

Research Article

ผลของการรมแคลเซียมคาร์ไบด์ต่อขนาดของช่อดอก *Guzmania*

Effect of calcium carbide fumigation on inflorescence size of *Guzmania*

หัตถชัย กสิโฬาร^{1*} วีระวัฒน์ แสงวิมาน¹ และนราวดี นวลอยู่¹

Hattachai Kasiolarn^{1*} Weerawat Saengvimarn¹ and Narawadee Nualyoo¹

¹ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

¹Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology
Ladkrabang, Bangkok, 10520

*E-mail: hattachaikasi@gmail.com

บทคัดย่อ

การชักนำสับปะรดสี *Guzmania* 'Amaranth' และ *Guzmania* 'Amaranth new' ให้ออกดอกโดยใช้แคลเซียมคาร์ไบด์ที่ระดับความเข้มข้น 0, 100, 200, 300 และ 400 มิลลิกรัม/ลิตร นาน 24 ชั่วโมง พบว่าแคลเซียมคาร์ไบด์เพียงระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัม/ลิตร ก็สามารถชักนำให้ *Guzmania* ทั้งสองสายพันธุ์ออกดอกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ชุดควบคุม (0 มิลลิกรัม/ลิตร) ไม่ออกดอก การชักนำ *Guzmania* ทั้งสองพันธุ์ ด้วยแคลเซียมคาร์ไบด์ไม่มีผลต่อระยะเวลาการเกิดตาดอก จำนวนวันดอกสุดท้ายบาน และเส้นผ่านศูนย์กลางของช่อดอก แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญต่อจำนวนวันดอกแรกบาน และความยาวของช่อดอก

คำสำคัญ: การออกดอก, แคลเซียมคาร์ไบด์, สับปะรดสี *Guzmania*

Abstract

The flowering of *Guzmania* 'Amaranth' and *Guzmania* 'Amaranth new' was induced by calcium carbide at 0, 100, 200, 300 and 400 mg/l for 24 h. It was found that calcium carbide only at 100 mg/l could induce 100 percent flowering in both cultivars of *Guzmania* whereas the control (0 mg/l) was not obtained. Flowering induction with calcium carbide of all concentrations had no adverse effect on period of flower bud formation, number of days at the last flower blooming and diameter of inflorescence at last flower blooming but had significantly different effect on number of days at the first flower blooming and length of inflorescence at last flower blooming.

Keywords: flowering, calcium carbide, guzmania bromeliad

บทนำ

การปลูกสับปะรดสีเป็นการค้าจำเป็นต้องใช้สารเคมี เช่น เอทิลีน อะเซทิลีน เอทิลฟอน และแคลเซียมคาร์ไบด์เร่งการออกดอก (De Profit และคณะ, 1986) สับปะรดสีต่างชนิดกันหรือชนิดเดียวกันแต่ต่างพันธุ์ก็อาจตอบสนองต่อระดับความเข้มข้น และระยะเวลาการใช้สารเอทิลีนในการกระตุ้นการออกดอกแตกต่างกันไป จากการศึกษาการใช้เอทิลีนชักนำการออกดอกของสับปะรด (*Ananas comosus* Mer.) ด้วยระดับความเข้มข้นของเอทิลีน และระยะเวลาที่แตกต่างกัน พบว่าเอทิลีนที่ระดับความเข้มข้นต่ำต้องใช้เวลานานกว่าในการชักนำการออกดอก การใช้เอทิลีนความเข้มข้น 100 ไมโครลิตรต่อลิตร นาน 12 ชั่วโมง สามารถกระตุ้นการออกดอกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่เอทิลีนในระดับความเข้มข้น 1000 ไมโครลิตรต่อลิตร ใช้เวลาเพียง 6 ชั่วโมง (Cooper และ Reese, 1942) Dukovski และคณะ (2006) รายงานว่าการใช้แก๊สเอทิลีนความเข้มข้น 100 ไมโครลิตรต่อลิตร นาน 6 ชั่วโมง สามารถชักนำ *Guzmania lingulata* Mez. 'Anita' ออกดอกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ถึงแม้ว่าเอทิลีนในระดับความเข้มข้นต่ำๆ สามารถชักนำให้สับปะรดสีออกดอกได้ แต่การใช้เอทิลีนก็มีวิธีการยุ่งยากเพราะอยู่ในรูปของแก๊สต้องใช้ห้องที่ปิดสนิทเพื่อป้องกันการรั่วไหล ซึ่งต้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นได้ (พิรเดช, 2529) การใช้เอทิลฟอนสารปลดปล่อยเอทิลีนในระดับความเข้มข้นสูง สามารถยับยั้งการเติบโตและการพัฒนาช่อดอกของสับปะรดได้ (De Greeff และคณะ, 1989)

แคลเซียมคาร์ไบด์ (calcium carbide) คือถ่านแก๊สมีลักษณะเป็นก้อนแข็งคล้ายหิน จะปลดปล่อยแก๊สอะเซทิลีนออกมาเมื่อทำปฏิกิริยากับน้ำ แก๊สอะเซทิลีนมีคุณสมบัติคล้ายแก๊สเอทิลีนจึงมีการนำเอาถ่านแก๊สนี้มาใช้บ่มผลไม้ เพื่อให้ผลไม้สุกเร็วขึ้น (พิรเดช, 2529) การใช้แคลเซียมคาร์ไบด์ในอัตรา 10-20 กรัมต่อน้ำหนักผลไม้ 1 กิโลกรัมโดยห่อถ่านแก๊สด้วยกระดาษแล้ววางแทรกไว้ในภาชนะที่บรรจุผลไม้ สามารถเร่งการสุกของผลไม้ให้เกิดขึ้นเร็วกว่าปล่อยให้สุกเองตามธรรมชาติ (สุรพงษ์, 2525) นอกจากอะเซทิลีนสามารถเร่งการสุกผลไม้แล้วยังช่วย

กระตุ้นการออกดอกในสัปดาห์ได้ (จารุพันธุ์, 2526; พีรเดช, 2529) Aldrich และ Nakasone (1975) รายงานว่าการใช้แคลเซียมคาร์ไบด์ก้อนเล็ก ๆ หยดลงบนส่วนยอดของต้นสัปดาห์และหยดน้ำตามในช่วงเวลากลางคืน ทำให้ต้นสัปดาห์มีเปอร์เซ็นต์ออกดอกสูงและควรใช้ในตอนใกล้รุ่งเช้าหรือช่วงเย็นมากกว่าตอนเที่ยงวัน เนื่องจากปากใบสัปดาห์เปิดในเวลากลางคืนและเช้านี้ (จารุพันธุ์, 2526) สำหรับสัปดาห์ การใช้แคลเซียมคาร์ไบด์ความเข้มข้นเพียง 100 มิลลิกรัม/ลิตรนาน 24 ชั่วโมง ก็สามารถชักนำสัปดาห์ *Aechmea fasciata* 'Morgana' ให้ออกดอกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ (หัตถชัยและวิรัตน์, 2552) ดังนั้นในการทดลองนี้จึงใช้แคลเซียมคาร์ไบด์ชักนำการออกดอกและศึกษาการพัฒนาดอกของช่อดอก *Guzmania* 2 สายพันธุ์ คือ 'Amaranth' และ 'Amaranth new'

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

คัดเลือกสัปดาห์ *Guzmania* 'Amaranth' และ *Guzmania* 'Amaranth new' อายุ 1 ปี ที่มีขนาดสม่ำเสมอ แต่ละพันธุ์จำนวน 80 ต้น บรรจุต้นสัปดาห์แต่ละพันธุ์ลงในถังขนาดปริมาตร 100 ลิตร ถึงละ 4 ต้น จำนวน 20 ถังต่อพันธุ์ ห่อถ่านแก๊สตามน้ำหนักต่อปริมาตรของถังด้วยกระดาษ A4 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 100, 200, 300 และ 400 มิลลิกรัมต่อลิตร นำห่อถ่านแก๊สแต่ละระดับความเข้มข้นวางลงในถังที่บรรจุสัปดาห์ แล้วปิดฝาลงให้สนิทปิดฝาลงด้วยเทปเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วเปิดฝาลงออกนำต้นสัปดาห์แต่ละพันธุ์ และทุกระดับความเข้มข้นวางในโรงเรือนเพาะชำที่มีระดับความเข้มข้นของแสงประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นทำการศึกษเปอร์เซ็นต์การออกดอกระยะเวลาเกิดตาดอก (มีลักษณะคล้ายดอกกุหลาบขนาด 1 เซนติเมตร) จำนวนวันที่ดอกแรกและดอกสุดท้ายบาน และเส้นผ่านศูนย์กลางและความยาวช่อดอกเมื่อดอกสุดท้ายบาน

ข้อมูลทั้งหมดนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนในแผนการทดลองแบบ CRD และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ยกเว้นเปอร์เซ็นต์การออกดอกโดยคิดจากการนับจำนวนต้นที่ออกดอกแล้วเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

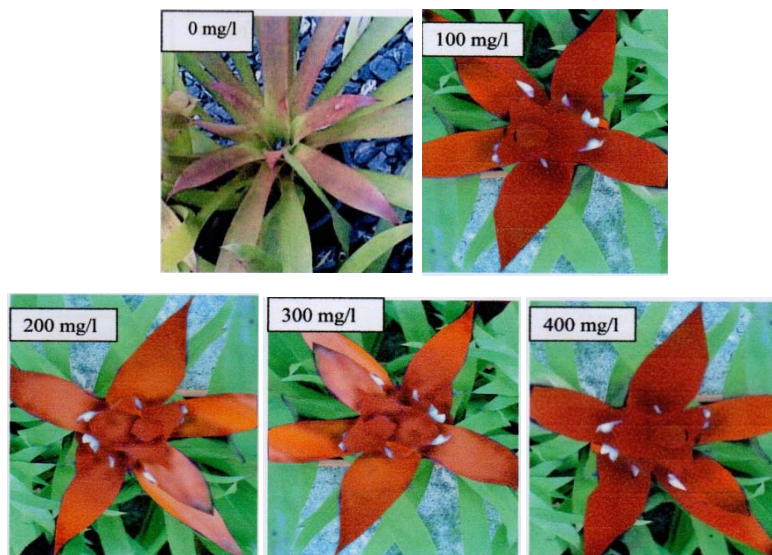
การกระตุ้นสัปดาห์ *Guzmania* 'Amaranth' และ *Guzmania* 'Amaranth new' ด้วยแคลเซียมคาร์ไบด์ที่ระดับความเข้มข้น 100, 200, 300 และ 400 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้ออกดอกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ชุดควบคุม (0 มิลลิกรัมต่อลิตร) ไม่พบการออกดอก (รูปที่ 1 และ 2) โดยสอดคล้องกับรายงานการใช้แคลเซียมคาร์ไบด์ชักนำการออกดอกของต้นสัปดาห์ *Guzmania* 'Samba' และ *Guzmania* 'Anjoufleur D' (หัตถชัย, 2554)

ระยะเวลาการเกิดตาดอก จำนวนวันที่ดอกสุดท้ายบาน เส้นผ่านศูนย์กลางเมื่อดอกสุดท้ายบานของสัปดาห์ *Guzmania* 'Amaranth' และ *Guzmania* 'Amaranth new' หลังจากชักนำด้วยแคลเซียมคาร์ไบด์ความเข้มข้น 100, 200, 300 และ 400 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าใกล้เคียงกัน และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1 และ 2) สอดคล้องกับรายงานการชักนำสัปดาห์ *Guzmania* 'Samba' และ *Guzmania* 'Anjoufleur D'

ด้วยแคลเซียมคาร์ไบด์ทุกระดับความเข้มข้นมีผลให้ระยะเวลาการเกิดตาดอก จำนวนวัน ดอกสุดท้ายบานและเส้นผ่านศูนย์กลางเมื่อดอกสุดท้ายบานมีค่าใกล้เคียงกัน (หัตถ์ชัย, 2554) จำนวนวันดอกแรกบานของ *Guzmania* ทั้ง 2 พันธุ์ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระดับความเข้มข้นของแคลเซียมคาร์ไบด์ที่ใช้เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะที่ระดับความเข้มข้นของแคลเซียมคาร์ไบด์ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนวันดอกแรกบานน้อยกว่าระดับความเข้มข้นของแคลเซียมคาร์ไบด์ 200, 300 และ 400 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1 และ 2) ทั้งนี้เนื่องจากสารคล้ายเอทธิลีนนอกจากช่วยเร่งให้ผลไม้สุกยังช่วยเร่งการบานของดอกอีกด้วย (Noichinda และคณะ, 2015) ความยาวช่อดอกของสับปะรดสี *Guzmania* ‘Amaranth’ พบว่าแคลเซียมคาร์ไบด์ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความยาวน้อยกว่าที่ระดับความเข้มข้น 200, 300 และ 400 มิลลิกรัมต่อลิตร และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1) ส่วนความยาวช่อดอกของสับปะรดสี *Guzmania* ‘Amaranth new’ พบว่าแคลเซียมคาร์ไบด์ระดับความเข้มข้น 100 และ 400 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความยาวน้อยกว่าที่ระดับความเข้มข้น 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการใช้สารเอทธิลีนเพื่อชักนำการออกดอกของสับปะรดสี *Guzmania* พันธุ์ ‘Gemma’, ‘Huron’ และ ‘Tipi’ มีค่าเฉลี่ยของจำนวนวันดอกแรกบาน และความยาวช่อดอกแตกต่างกันในแต่ละพันธุ์และระดับความเข้มข้นของเอทธิลีน (วัชรินทร์, 2548)



รูปที่ 1. การพัฒนาของสับปะรดสี *Guzmania* ‘Amaranth’ ภายหลังการชักนำด้วยแคลเซียมคาร์ไบด์
ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ณ 143 วัน



รูปที่ 2. การพัฒนาดอกของสับปะรดสี *Guzmania* 'Amaranth New' ภายหลังจากชักนำด้วยแคลเซียมคาร์โบไซด์ ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ณ 124 วัน

ตารางที่ 1. จำนวนวันจากการชักนำให้เกิดดอกด้วยแคลเซียมคาร์โบไซด์จนถึงการเกิดตาดอก (FBF), วันดอกแรกบาน (FFB), วันดอกสุดท้ายบาน (LFB) และเส้นผ่านศูนย์กลางกับความยาวช่อดอกในวันดอกสุดท้ายบานของสับปะรดสี *Guzmania* 'Amaranth'

ความเข้มข้นของ แคลเซียมคาร์โบไซด์ (มก./ลิตร)	FBF (วัน)	FFB (วัน)	LFB (วัน)	ช่อดอก	
				เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (ซม.)	ความยาว (ซม.)
0	0.00 b	0.00 c	0.00 b	0.00 b	0.00 c
100	46.75 a	90.87 b	142.41 a	14.26 a	48.31 b
200	45.66 a	94.56 ab	143.18 a	13.88 a	52.44 a
300	45.43 a	95.00 ab	142.26 a	14.26 a	52.31 a
400	44.45 a	98.06 a	143.31 a	13.82 a	51.75 a
CV (%)	16.93	6.99	2.50	13.28	12.31

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในแต่ละคอลัมน์ซึ่งตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงถึงความไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี DMRT

ตารางที่ 2. จำนวนวันจากการชักนำให้เกิดดอกด้วยแคลเซียมคาร์ไบด์จนถึงการเกิดตาดอก (FBF), วันดอกแรกบาน (FFB), วันดอกสุดท้ายบาน (LFB) และเส้นผ่านศูนย์กลางกับความยาวช่อดอกในวันดอกสุดท้ายบานของสับประรดสี *Guzmania* ‘Amaranth New’

ความเข้มข้นของ แคลเซียมคาร์ไบด์ (มก./ลิตร)	FBF (วัน)	FFB (วัน)	LFB (วัน)	ช่อดอก	
				เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (ซม.)	ความยาว (ซม.)
0	0.00 b	0.00 d	0.00 b	0.00 b	0.00 c
100	41.31 a	72.31 c	119.75 a	6.98 a	33.96 b
200	41.06 a	76.56 b	123.81 a	6.75 a	38.96 a
300	40.81 a	81.00 a	121.81 a	6.20 a	36.71 a
400	40.68 a	80.56 a	124.68 a	6.45 a	32.87 b
CV (%)	7.97	5.86	5.66	19.88	12.31

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในแต่ละคอลัมน์ซึ่งตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันแสดงถึงความไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี DMRT

สรุปผลการทดลอง

แคลเซียมคาร์ไบด์ที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้ *Guzmania* ทั้งสองสายพันธุ์ ออกดอกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ชุดควบคุมไม่เกิดดอก ระยะเวลาการเกิดตาดอก จำนวนวันดอกสุดท้ายบาน และเส้นผ่านศูนย์กลางทั้งสองสายพันธุ์มีค่าใกล้เคียงกันและไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่จำนวนวันดอกแรกบานของทั้งสองสายพันธุ์ที่ใช้แคลเซียมคาร์ไบด์ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนวันดอกแรกบานน้อยกว่าระดับความเข้มข้น 200, 300 และ 400 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นความยาวช่อดอกสับประรด *Guzmania* ‘Amaranth New’ ที่ระดับความเข้มข้น 400 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยความยาวช่อดอกไม่แตกต่างกันทางสถิติกับระดับความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

เอกสารอ้างอิง

- จารุพันธ์ ทองแถม, (2526) สับประรดและอุตสาหกรรมสับประรดในประเทศไทย, ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 158 หน้า.
- พีรเดช ทองอำไพ, (2529) สอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์: แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย, ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 196 หน้า.

- วัชรินทร์ วิชาวัชรโยธิน, (2548) การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและการใช้สารเคมีชักนำการออกดอกของบรอมีเลียดสกุลกุชเมเนียและรีซี, วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, ภาควิชาพืชสวน, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สุรพงษ์ โกสยะจินดา, (2525) การบ่มผลไม้ “หัวข้อนแนะนำหมายเลข 2”, ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ (แผ่นพับ).
- หัตถ์ชัย กสิโอฬาร และวิรัตน์ ภูวิวัฒน์, (2552) การชักนำการออกดอกของ *Aechmea fasciata* ‘Morgana’ โดยแคลเซียมคาร์ไบด์. วารสารวิทยาศาสตร์ประยุกต์, 8(1): 1-5.
- หัตถ์ชัย กสิโอฬาร, (2554) การชักนำการออกดอกของ *Guzmania* 2 สายพันธุ์โดยใช้แคลเซียมคาร์ไบด์. วารสารวิทยาศาสตร์ประยุกต์, 10(1): 78-86.
- Aldrich W.W. and Nakasone H.Y., (1975) Day versus night application of calcium carbide for flower Induction in pineapple. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 100(4): 410-413.
- Cooper W.C. and Reese P.C., (1942) Inducing flowering of pineapples under Florida condition. Proc. Florida State Hort. Soc., 54: 132-138.
- De Proft M.P., Mekers O., Jacobs L. and De Greef J.A., (1986) Influence of light and flowering inducing chemicals on the quality of the Bromeliaceae inflorescence. Acta Hort., 181: 141-146.
- De Greef J.A., De Proft M.P., Mekers O., Van Dijck R., Jacobs L. and Philippe L., (1989) “Floral induction of bromeliads by ethylene”, pp. 312-322, In: Clijsters H., De Proft M., Marcelle R. and Van Poucke M. (Eds), Biochemical and Physiological Aspects of Ethylene Production in Lower and Higher Plants, Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Dukovski D., Bernatzky R. and Han S., (2006) Flowering induction of *Guzmania* by ethylene. Sci. Hortic., 110(1): 104-108.
- Noichinda S., Bodhipadma K., Kruersawat N., Rongyen C. and Chikhuntod U., (2015) Initiation of Kradang Nga Chin (*Artabotrys hexapetalus*) flower scent by ethephon. Agricultural Sci. J., 46(3)(Suppl.): 673-676.