเรลลินแอซิดความเข้มข้น 20 mg/L
- 4) แช่เมล็ดมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ในจิบเบอเรลลินแอซิดความเข้มข้น 40 mg/L
- 5) แช่เมล็ดมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ในจิบเบอเรลลินแอซิดความเข้มข้น 80 mg/L

แช่เมล็ดเป็นเวลา 12 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำเมล็ดมะละกอไปทดสอบความงอกในสภาพโรงเรือนโดยใช้ฟิมอสเป็นวัสดุเพาะ บันทึกข้อมูลได้แก่ความงอก (%) เวลาเฉลี่ยในการงอก (วัน) และการเจริญเติบโตของต้นกล้าดังนี้

- 1) เปอร์เซ็นต์ความงอก (germination, %)

$$\text{ความงอก (\%)} = \frac{\text{จำนวนต้นอ่อนปกติ} \times 100}{\text{จำนวนเมล็ดทั้งหมด}}$$

- 2) เวลาเฉลี่ยในการงอก (วัน)

ตรวจนับจำนวนต้นอ่อนปกติทุกวัน เป็นเวลา 14 วัน จากนั้นคำนวณเวลาเฉลี่ยในการงอก จากสูตร (Ellis and Roberts, 1980)

$$\text{MGT (วัน)} = \frac{\sum nd}{\sum n}$$

โดย n = จำนวนต้นอ่อนปกติ, d = จำนวนวันหลังเพาะเมล็ด

- 3) การเจริญเติบโตของต้นกล้า

วัดการเจริญเติบโตของต้นกล้าเมื่ออายุ 28 วันหลังเพาะเมล็ด ได้แก่ ความสูงต้น จำนวนใบ น้ำหนักสดของส่วนเหนือดินและราก น้ำหนักแห้งของส่วนเหนือดินและราก

ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance: ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสิ่งทดลองด้วย Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ผลการทดลอง

การกระตุ้นการงอกของเมล็ดมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ด้วยการแช่เมล็ดในน้ำ RO และการใช้จิบเบอเรลลินแอซิดความเข้มข้น 80 mg/L มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการแช่เมล็ดในน้ำ RO และให้เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ 49% และพบว่าการใช้จิบเบอเรลลินแอซิดความเข้มข้น 80 mg/L ทำให้การงอกของเมล็ดมีค่าเฉลี่ยเร็วที่สุด คือ 6.13 วัน โดยเวลาเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดมะละกอที่แช่ในน้ำ RO กับการใช้จิบเบอเรลลินแอซิดความเข้มข้นต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 1)

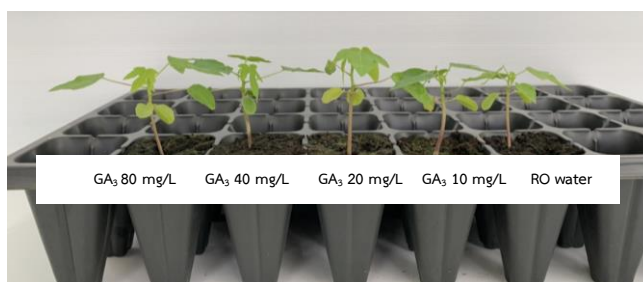


Figure 1 Seedling of Holland papaya at 28 days after planting by the different soaking treatments followed by reverse osmosis water, 10, 20, 40 and 80 mg/L GA_3 solution for 12 hours.

Table 1 Seed germination and mean germination time of ‘Holland’ papaya by the different soaking treatments followed by reverse osmosis water, 10, 20, 40 and 80 mg/L GA₃ solution for 12 hours.

Treatments	Seed germination of ‘Holland’ papaya	
	Germination (%)	Mean germination time (days)
RO water	37.0 ^b	13.10 ^a
GA ₃ 10 mg/L	46.0 ^{ab}	10.26 ^b
GA ₃ 20 mg/L	44.5 ^{ab}	9.68 ^c
GA ₃ 40 mg/L	44.0 ^{ab}	8.21 ^d
GA ₃ 80 mg/L	49.0 ^a	6.13 ^e
F-test	*	*
CV.(%)	13.89	0.75

¹Means within the same column follow by different letters showed significantly different between treatments by DMRT at P<0.05

การเจริญเติบโตของต้นกล้ามะละกอพบว่าต้นกล้าจากเมล็ดที่แช่ด้วยจิบเบอเรลลินแอซิด มีความยาวราก น้ำหนักสตราก จำนวนใบ และความสูงต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการแช่เมล็ดในน้ำ RO และพบว่าการใช้จิบเบอเรลลินแอซิดความเข้มข้น 80 mg/L มีผลทำให้ความยาวราก น้ำหนักสตราก จำนวนใบ และความสูงต้นสูงสุด คือ 6.68 เซนติเมตร, 0.14 กรัม, 6.63 ใบ, 0.55 กรัม, 0.062 กรัม, 0.027 กรัม และ 6.81 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักสดต้น น้ำหนักแห้งต้นและน้ำหนักแห้งราก พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 2)

Table 2 Seedling growth of ‘Holland’ papaya by the different soaking treatments followed by reverse osmosis water, 10, 20, 40 and 80 mg/L GA₃ solution for 12 hours.

Treatments	Seedling growth of ‘Holland’ papaya						
	length of root (cm)	number of leaves (leaves)	fresh weight of root (grams)	fresh weight of plant (grams)	dry weight of root (grams)	dry weight of plant (grams)	height of plant (cm)
RO water	4.03 ^c	6.05 ^{ab}	0.08 ^b	0.44	0.01	0.04	5.87 ^b
GA ₃ 10 mg/L	4.65 ^{bc}	5.74 ^b	0.12 ^{ab}	0.44	0.02	0.05	5.79 ^b
GA ₃ 20 mg/L	5.33 ^b	6.04 ^{ab}	0.10 ^{ab}	0.43	0.01	0.05	5.88 ^b
GA ₃ 40 mg/L	6.49 ^a	6.64 ^a	0.14 ^a	0.55	0.02	0.06	6.08 ^b
GA ₃ 80 mg/L	6.69 ^a	6.44 ^a	0.14 ^a	0.50	0.02	0.06	6.82 ^a
F-test	*	*	*	ns	ns	ns	*
CV.(%)	3.59	6.98	12.20	27.30	21.58	27.30	3.53

¹Means within the same column follow by different letters showed significantly different between treatments by DMRT at P<0.05

วิจารณ์ผล

จากผลการเปรียบเทียบการใช้จิบเบอเรลลินแอซิดต่อการงอกของเมล็ดมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ พบว่าการแช่เมล็ดในสารจิบเบอเรลลินแอซิด จะช่วยส่งเสริมระยะเวลาในการงอกและเปอร์เซ็นต์การงอกมากกว่าเมล็ดที่แช่ในน้ำ RO (สิ่งทดลองควบคุม) สอดคล้องกับการทดลองของวัชรพล (2561) ที่ทดลองใช้จิบเบอเรลลินแอซิดที่ความเข้มข้น 6 ระดับ ได้ผลการทดลอง คือสารจิบเบอเรลลินแอซิดมีผลส่งเสริมอัตราการงอกมากขึ้นและเร่งระยะเวลาในการงอกเร็วขึ้น จากงานวิจัยของ Zanotti และ Barros (2014) กล่าวว่าสารละลายจิบเบอเรลลินแอซิดมีความสำคัญต่อกระบวนการงอกของเมล็ด ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการงอกของเมล็ดให้เร็วและสม่ำเสมอมากขึ้น ส่วนการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะละกอ พบว่าต้นกล้าที่แช่เมล็ดด้วยจิบเบอเรลลินแอซิดที่ความเข้มข้น 40 และ 80 mg/L มีความยาวราก น้ำหนักสดราก จำนวนใบ และความสูงต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดในน้ำ RO เนื่องจากสารจิบเบอเรลลินแอซิดสามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชทั้งต้นได้โดยทำให้เกิดการยืดตัวของเซลล์ และกระตุ้นการงอกของเมล็ดที่พักตัว (दनัย, 2542)

สรุปผล

การแช่เมล็ดมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ในสารละลายจิบเบอเรลลินแอซิดความเข้มข้น 80 mg/L ทำให้เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์การงอกแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดที่แช่ในน้ำ RO (สิ่งทดลองควบคุม) และมีผลทำให้เมล็ดมีเวลาเฉลี่ยในการงอกเร็วกว่าเมล็ดที่แช่ในน้ำ RO ประมาณ 7 วัน การแช่เมล็ดมะละกอพันธุ์ฮอลแลนด์ในสารละลายจิบเบอเรลลินแอซิดที่ความเข้มข้น 40 และ 80 mg/L ทำให้การเจริญเติบโตของต้นกล้ามะละกอในด้านความยาวราก น้ำหนักสดราก จำนวนใบ และความสูงต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดในน้ำ RO ส่วนน้ำหนักสดต้น น้ำหนักแห้งต้นและน้ำหนักแห้งราก พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารอ้างอิง

- दनัย บุญยเกียรติ, 2546, สารจิบเบอเรลลิน [สืบค้น], <https://www.http://web.agri.cmu.ac.th.> [12/ March/ 21].
- เปรม ณ สงขลา, 2552, ลงพื้นที่ลุยสวนกับนักวิจัย สกว. เคหการเกษตร 33(5):141-145.
- วัชรพล ประทุมทอง และทศไนย จารุวัฒน์พันธ์, 2561, การกระตุ้นการงอกของเมล็ดพันธุ์สนญี่ปุ่นด้วยสารจิบเบอเรลลินแอซิด, ใน การประชุมทางวิชาการครั้งที่ 56, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. น.3-7.
- Agricultural Regulatory Office, 2018, Quantity and Value of Controlled Seed Exports for Commercial Purposes, (Online), Available: <http://www.doa.go.th/ard/wpcontent/uploads/2019/03/PS1PL-Ex61.pdf> (July 5, 2019).
- Anjanawa, S.R., Kanpure, R.N., Kachouli, B.K. and Mandloi, D.S., 2012, Effect of Plant Growth Regulators and Growth Media on Seed Germination and Growth Vigour of Papaya, *Annals of Plant and Soil Research*, 15(1): 31-34.
- Chacko, E.K. and Singh, R.N., 1966, The Effect of Gibberellic Acid on the Germination of Papaya Seeds and Subsequent Seedling Growth, *Journal of Tropical Agriculture*, 43(4): 341-346.
- Desai, B.B., Kotecha, P.M. and Salunkhe, D.K., 1997, *Seed Handbook Biology, Production, Processing and Storage*, Marecl Deaker Inc., New York.
- Desai, A., Panchal, B., Trivedi, A. and Prajapati, D., 2017, Studies on Seed Germination and Seedling Growth of Papaya (*Carica papaya* L.) cv. Madhubindu as Influenced by Media, GA₃ and Cow Urine Under Net House Condition, *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6(4): 1448-1451.
- Ellis, R.H. and Roberts, E.H., 1980, Improved Equation for the Prediction of Seed Longevity, *Annals of Botany*, 45: 13-30.
- Zanotti, R.F. and Barros, R.S., 2014, Germination of 'Solo' Papaya Seeds Treated with Plant Hormones, *Journal of Seed Science*, 36(1): 94-99.
- Zanotti, R.F., Dias, D.C.F.S., Barros, R.S., DaMatta, F.M., and Oliveira, G.L., 2014, Germination and Biochemical Changes in 'Formosa' Papaya Seeds Treated with Plant Hormones, *Acta Scientiarum, Agronomy* 36(4): 435-442.