

บทความวิจัย (Research Article)

การชักนำการออกดอกของต้นสร้อยไก่ในสภาพหลอดทดลอง

มณฑล สงวนเสริมศรี¹ ภัทรพล แสงกล้า² มะลิวัลย์ สุนันตะ² รัฐพร จันทรเดช³ ภาพเก่า พุทธรักษ์^{2*}In vitro flowering induction of plumed celosia (*Celosia argentea* var. *plumose*)Mondhon Sanguansermsri¹, Phattharaphon Seangkla², Maliwan Sunanta², Ruttaporn Chundet³, Phopgao Buddharaksa^{2*}¹ School of Pharmacy, University of Phayao, Phayao Province 56000² Department of Biology, School of Science, University of Phayao, Phayao Province 56000³ Department of Biotechnology, Faculty of Science, Maejo University, Chiangmai Province 50290

* Corresponding author, E-mail: su_buddha@hotmail.com

Naresuan Phayao J. 2016;9(2):17-20.

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อชักนำต้นสร้อยไก่ให้ออกดอกในหลอดทดลอง โดยเริ่มต้นเพาะเลี้ยงเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วบนอาหารเพาะเลี้ยง Murashige & Skoog (MS, 1962) ความเข้มข้นครั้งเดียวซึ่งเติม naphthaleneacetic acid (NAA) 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร และ/หรือร่วมกับ benzyladenine (BA), thidiazuron: N-phenyl-N'-1,2,3-thidiazol-5-yl urea (TDZ), kinetin (Kn), potassium chlorate (KClO₃) ความเข้มข้นต่างๆ จำนวน 16 สูตร นาน 7 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่าปลายยอดเลี้ยงบนอาหารเพาะเลี้ยง MS ความเข้มข้นครั้งเดียวที่เติม NAA 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร และ Kn 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถให้ดอกสูงสุดมีอัตราเฉลี่ยร้อยละ 60 ขณะที่การออกดอกโดยการเพาะเมล็ดภายใต้สภาพปลอดเชื้อเท่ากับร้อยละ 40 เปรียบเทียบกับออกดอกตามธรรมชาติมีอัตราเฉลี่ยร้อยละ 20

คำสำคัญ: สร้อยไก่ ออกดอกในหลอดทดลอง

Abstract

This study was aimed to induce in vitro flowering of plumed celosia (*Celosia argentea* var. *plumose*). Initially, the seeds were cultivated for 7 weeks on half strength of Murashige & Skoog (MS, 1962) medium, with naphthaleneacetic acid (NAA) 0.2 mg/L, and/or the various concentration of benzyladenine (BA), thidiazuron; N-phenyl-N'-1,2,3-thidiazol-5-yl urea (TDZ), kinetin (Kn), KClO₃ (potassium chlorate) to be totally form of 16 formulas for 7 weeks. It revealed that ½ MS supplemented with the combination of 0.2 mg/L NAA and 3.0 mg/L Kn induced the flowering rate of 60%. The in vitro seedling produced the flowering average rate of 40%, while the natural grown seeding had flowering rate of 20% in average.

Keywords: Plumed celosia (*Celosia argentea* var. *plumose*), in vitro flowering¹ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา 56000² สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา 56000³ ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50200

บทนำ

ต้นสร้อยไก่ Plumed celosia (*Celosia argentea* var. *plumosa*) ในวงศ์ Amaranthaceae มักเรียกว่า “หางสุนัขจิ้งจอก” (fox tail) ถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปเอเชีย อเมริกา และแอฟริกา ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด การดูแลไม่ยุ่งยาก ต้นสูง 0.5 ถึง 3 ฟุต พุ่มกว้าง 0.5 ถึง 1 ฟุต ใบสีเขียวยาวรีคล้ายปลายหอก ดอกมีแกนห่อหุ้มด้วยชุดช่อดอกรวม (panicle) ดอกมีขนาดเล็กและไม่มีกลีบใน (corolla) สีดอกแปรผันตั้งแต่ขาว ไข่ม่วงถึงเหลืองทองหรือแดง ส่วนหัวของดอกมีหลอดคล้ายเปลวไฟ ดอกจะดูตาทำมกลางแสงแดด ออกดอกในฤดูร้อนและฤดูใบไม้ร่วง [1] การออกดอกของต้นสร้อยไก่และชนิดพันธุ์ใกล้เคียง (*Celosia argentea* var. *cristata*) ในหลอดทดลองคล้ายคลึงกับการออกดอกในสิ่งมีชีวิต (in vivo) [2,3]

ต้นสร้อยไก่เป็นไม้กระถางและไม่ประดับในสวน มีดอกสีสดสวยงาม แนวคิดใหม่โดยการทำให้ต้นสร้อยไก่เกิดดอกในหลอดทดลอง เพื่อประดับหรือตั้งโชว์ในบ้านโดยใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช และทบทวนงานเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่ประสบความสำเร็จในพืชอื่นๆ ที่ชักนำให้ออกดอกในหลอดทดลองได้ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ใช้สารเพาะเลี้ยงมาตรฐาน Murashige & Skoog (MS, 1962) [4] naphthaleneacetic acid (NAA) เพื่อกระตุ้นการงอกของหน่อ [5] ร่วมกับสารควบคุมการเติบโตเช่น benzyladenine (BA) ช่วยเนื้อเยื่อหน่อเจริญ [6] thidiazuron; N-phenyl-N'-1,2,3-thidiazol-5-yl urea (TDZ) ช่วยส่วนของต้นอ่อนเจริญ [7] kinetin (Kn) ช่วยการสร้างส่วนของต้นอ่อน [8] potassium chlorate (KClO₃) ช่วยเร่งดอก [9]

วัสดุและวิธีการ

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อ นำเมล็ดพันธุ์สร้อยไก่ของบริษัท ทีเอสเอ จำกัด จังหวัดอุดรธานี มาฟอกฆ่าเชื้อด้วยสารละลายคลอโรกซ์เข้มข้นร้อยละ 10 20 และ 30 เป็นเวลา 5 10 และ 20 นาทีตามลำดับ แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นที่หนึ่งฆ่าเชื้อ 2 ครั้ง จากนั้นนำเมล็ดที่ผ่านการฟอกฆ่าเชื้อแล้วไปเลี้ยงบนอาหารเพาะเลี้ยง MS และ ½ MS ที่เติม

NAA 0.2 มิลลิกรัม (มก.) ต่อลิตร ร่วมกับ TDZ, BA, KClO₃ ความเข้มข้นต่างๆรวมทั้งหมด 16 สูตร แจกแจงดังรายการข้างล่าง กรรมวิธีละ 10 ขวด เลี้ยงภายใต้อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความเข้มแสง 1,000 ลักซ์ (ลูเมนต่อตารางเมตร) เป็นเวลา 16 ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลา 7 สัปดาห์ บันทึกผลเกี่ยวกับความสูงก้าน จำนวนใบ ร้อยละการออกดอก

- 1) T1: ½ MS
- 2) T2: MS
- 3) T3: ½ MS, NAA 0.2, TDZ 1.0 มก. ต่อลิตร
- 4) T4: ½ MS, NAA 0.2, TDZ 2.0 มก. ต่อลิตร
- 5) T5: ½ MS, NAA 0.2, TDZ 3.0 มก. ต่อลิตร
- 6) T6: ½ MS, NAA 0.2, BA 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร
- 7) T7: ½ MS, NAA 0.2, BA 2.0 มก. ต่อลิตร
- 8) T8: ½ MS, NAA 0.2, BA 3.0 มก. ต่อลิตร
- 9) T9: ½ MS, NAA 0.2, Kn 1.0 มก. ต่อลิตร
- 10) T10: ½ MS, NAA 0.2, Kn 2.0 มก. ต่อลิตร
- 11) T11: ½ MS, NAA 0.2, Kn 3.0 มก. ต่อลิตร
- 12) T12: ½ MS, NAA 0.2, KClO₃ 1.0 มก. ต่อลิตร
- 13) T13 – ½ MS, NAA 0.2, KClO₃ 2.0 มก. ต่อลิตร
- 14) T14 – ½ MS, NAA 0.2, KClO₃ 3.0 มก. ต่อลิตร
- 15) T15 – ½ MS, NAA 0.2, KClO₃ 10.0 มก. ต่อลิตร
- 16) T15 – ½ MS, NAA 0.2, KClO₃ 20.0 มก. ต่อลิตร

เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อปลายยอดในสภาพปลอดเชื้อ นำต้นกล้าปลอดเชื้ออายุ 7 สัปดาห์ที่ได้จากการเพาะเมล็ดในหลอดทดลอง โดยตัดปลายยอดมีความยาว 1.5 เซนติเมตร เลี้ยงบนอาหารเพาะเลี้ยง MS และ ½ MS รวม 16 สูตร เลี้ยงภายใต้อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความเข้มแสง 1,000 ลักซ์ เป็นเวลา 16 ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลา 7 สัปดาห์ (สภาวะเดียวกับเพาะเมล็ด) [10]

เพาะเมล็ดในธรรมชาติ ใช้วัสดุปลูกกลบ ตอปุ๋ยคอก ต่อดินแดง อัตราส่วน 1 ต่อ 1 ต่อ 1 เลี้ยงเป็นเวลา 7 สัปดาห์ บันทึกผล

วิเคราะห์ผลการทดลองด้วยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design – CRD)

ผลการศึกษา

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเมล็ดและเนื้อเยื่อปลายยอดในสภาพปลอดเชื้อ เมื่อเลี้ยงเป็นเวลา 7 สัปดาห์สามารถออกดอกได้สูงสุดบนอาหารเพาะเลี้ยง MS ความเข้มข้นเดียวที่เติม NAA 0.2 มก.ต่อลิตร และ Kn 3.0 มก.ต่อลิตร เท่ากับร้อยละ 40 และ 60 ตามลำดับ ส่วนการปลูกตามธรรมชาติเท่ากับร้อยละ 20 เฉพาะการเพาะเลี้ยงสูตรสามารถให้ดอกทั้งสามกลุ่ม มีเพียงสูตร 11 ให้ดอกสูงสุดร้อยละ 40-60-20

ระหว่างการเพาะเลี้ยงเมล็ด-ปลายยอด-ปลูกตามธรรมชาติ แสดงดังตาราง 1

การเพาะเลี้ยงปลายยอดให้ดอกมากที่สุด ขณะที่การเพาะเลี้ยงเมล็ดและการปลูกตามธรรมชาติให้ความสูงลำต้นมากกว่าการเพาะเลี้ยงปลายยอดอย่างมีนัยสำคัญ ($p=0.0053$) สำหรับจำนวนใบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างสามกลุ่ม ($p=0.1929$)

ตาราง 1 เปรียบเทียบการออกดอกและการเจริญเติบโตระหว่างการเพาะเลี้ยงเมล็ด ปลายยอด และปลูกตามธรรมชาติ

ออกดอก (ร้อยละ) (เมล็ด-ปลายยอด- ธรรมชาติ)	เพาะเลี้ยงเมล็ด		เพาะเลี้ยงปลายยอด		ปลูกตามธรรมชาติ	
	ลำต้นสูง (ซม.)	จำนวนใบ	ลำต้นสูง (ซม.)	จำนวนใบ	ลำต้นสูง (ซม.)	จำนวนใบ
สูตร 1 (10-0-20)	7.25 ± 0.327	7.30 ± 0.300	1.80 ± 0.110	6.20 ± 0.359		
สูตร 2 (0-0-20)	7.90 ± 0.277	9.00 ± 0.333	1.75 ± 0.083	6.20 ± 0.359		
สูตร 3 (0-0-20)	5.15 ± 0.543	8.00 ± 0.394	1.50 ± 0.105	6.20 ± 0.249		
สูตร 4 (0-0-20)	5.29 ± 0.395	9.90 ± 0.233	1.55 ± 0.050	7.50 ± 0.477		
สูตร 5 (0-10-20)	2.45 ± 0.747	4.70 ± 1.300	1.45 ± 0.117	6.20 ± 0.389		
สูตร 6 (0-0-20)	2.35 ± 0.168	7.10 ± 0.657	1.15 ± 0.076	6.60 ± 0.427		
สูตร 7 (0-0-20)	5.05 ± 0.404	7.90 ± 0.379	1.22 ± 0.144	5.80 ± 0.359		
สูตร 8 (20-0-20)	3.60 ± 0.340	7.20 ± 0.646	1.30 ± 0.082	6.10 ± 0.314		
สูตร 9 (0-20-20)	8.90 ± 0.314	9.60 ± 0.267	1.58 ± 0.093	6.30 ± 0.260		
สูตร 10 (10-0-20)	8.70 ± 0.423	10.00 ± 0	1.59 ± 0.078	5.90 ± 0.233		
สูตร 11 (40-60-20)	7.30 ± 0.213*	7.20 ± 0.442	1.48 ± 0.077	5.70 ± 0.335	3.08 ± 0.094*	5.25 ± 0.234
สูตร 12 (0-0-20)	8.40 ± 0.306	8.60 ± 0.306	1.75 ± 0.134	6.80 ± 0.490		
สูตร 13 (0-20-20)	6.80 ± 0.200	7.80 ± 0.359	1.20 ± 0.082	4.90 ± 0.379		
สูตร 14 (0-10-20)	5.95 ± 0.302	7.50 ± 0.269	1.20 ± 0.082	4.90 ± 0.407		
สูตร 15 (0-0-20)	4.45 ± 0.311	7.20 ± 0.249	1.05 ± 0.050	5.50 ± 0.521		
สูตร 16 (0-0-20)	3.75 ± 0.261	6.60 ± 0.371	0.70 ± 0.081	6.30 ± 0.335		



ก



ข



ค

ภาพ 1 การออกดอกของการเพาะปลูกจาก ก) เนื้อเนื้อเยื่อเมล็ด ข) เนื้อเยื่อปลายยอด ค) ตามธรรมชาติ

วิจารณ์

การชักนำการออกดอกของสร้อยไก่จากผลรวมของสารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มออกซินและไซโตไคนิน ขึ้นกับชนิดและความเข้มข้นของสารอาหารเพาะเลี้ยง สำหรับสาร MS ความเข้มข้นเดียวที่เติม

NAA 0.2 มก.ต่อลิตร และ Kn 3.0 มก.ต่อลิตร สามารถชักนำให้ต้นสร้อยไก่มีอัตราการออกดอกสูงสุด ข้อควรพิจารณาสำหรับการศึกษาต่อไปคือ การขยายพันธุ์ต้นสร้อยไก่โดยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อให้ได้ปริมาณมากในมาตรฐานขนาดใหญ่ ซึ่งต้องศึกษาปัจจัยต่างๆ

ที่เกี่ยวข้องร่วมกับควบคุมปัจจัยสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ ความเข้มของแสง ความชื้นสัมพัทธ์ การส่งเสริมการสังเคราะห์แสง (photosynthesis) และการคายน้ำ (transpiration) ของชิ้นเนื้อเยื่อ (explant) หน่อ (shoot) หรือต้นอ่อน (plantlet) ในหลอดทดลอง ดังนั้น การควบคุมสิ่งแวดล้อมสำคัญต่อการสังเคราะห์แสง และการพัฒนาของต้นอ่อน [11]

เอกสารอ้างอิง

1. Celosia Argentea feathery (*Celosia Argentea* L. CV *Pulmosa*) [Internet]. LaMiePiante.it. [cited 2016 May 8]. Available from http://www.lemiepiante.it/encyclopedia_1876/amaranthaceae/celosia-argentea-plumosa/celosia-argentea-l.-cv.-'plumosa'.html
2. Bodhipadma K, Noichinda S, Padyencheun W, Khunthacharoen T, Chikhunthod U, Leung DWM. Influence of preculture treatment and types of explants on shoot growth and in vitro flowering of feathered amaranth (*Celosia argentea* var. plumose). *Plant Cell Tiss Organ Cult*. 2010;105:465-9.
3. Yamada J, Nakata K, Amaki W, Higuchi H. In vitro flowering in *Celosia argentea* var. cristata. *Bull NODAI Res Inst*. 1997;8:22-40.
4. Murashige T, Skoog FA. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol Plant*. 1962;15:473-9.
5. Joseph D, Martin KP, Madassery J, Philip VJ. In vitro propagation of three commercial cut flower cultivars of *Anthurium andraeanum* Hort. *Indian J Exp Biol*. 2003;41(2):154-9.
6. Sharma AK, Mitra GC. In vitro culture of shoot apical meristem of *Petunia hybrida* for mass production of plants. *Indian J Exp Biol*. 1976;14:348-50.
7. Winkelmann T, Hohe A, Schwenkel HG. Establishing embryogenic suspension cultures in *Cyclamen persicum* "Purple Flamed". *Adv Hortic Sci*. 1998;12:25-30.
8. Osternack N, Saare-Surminski K, Preil W, Lieberei R. Induction of somatic embryos, adventitious shoots and roots in hypocotyls tissue of *Euphorbia pulcherrima* Willd. Ex Klotzsch: comparative studies on embryogenic and organogenic competence. *J Appl Bot*. 1999;73:197-201.
9. Manochai P, Sruamsiri P, Wiriya-alongkorn W, Naphrom D, Hegele M, Bangerth F. Year around off season flower induction in longan (*Dimocarpus longan*, Lour.) trees by KClO₃ applications: potentials and problems. *Sci Hort*. 2005;104(4):379-90.
10. Cheruvathur MK, Abraham J, Dennis Thomas T. In vitro micropropagation and flowering in *Ipomoea sepiaria* Roxb. An important ethno-medicinal plant. *Asian Pacific J Reprod*. 2015;4(1):49-53.
11. Kozai T, Kubota C, Jeong BR. Environmental control for the large-scale production of plants through in vitro techniques. *Plan Cell Tissue Organ Cult*. 1997;51:49-56.