

ผลการกระตุ้นการงอกเมล็ดแคคตัส (*Gymnocalycium* sp.) ด้วยแสง light emission diode และฮอร์โมนจิบเบอเรลลิน

Effect of Seed Enhancement on *Gymnocalycium* sp. with Light Emission Diode and Hormones Gibberellins*

พงศกร นิตยมี^{1*}, ณรงค์ศักดิ์ กุลกรนิธธรรม², จักรกฤษณ์ ศรีแสง¹, เตชิตา ปิ่นสันเทียะ¹, ภัทรา ประทับทอง¹,
เรวัต จินดาเจีย¹, พงษ์ศักดิ์ แก้วศรี¹ และ สุรสิทธิ์ วงษ์สังจานันท์¹
Nitmee, P.^{1*}, Kulkarineetham, N.², Sreesaeng, J.¹, Pinsanthia, T.¹, Pratabkong, P.¹,
Jindajia, R.¹, Kaewsri, P.¹ and Wongsasjanan, S.¹

Abstract

Effect of seed enhancement on *Gymnocalycium* sp. with light emission diode (LED) and hormones Gibberellins was conducted. First experiment was planned completely randomized (CRD) 6 treatments was GA concentration of 0, 250, 500, 1,000 and 2,000 ppm showed that 1000 ppm of GA concentration resulted in the highest seed germination and germination index. And second experiment was planned with CDR, 2x6 factorials at 4 replications, consisting factor A was GA concentration of 0 ppm and 1000 ppm and factor B was the type of LED, including dark, red, blue, white, white plus red plus blue (1:1:1) and natural light. The result indicated that using red light in combination with GA concentration of 1,000 ppm resulted in the highest percentage germination and germination index.

Keywords: Seed enhancement, *Gymnocalycium* sp., light Colors, Gibberellins

บทคัดย่อ

ศึกษาผลการกระตุ้นการงอกเมล็ดแคคตัส (*Gymnocalycium* sp.) ด้วยแสง light emission diode (LED) สีต่าง ๆ และฮอร์โมนจิบเบอเรลลิน (GA) โดยการทดลองที่ 1 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) 6 ทรีตเมนต์ คือ GA ความเข้มข้น 0, 250, 500, 1,000 และ 2,000 ppm พบว่า การใช้ GA ความเข้มข้น 1,000 ppm ทำให้เมล็ดมีความงอกและดัชนีการงอกสูงที่สุด และการทดลองที่ 2 วางแผนการทดลองแบบ CRD แบบ 2 x 6 factorials จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย ปัจจัย A คือ การแช่ GA ความเข้มข้น 0 ppm และ 1,000 ppm ปัจจัย B คือ ไม่ให้แสง, แสงสีแดง, สีน้ำเงิน, สีขาว, สีขาว+สีแดง+น้ำเงิน (1:1:1) และแสงธรรมชาติ พบว่า การให้แสงสีแดงร่วมกับการแช่ GA ความเข้มข้น 1,000 ppm ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกและดัชนีการงอกสูงที่สุด

คำสำคัญ: การกระตุ้นการงอก เมล็ดแคคตัส แสงสี จิบเบอเรลลิน

คำนำ

แคคตัส (cactus) เป็นไม้อวบน้ำเขตร้อน โดยส่วนใหญ่มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกาใต้ และแพร่กระจายทั่วโลก มีสายพันธุ์ที่หลากหลาย โดยทั่วไปมีถิ่นกำเนิดในแถบทะเลทราย เป็นพืชที่มีลักษณะโดดเด่น เช่น ลำต้นสีเขียวหรือเขียวเข้ม เป็นรูปเหลี่ยมทรงกระบอก มีขนหรือหนามรอบต้น ซึ่งหนามคือส่วนของใบที่เปลี่ยนไปเพื่อลดพื้นที่การคายน้ำ แคคตัสสามารถเก็บสะสมน้ำไว้ในลำต้นจำนวนมาก และใช้น้ำที่สะสมเพื่อการเจริญเติบโต

แคคตัสที่พบในประเทศไทย เช่น เสมอ และโบตัน เป็นต้น และนิยมเรียกต้นไม้กลุ่มนี้ว่า ตะบองเพชรหรือกระบองเพชร ในปัจจุบันนี้การเพาะเลี้ยงไม้แคคตัสพันธุ์ที่มีความต้องการของตลาดที่เพิ่มมากขึ้นทุกวัน และมีผู้ประกอบการหลายกลุ่มเริ่มพัฒนาสายพันธุ์ที่มีความสวยงามและโดดเด่น เช่น มีสีลำต้นที่หลากหลาย รูปร่างแปลกใหม่ เป็นต้น แคคตัส

¹ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 35 ม. 3 ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี 12120

¹Thailand Institute of Scientific and Technological Research

²คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม 85 ถนนมาลัยแมน ตำบลนครปฐม อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม 73000

²Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University

* Corresponding author pongsakorn@tistr.or.th

สามารถขยายพันธุ์ได้หลายวิธี เช่น การเพาะเมล็ด การแยกหน่อ เป็นต้น การเพาะเมล็ดจัดเป็นวิธีหนึ่งที่มีความนิยม เนื่องจากต้นกล้าแคคตัสมีรากแก้ว และเป็นพื้นฐานของงานด้านการปรับปรุงพันธุ์

เมล็ดพันธุ์แคคตัสบางชนิดมีอัตรการงอกต่ำ งอกช้าหรืองอกไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากเปลือกหุ้มเมล็ด (Seed coat) มีลักษณะหนา ทำให้น้ำซึมผ่านได้น้อย และสภาพแวดล้อมขณะเพาะเมล็ดที่ไม่เหมาะสม เช่น น้ำ อุณหภูมิ ออกซิเจน แสง เป็นต้น นอกจากนี้การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตจิบเบอเรลลินสามารถกระตุ้นการงอกของเมล็ดได้ (ชิติ และคณะ, 2559) และในปัจจุบันมีการใช้แสงจาก ไดโอดเปล่งแสง (Light Emitting Diode, LEDs) ในการกระตุ้นการงอกของเมล็ด โดยแสงไฟเหล่านี้ มีความเหมาะสมมากกว่าแสงชนิดอื่น กล่าวคือ สามารถกำหนดความยาวคลื่นที่จำเพาะได้ โดยมีช่วงความถี่แคบและใช้พลังงานต่ำกว่าหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ รังไฟ และคณะ (2559) รายงานว่า หลอดไฟไดโอดเปล่งแสง (LED) ที่มีสัดส่วนเปอร์เซ็นต์ของแสงแตกต่างกันมีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะละกอ พันธุ์ 'แขกดำ' จากการศึกษาพบว่าทุกกรรมวิธีมีการงอกของเมล็ดสูง 95-100% และการให้แสงด้วยไดโอดเปล่งแสงสีแดง 100% ส่งผลทำให้ระยะเวลาในการงอกของเมล็ดสั้นกว่าวิธีการอื่นๆ

ดังนั้น ในการทดลองครั้งนี้เพื่อศึกษาหาแสงสีชนิดต่างๆ ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการงอกของเมล็ด และปริมาณจิบเบอเรลลินต่อการงอกของเมล็ด *Gymnocalycium mihanovichii* LB2178 'Agua Dulce'

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองประกอบด้วย 2 งานทดลอง ได้แก่ 1. วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) 5 ชุดการทดลอง โดยทดสอบปริมาณฮอร์โมน GA ความเข้มข้น 0, 250, 500, 1,000 และ 2,000 ppm จากนั้นนำผลที่ได้ในงานทดลองที่ 1 ไปใช้ในงานทดลองที่ 2 คือ โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD แบบ 2 x 6 factorials จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย ปัจจัย A คือ การแช่ GA ความเข้มข้น 0 ppm และ 1,000 ppm ปัจจัย B คือ ชนิดแสง คือ ไม่ให้แสง แสงสีแดง สีน้ำเงิน สีขาว สีขาว+แสงสีแดง+น้ำเงิน (1:1:1) และแสงธรรมชาติ และการเก็บข้อมูลเปอร์เซ็นต์การงอกและดัชนีการงอกเป็นเวลา 30 วัน โดยเพาะเมล็ดแคคตัส ที่แช่ GA นาน 6 ชั่วโมง และให้แสงนาน 12 ชั่วโมง/วัน ทดสอบความงอกโดยใช้วิธี Top of Paper เพื่อประเมิน

คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความงอก (germination percentage) โดยทำการนับต้นกล้าปกติประเมินความงอกระยะ 30 วันหลังการเพาะ

ค่าดัชนีการงอก (germination Index) โดยนับจำนวนต้นกล้าปกติทุกวันจนครบ 30 วัน แล้วนำมาคำนวณจากสูตร

$$\text{ดัชนีการงอก (GI)} = \sum \frac{(\text{จำนวนต้นกล้าปกติที่งอก})}{\text{จำนวนวันหลังการเพาะ}}$$

ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของการกระตุ้นการงอกของเมล็ดแคคตัส สกุล *Gymnocalycium* sp. ด้วย GA ความเข้มข้นต่างๆ พบว่า เปอร์เซ็นต์การงอกและดัชนีการงอกของเมล็ดแคคตัส แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (Table 1) กล่าวคือ GA ความเข้มข้น 1,000 ppm ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกและดัชนีการงอกของเมล็ดแคคตัส สูงที่สุด คือ 91.50 เปอร์เซ็นต์ และ 1.65 ตามลำดับ

เมื่อนำเมล็ดมากระตุ้นการงอก ด้วยแสงสีชนิดต่าง ๆ และ GA พบว่า เปอร์เซ็นต์การงอกและดัชนีการงอกของเมล็ดแคคตัส มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (Table 2) กล่าวคือ การให้แสงสีแดงร่วมกับการแช่ GA ที่ 1,000 ppm ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดแคคตัส สูงที่สุด คือ 95.00 เปอร์เซ็นต์ และการใช้แสงสีแดง สีน้ำเงิน และไม่ให้แสง ร่วมกับการไม่แช่ฮอร์โมน GA พบว่าให้ค่าเปอร์เซ็นต์การงอกต่ำ ส่วนความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ที่วัดจากดัชนีการงอก พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยการให้แสงแดงร่วมกับการแช่ GA ที่ 1,000 ppm ส่งผลให้ ดัชนีการงอกของเมล็ดแคคตัสสูงที่สุด คือ 1.87 และการใช้แสงสีแดง สีน้ำเงิน และไม่ให้แสง ร่วมกับการไม่แช่ฮอร์โมน GA พบว่า เมล็ดมีค่าดัชนีการงอกต่ำ

Table 1 GA concentrations at different levels on germination percentages and germination index of cactus seeds at 30 days after sowing.

GA concentrations (ppm)	Germination percentage	Germination index
0	0.00 c	0.00 c
250	76.75 b	1.07 b
500	78.00 b	1.21 b
1,000	91.50 a	1.65 a
2,000	76.75 b	0.95 b
F-test	**	**
%CV	12.56	27.00

Mean within the same column followed by the same letter indicated no statistical difference using by DMRT.

** indicated significant difference at $P < 0.01$

Table 2 Germination percentage and germination index of cactus seeds dipped with Gibberellin (GA) and various types of light exposure for 30 days after sowing.

Light treatment (B)	Germination percentage			Germination index		
	GA (A)		Avg. (B)	GA (A)		Avg. (B)
	0 ppm	1,000 ppm		0 ppm	1,000 ppm	
Dark	0.00 f	10.25 de	5.13 D	0.00 c	0.12 c	0.06 C
Red light	0.00 f	95.00 a	47.50 AB	0.00 c	1.87 a	0.93 A
Blue light	0.00 f	12.50 d	6.25 D	0.00 c	0.13 c	0.06 C
White light	14.25 d	87.50 b	50.88 A	0.10 c	1.38 b	0.74 B
White+red+blue light (1:1:1)	8.75 de	82.50 b	45.63 B	0.09 c	1.52 b	0.81 AB
Natural light	5.00 e	75.00 c	40.00 C	0.07 c	1.30 b	0.68 B
Avg. (A)	4.67 Y	60.46 X		0.04 Y	1.05 X	
F-test ; A		**			**	
B		**			**	
AxB		**			**	
CV. (%)		12.52			32.96	

Mean within the same column followed by the same letter indicated no statistical difference using by DMRT.

** indicated significant difference at $P < 0.01$

วิจารณ์ผล

จากการศึกษาผลของการกระตุ้นการงอกของเมล็ดแคคตัส สกุล *Gymnocalycium* sp. ด้วย GA ที่ความเข้มข้น 1,000 ppm ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์การงอกและดัชนีการงอกของเมล็ดแคคตัสสูงที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ชาญชัย และสุภชัย (2563) ที่มีการรายงานว่าการแช่ด้วยกรดจิบเบอเรลลิน ความเข้มข้น 1,000 ppm นาน 12 ชั่วโมง สามารถเพิ่มดัชนีความเร็วการงอกของเมล็ดและสามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์การงอกให้กับเมล็ดได้ดีที่สุด นอกจากนี้การใช้แสงสีแดงร่วมกับการแช่ GA ที่ 1,000 ppm ก็ยังส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ความงอกและดัชนีการงอกของเมล็ดสูงที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ รำไพ และคณะ (2559) ที่มีการรายงานว่าการให้แสงด้วยไดโอดเปล่งแสงสีแดง 100% สามารถส่งผลทำให้ระยะเวลาในการงอกสั้นกว่าการให้แสงอื่น ๆ

สรุปผล

จากการศึกษาผลการกระตุ้นการงอกเมล็ดแคคตัส (*Gymnocalycium* sp.) ด้วยแสงสีชนิดต่าง ๆ และ GA พบว่า การใช้ GA ความเข้มข้น 1,000 ppm ส่งผลให้เมล็ดมีคุณภาพเมล็ดพันธุ์สูงที่สุด และการใช้แสงสีแดงร่วมกับการแช่ GA ที่ 1,000 ppm ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ความงอกและดัชนีการงอกของเมล็ดสูงที่สุด

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยที่ให้การสนับสนุนงานวิจัยด้านเทคโนโลยีในการกระตุ้นการงอกของเมล็ดพันธุ์ ตลอดจนนักวิจัยและบุคลากรที่มีส่วนร่วมในการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

ชาญชัย แซ่हां และ สุภชัย วงศ์พานกุล, 2563, ผลของการกระตุ้นการงอกของเมล็ดพริก, ปัญหาพิเศษ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์(พืชสวน) คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
ชิตี ศรีตันทิพย์ สันติ ช่างเจรจา สัญชัย พันธโชติ ปริญาวดี ศรีตันทิพย์ และ ปรียาพร วิกาหะ, 2559, ผลของวิธีกลและสารเคมีต่อการงอกของเมล็ดมะแขว่น (*Zanthoxylum limonelle* Alston), วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์, 3: 9-12.
รำไพ นามพิลา สุภัทร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา และ สังคม เตชะวงศ์เสถียร, 2559, อิทธิพลของไดโอดเปล่งแสง (LEDs) ต่อการงอกและการเจริญของเมล็ดมะละกอ (*Carica papaya* L.), วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์, 3: 13-17.