

การเพาะเมล็ดเอื้องดอกมะขาม (*Dendrobium delacourii* Guillaumin) ในสภาพปลอดเชื้อ

In Vitro Seed Culture of *Dendrobium delacourii* Guillaumin

ศุภาวีร์ แสงจันทร์จิระเดช* และจักรพงษ์ แท่งทอง
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

Supavee Sangchanjiradet* and Jakgapon Thangthong
Science Faculty, Ubon Ratchathani Rajabhat University

บทคัดย่อ

การขยายพันธุ์เอื้องดอกมะขาม (*Dendrobium delacourii* Guillaumin) โดยเพาะเมล็ดบนอาหารต่างชนิด (MS ½MS และ ¼MS) และน้ำตาลซูโครสที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน (15 20 และ 30 g.L⁻¹) พบว่า ในทุกสูตรอาหารและทุกระดับความเข้มข้นน้ำตาล ชักนำให้มีร้อยละการงอกของเมล็ด 100% โดยที่อาหาร ½MS ที่เติมน้ำตาลซูโครส 15 g.L⁻¹ มีการให้ค่าคะแนนของพื้นที่การเกิดต้นอ่อนค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 3.77 เมื่อเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 12 สัปดาห์ จากนั้นนำต้นอ่อนขนาด 0.5 cm. เลี้ยงบนสูตรอาหาร ½MS ที่เติม mg.L⁻¹ BA (0 0.5 1.0 2.0 และ 4.0 mg.L⁻¹) ร่วมกับ NAA (0 0.5 และ 1.0 mg.L⁻¹) เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า สูตรอาหาร ½MS ที่เติม BA 4 mg.L⁻¹ ร่วมกับ NAA 1 mg.L⁻¹ เพิ่มจำนวนยอดต่อต้นได้ดีที่สุด คือ 5.25 ยอด สูตรอาหารสังเคราะห์ ½MS ที่เติม BA 4 mg.L⁻¹ ร่วมกับ NAA 0.5 mg.L⁻¹ ชักนำให้เกิดจำนวนใบเฉลี่ยสูงสุดคือ 4 ใบ/ต้น สูตรอาหาร ½MS ที่เติม BA 2 mg.L⁻¹ ร่วมกับ NAA 1 mg.L⁻¹ ชักนำให้มีจำนวนรากสูงสุด คือ 1.42 ราก/ต้น

คำสำคัญ : เอื้องดอกมะขาม การขยายพันธุ์

* ผู้ประสานงานหลัก (Corresponding Author)

ศุภาวีร์ แสงจันทร์จิระเดช คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

e-mail: Koy_AV@hotmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to assess in vitro propagations of *Dendrobium delacourii* Guillaumin. Plantlets were induced from seeds in variable media (MS, ½MS and ¼MS) and sucrose concentrations (0, 15, 20 and 30 g.L⁻¹). Plantlets were cut into 0.5 cm. and cultured on ½MS medium supplemented with different concentrations of BA (0, 0.5, 1.0, 2.0 and 4.0 mg.L⁻¹) and NAA (0, 0.5 and 1.0 mg.L⁻¹) and cultured for 8 weeks. Results demonstrated that all treatments were capable of inducing seed germination with 100% efficacy. The highest plantlet regeneration area (3.77) was obtained with ½MS medium supplemented with 15 g.L⁻¹ sucrose when cultured for 12 weeks. The ½MS medium supplemented with BA 4.0 mg.L⁻¹ and NAA 1.0 mg.L⁻¹ could induce the highest number of shoots (5.25/plantlets). The highest number of leaves (4/shoot) occurred under the ½MS medium supplemented with BA 4.0 mg.L⁻¹ and NAA 0.5 mg.L⁻¹ condition. The best medium for root induction was ½MS medium supplemented with BA 2.0 mg.L⁻¹ and NAA 1.0 mg.L⁻¹ resulting in 1.42 roots/ plantlets.

Keywords : *Dendrobium delacourii* Guillaumin, In Vitro Propagations

บทนำ

เอื้องดอกมะขาม *Dendrobium delacourii* Guillaumin จัดอยู่ในวงศ์กล้วยไม้ (Orchidaceae) สกุลหวาย (*Dendrobium*) เป็นกล้วยไม้อิงอาศัย พบตามป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง และป่าดิบแล้ง ทางภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันตกของประเทศไทย ออกดอกช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน (The Botanical Garden Organization, 2014) เอื้องดอกมะขามมีลักษณะเด่นของกลีบปากคือ ปลายกลีบมีขนครุย ปลายครุยเป็นปุ่ม ซึ่งมีความแตกต่างกับกล้วยไม้ชนิดอื่น (Sittisatjathum, S. & Tripetch, P., 2010) ปัจจุบันกล้วยไม้ชนิดแท้ในธรรมชาติมีแนวโน้มถูกคุกคามและเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์เนื่องจากแหล่งที่อยู่อาศัยในสภาพธรรมชาติถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่ทางการเกษตร เป็นผลให้พืชป่ารวมทั้งกล้วยไม้มีปริมาณลดลงอย่างรวดเร็ว (Kongbangkerd, A. & Wannachart, S., 2007) และยังพบการลักลอบนำกล้วยไม้ป่าในสภาพธรรมชาติออกมาจำหน่ายเป็นจำนวนมาก ประกอบกับการออกดอกและติดฝักของเอื้องดอกมะขามในสภาพธรรมชาติมีร้อยละค่อนข้างต่ำ (Ratipornlert, J. & Phusrithan, W., 2014) รวมถึงการรบกวนของเมล็ดและการเจริญเป็นต้นที่สมบูรณ์ใช้เวลาค่อนข้างนาน

ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช (Plant tissue culter) ซึ่งเป็นการขยายพันธุ์พืชที่ประสบผลสำเร็จโดยเฉพาะการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ (Department of Agricultural Extension, 2003) ทำให้เพิ่มปริมาณต้นพืชได้เป็นจำนวนมากในระยะเวลาสั้น ข้อดีอีกประการหนึ่งคือ โดยทั่วไปแล้วการรอกของเมล็ดกล้วยไม้ในสภาพธรรมชาติต้องอาศัยเชื้อราบางชนิด แต่พัฒนาการจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ทำให้เพาะเมล็ดกล้วยไม้งอกเป็นต้นใหม่ได้จำนวนมากในสภาพปลอดเชื้อโดยไม่ต้องอาศัยเชื้อราบางชนิดมาช่วยในการรอก ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชให้ประสบผลสำเร็จต้องมีการคัดเลือกสูตรอาหารให้เหมาะสม รวมถึงการเติมน้ำตาลและการเติมสารควบคุมการเจริญเติบโตที่จำเป็นต่อการรอกและการพัฒนาของกล้วยไม้ให้เจริญเป็นต้นที่สมบูรณ์ (Stimart & Ascher, 1981)

การศึกษานี้ผู้วิจัยศึกษาชนิดของสูตรอาหารและระดับน้ำตาลซูโครสที่เหมาะสมต่อการเจริญของโปรโตคอร์ม และศึกษาอิทธิพลของ BA (N_6 -benzyladenine) และ NAA (α -Naphthaleneacetic acid) ในสูตรอาหารต่อการเจริญและพัฒนาเป็นต้นที่สมบูรณ์ของเอื้องดอกมะขาม ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการขยายพันธุ์เพื่อการอนุรักษ์ต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาชนิดของสูตรอาหาร และระดับน้ำตาลซูโครสที่ความเข้มข้นเหมาะสมต่อการเจริญของต้นอ่อนเอื้องดอกมะขาม และศึกษาอิทธิพลของ BA และ NAA ต่อการเจริญและการพัฒนาเป็นต้นที่สมบูรณ์

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

พืชตัวอย่าง ฝักของเอื้องดอกมะขาม เก็บรวบรวมจากพื้นที่ป่าบริเวณหมู่บ้านท่าลั้ง ตำบลห้วยไผ่ อำเภอโขงเจียม จังหวัดอุบลราชธานี ในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม นำมาศึกษา 2 ขั้นตอน คือ

1. ศึกษาสูตรอาหารที่เติมน้ำตาลซูโครสเหมาะสมต่อการเจริญของเมล็ดเอื้องดอกมะขาม

นำฝักเอื้องดอกมะขามมาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำยาล้างจานโดยใช้แปรงถูบริเวณผิว แล้วล้างผ่านน้ำไหลจนหมดฟอง นำเข้าสู่เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ นำฝักจุ่มแอลกอฮอล์ 95% ลนไฟ ตัดหัวตัดท้ายฝักออกเป็น 2 ส่วน เชียเมล็ดลงในน้ำกลั่นนิ่งฆ่าเชื้อ แล้วดูดน้ำกลั่นที่มีเมล็ดแขวนลอยอยู่ 200 μ L ลงเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ MS $\frac{1}{2}$ MS และ $\frac{1}{4}$ MS ที่เติมน้ำตาลซูโครสความเข้มข้นต่างกัน 3 ระดับ คือ 15 20 และ 30 $g \cdot L^{-1}$ ปรับ pH 5.5-5.6 นึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ ที่ 15 lb/in² 15 นาที เพาะเลี้ยงที่อุณหภูมิ $25 \pm 1^{\circ}C$ ความเข้มแสง 3,000 ลักซ์ 16 ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลา 12 สัปดาห์ วิเคราะห์ผลเมื่อครบ 8 และ 12 สัปดาห์ วัดผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล โดยบันทึกร้อยละการงอกของเมล็ด ค่าคะแนนพื้นที่การเกิดต้นอ่อน โดยระดับคะแนนแบ่งเป็น 0-4 โดยที่แบ่งพื้นที่การเกิดต้นอ่อนเป็น 4 ส่วน มีพื้นที่การเกิดต้นอ่อนทั่วทั้งพื้นที่ ระดับคะแนน 4 มีพื้นที่การเกิดต้นอ่อน 3 ส่วน ระดับคะแนน 3 มีพื้นที่การเกิดต้นอ่อน

2 ส่วน ระดับคะแนน 2 มีพื้นที่การเกิดต้นอ่อน 1 ส่วน ระดับคะแนน 1 และไม่มีพื้นที่การเกิดต้นอ่อน ระดับคะแนน 0 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

2. ศึกษาอิทธิพลของ BA และ NAA ในสูตรอาหารสังเคราะห์ที่เหมาะสมต่อการเจริญและพัฒนาเป็นต้นที่สมบูรณ์

นำต้นอ่อนจากการเพาะเลี้ยงเมล็ดของเอื้องดอกมะขาม ในสูตรอาหาร $\frac{1}{2}$ MS ที่เติมน้ำตาลซูโครส 20 g.L^{-1} นำมาเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ ที่มีการเติม BA 0 0.5 1 2 และ 4 mg.L^{-1} ร่วมกับ NAA 0 0.5 และ 1 mg.L^{-1} ปรับ pH 5.5-5.6 ینگฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ ที่ 15 lb/in^2 15 นาที เพาะเลี้ยงที่อุณหภูมิ $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ความเข้มแสง 3,000 ลักซ์ 16 ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ วัดผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล โดยบันทึกจำนวนยอด วัดความสูงของต้น นับจำนวนใบ และจำนวนราก นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การศึกษาสูตรอาหารและระดับน้ำตาลซูโครสที่เหมาะสมต่อการเจริญของต้นอ่อนเอื้องดอกมะขาม

การเพาะเลี้ยงเมล็ดเอื้องดอกมะขาม บนอาหารสังเคราะห์ MS $\frac{1}{2}$ MS และ $\frac{1}{4}$ MS ที่เติมน้ำตาลซูโครสที่มีความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 15 20 และ 30 g.L^{-1} เพาะเลี้ยงเป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า ในทุกสูตรอาหารที่เติมน้ำตาลซูโครสทุกระดับความเข้มข้นชักนำให้มีร้อยละการงอกของเมล็ด 100 สูตรอาหารสังเคราะห์ $\frac{1}{2}$ MS ที่เติมน้ำตาลซูโครส 15 g.L^{-1} ให้ค่าคะแนนของพื้นที่การเกิดต้นอ่อนค่าเฉลี่ยสูงสุด 3.77 คะแนน (ตารางที่ 1 และภาพที่ 1) สอดคล้องกับรายงานของ Takano et al. (1990) ที่ศึกษาผลของซูโครสต่อการเพิ่มโปรโตคอร์มของ *Cymbidium Mini Drea* 'Golden Color' พบว่า ความเข้มข้นของซูโครสที่เหมาะสมควรอยู่ในระดับต่ำกว่า 30 g.L^{-1} และงานวิจัยของอำนวยวิทย์ ขาววิทย์พันธุ์ (1977) ที่พบว่า ปริมาณน้ำตาลมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนของหวายลูกผสม เมื่อไม่เติมน้ำตาลซูโครสหรือเติมน้ำตาลซูโครสเพียง 5 g.L^{-1} ต้นอ่อนเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นน้อย เมื่อใช้น้ำตาลปริมาณมากขึ้นต้นอ่อนเจริญเติบโตมากขึ้น

2. การศึกษาอิทธิพลของ BA และ NAA ในสูตรอาหารสังเคราะห์ที่เหมาะสมต่อการเจริญและพัฒนาเป็นต้นที่สมบูรณ์

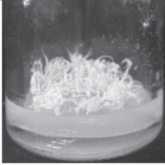
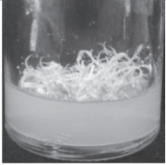
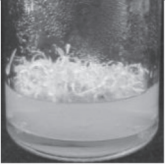
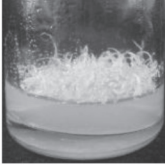
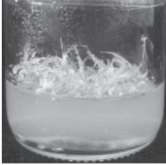
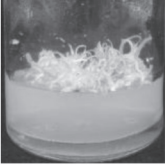
การเพาะเลี้ยงต้นอ่อนเอื้องดอกมะขามบนอาหารสังเคราะห์ $\frac{1}{2}$ MS ที่เติม BA 0 0.5 1 2 และ 4 mg.L^{-1} ร่วมกับ NAA 0 0.5 และ 1 mg.L^{-1} เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า อาหารสังเคราะห์ $\frac{1}{2}$ MS ที่เติม BA 4 mg.L^{-1} ร่วมกับ NAA 1 mg.L^{-1} เพิ่มจำนวนยอดต่อต้นสูงสุด คือ 5.25 ยอด/ต้น อาหารสังเคราะห์ $\frac{1}{2}$ MS ที่เติม BA 4 mg.L^{-1} ร่วมกับ NAA 0.5 mg.L^{-1} ชักนำให้จำนวนใบเฉลี่ยสูงสุดคือ 4 ใบ/ต้น อาหาร

ตารางที่ 1 พื้นที่การเกิดต้นอ่อนของเอื้องดอกมะขามบนอาหารและระดับน้ำตาลซูโครสที่ต่างกัน เมื่อเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 8 และ 12 สัปดาห์

ทรีตเมนต์	สูตรอาหาร	น้ำตาลซูโครส (กรัมต่อลิตร)	ค่าคะแนนของพื้นที่การเกิดต้นอ่อน ($\bar{x} \pm S.E.$)	
			8 สัปดาห์	12 สัปดาห์
P1	MS	15	3.20 $\pm$ 0.24 ^a	3.56 $\pm$ 0.12 ^a
P2		20	3.38 $\pm$ 0.23 ^a	3.50 $\pm$ 0.21 ^a
P3		30	3.54 $\pm$ 0.18 ^a	3.54 $\pm$ 0.18 ^a
P4	½MS	15	3.75 $\pm$ 0.14 ^a	3.77 $\pm$ 0.10 ^a
P5		20	3.65 $\pm$ 0.14 ^a	3.65 $\pm$ 0.14 ^a
P6		30	3.14 $\pm$ 0.28 ^a	3.14 $\pm$ 0.28 ^a
P7	¼MS	15	3.34 $\pm$ 0.30 ^a	3.42 $\pm$ 0.22 ^a
P8		20	2.80 $\pm$ 0.30 ^b	2.94 $\pm$ 0.33 ^b
P9		30	3.20 $\pm$ 0.18 ^a	3.20 $\pm$ 0.17 ^a

หมายเหตุ * ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test ($p < 0.05$)

ภาพที่ 1 พื้นที่การเกิดต้นอ่อนของเอื้องดอกมะขามบนอาหารและระดับน้ำตาลซูโครสที่ต่างกัน เมื่อเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 12 สัปดาห์

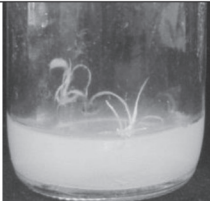
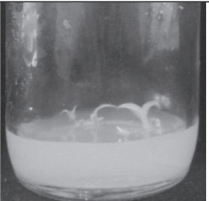
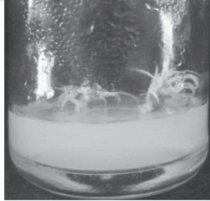
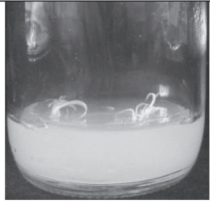
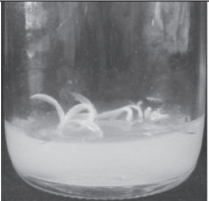
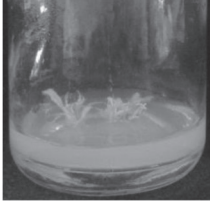
น้ำตาล อาหาร	15 (กรัมต่อลิตร)	20 (กรัมต่อลิตร)	30 (กรัมต่อลิตร)
MS	 P1	 P2	 P3
$\frac{1}{2}$ MS	 P4	 P5	 P6
$\frac{1}{4}$ MS	 P7	 P8	 P9

ตารางที่ 2 การเจริญเติบโตของต้นอ่อนเอื้องดอกมะขามบนสูตรอาหาร ½MS ที่เติม BA และ NAA ต่างกัน เมื่อเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 8 สัปดาห์

ทรีตเมนต์	อัตราส่วน		ลักษณะการเจริญเติบโตของต้นอ่อน ($\bar{x} \pm S.E.$)			
	BA	NAA	จำนวนยอด (ยอด)	ความสูงของต้น (เซนติเมตร)	จำนวนใบ (ใบ)	จำนวนราก (ราก)
	มิลลิกรัมต่อลิตร					
NB1	0	0	2.60 ± 0.37 ^d	1.26 ± 0.14 ^{ns}	2.37 ± 1.41 ⁱ	0.98 ± 0.09 ^c
NB2	0.5	0	2.79 ± 0.25 ^d	0.50 ± 0.35	2.15 ± 0.59 ^j	1.10 ± 0.05 ^b
NB3	1	0	4.09 ± 0.48 ^c	1.13 ± 0.17	3.03 ± 1.02 ^c	1.10 ± 0.05 ^b
NB4	2	0	2.17 ± 0.17 ^d	1.30 ± 0.11	3.22 ± 0.50 ^b	1.02 ± 0.09 ^c
NB5	4	0	3.67 ± 1.20 ^c	1.44 ± 0.12	2.77 ± 1.02 ^e	1.22 ± 0.08 ^a
NB6	0	0.5	1.25 ± 0.25 ^d	1.83 ± 0.38	3.00 ± 0.75 ^d	1.03 ± 0.10 ^c
NB7	0.5	0.5	5.00 ± 0.50 ^b	1.78 ± 0.48	2.60 ± 1.50 ^g	0.99 ± 0.06 ^c
NB8	1	0.5	3.60 ± 0.34 ^c	1.29 ± 0.19	2.53 ± 2.02 ^h	1.23 ± 0.11 ^a
NB9	2	0.5	3.50 ± 0.77 ^c	1.69 ± 0.12	3.24 ± 2.05 ^b	1.18 ± 0.09 ^a
NB10	4	0.5	3.50 ± 0.00 ^c	2.30 ± 0.00	4.00 ± 0.00 ^a	1.09 ± 0.06 ^c
NB11	0	1	2.00 ± 0.00 ^d	1.00 ± 0.00	1.50 ± 0.00 ^l	1.39 ± 0.08 ^a
NB12	0.5	1	4.00 ± 0.71 ^c	1.48 ± 0.15	3.13 ± 2.56 ^b	0.80 ± 0.10 ^c
NB13	1	1	5.17 ± 0.93 ^a	1.87 ± 0.10	2.68 ± 1.88 ^f	1.34 ± 0.14 ^a
NB14	2	1	2.75 ± 0.67 ^d	1.17 ± 0.30	3.00 ± 2.48 ^d	1.42 ± 0.12 ^a
NB15	4	1	5.25 ± 1.50 ^a	1.60 ± 0.16	1.71 ± 1.43 ^k	1.19 ± 0.104 ^a

หมายเหตุ * ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test ($p < 0.05$)
 ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ภาพที่ 2 การเจริญเติบโตของต้นอ่อนเอื้องดอกมะขามบนสูตรอาหาร $\frac{1}{2}$ MS ที่เติม BA และ NAA ต่างกัน เมื่อเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 8 สัปดาห์

NAA (มก. /ล.) BA (มก. /ล.)			
	0	0.5	1
0	 NB 1	 NB 6	 NB 11
0.5	 NB 2	 NB 7	 NB 12
1	 NB 3	 NB 8	 NB 13
2	 NB 4	 BN 9	 NB 14
4	 NB 5	 NB 10	 NB 15

สังเคราะห์ ½MS ที่เติม BA 2 mg.L⁻¹ ร่วมกับ NAA 1 mg.L⁻¹ ชักนำให้มีจำนวนรากสูงที่สุด คือ 1.42 ราก/ต้น โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติ ในส่วนความสูงของต้นเฉลี่ย พบว่า ทุกสูตรอาหารชักนำให้ความสูงของต้นเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.50-2.30 cm. โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2 และภาพที่ 2) ซึ่งส่วนใหญ่ในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ในช่วงแรกการพัฒนาส่วนของโปรโตคอร์มนั้นนิยมใช้สารควบคุมการเจริญกลุ่มไซโตไคนินอย่างเดียว หรือไซโตไคนินความเข้มข้นสูงร่วมกับออกซินความเข้มข้นต่ำเพื่อเพิ่มจำนวนยอด แต่ถ้าเพาะเลี้ยงในอาหารที่เติมสารควบคุมการเจริญกลุ่มออกซินอย่างเดียวหรือมีสัดส่วนระหว่างไซโตไคนินต่อออกซินในระดับสูงขึ้น จะพัฒนารากได้ดีขึ้น (Kunakhonnurak, B et. al, 2010; Nihar et al.,1997; Meesawat & Kanchanapoom, 1998; Nhat & Dung, 2006 & Roy et al., 2007)

References

- Chanwittayaphan, A. (1977). The effects of sugar, bananas and potatoes Seed germination of seeds and continued growth for the first phase of a Dendrobium Orchid varieties. (Unpublished dissertation). Kasetsart University, Thailand.
- Department of Agricultural Extension. (2003). Plant tissue culture with breeds. Bangkok: Agricultural cooperative Assembly of Thailand. (in thai).
- Kongbangkerd, A. & Wannachart, S. (2007). *Effect of Ligh on in vitro Seed Germination and Development of Dendrobium ochreatum Lindl.* Naresuan University Journal. 3, 231 - 241.
- Kunakhonnuruk, B., Phonoiyang S., Kongbangkerd A. & Kongsak Promthep. (2010). *Effect of 2,4-D and TDZ on growth of Bulbophyllum lepidum (Bl.) J.J. Sm. in vitro.* In Proceeding of the 1st Phayao Research Conference, 12-13 Jan 2012 (pp. 87-96). Thailand.
- Meesawat, U a& K. Kanchanapoom. (1998). In vitro plant regeneration through embryogenesis and organogenesis from callus culture of pigeon orchid (*Dendrobium crumenatum* Sw.) Thamasi Int. J. Sc. Tech., 7 (2), 9-17.
- Nhat, N.T.H. & T.T. Dung, (2006). *In vitro propagation of Dendrobium orchid through thin stem section culture.* Nong Lam University. Ho Chi Minh City. October 20-21.

- Nihar, R.N., P.R. Shiba & P. Satyanarayan. (1997) *In vitro* propagation of three epiphytic orchids, *Cymbidium aloifolium* (L.) Sw., *Dendrobium aphyllum* (Roxb.) Fisch and *Dendrobium moschatum* (Buch-Ham) Sw. through diazuron-induced high frequency shoot proliferation. *Scientia Horti*, 71. 243-250.
- Ratipornlert, J. & Phusrithan, W. (2014). *Phorophyte and Phenology of Dendrobium delacourii* at Tha Long Village, Khon Chiam District, Ubon Ratchathani. (Unpublished dissertation). Ubon Ratchathani Rajabhat University, Thailand.
- Roy, J., S. Naha, M. Majumdar & N. Banerjee. (2007): Direct and callus-mediated protocorm-like body induction from shoot-tips of *Dendrobium chrysotoxum* Lindl. (Orchidaceae). *Plant Cell Tiss Organ Cult.*, 90, 31-39.
- Sittisatjathum, S. & Tripetch, P. (2010). *Wild orchid of Thailand 2*. Bangkok: Amarin Printing & Publishing Public. (in Thai).
- Stimart D.P. & Ascher P.D. (1981). *In vitro* germination of *Paphiopedilum* seed on a completely defined medium. *Scientia Horticulturae*, 14: 165-170.
- Takano, T., T. Oyamada & J. Hirai. (1990). Improvement in nutrient composition of culture media for the growth and multiplication of PLB in *Cymbidium*. In *Proceedings of the Nagoya International Orchid Show*. Nagoya, Japan. 95-101.
- The Botanical Garden Organization. (2014). *Dendrobium delacourii*. Retrieved June 24, 2014 from http://www.qsbg.org/database/botanic_book%20full%20option/search_detal.asp?botanic_id=1242.

ผู้เขียน

นางสาวศุภาวีร์ แสงจันทร์จิรเดช

สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

e-mail: Koy_AV@hotmail.com