

ผลของสารประกอบอินทรีย์และสารควบคุม
การเติบโตต่อการเจริญและออกดอกของ
กล้วยไม้เหืองจันทบูรในหลอดทดลอง

Effect of Organic Compounds and Plant Growth Regulators
on Development and Flowering of Friederick's Dendrobium
(*Dendrobium friedricksianum* Rchb. f.) Orchid *In Vitro*

ปรัชพรณ หนูจีน^{1/} และ สมปอง เตชะโต^{1/}
Pratchaparn Nujeen^{1/} and Sompong Te-chato^{1/}

Abstract: The effect of organic compounds (myo-inositol, nicotinic acid, thiamine-HCl and glycine) and some plant growth regulators on growth and flowering of Friederick's Dendrobium orchid *in vitro* were carried out. The results revealed that explants cultured on PGR-free MS medium modified by increasing concentration of those organic substances to 2.5 times could be induced average number of shoots at 4.5 shoots per explant within 30 days. Flowering did not occurred in all treatments. Explants cultured in MS medium supplemented with 0.2 mg/l NAA and 2.5 mg/l BA gave average number of shoots at 2.75 shoots per explant within 30 days and it was significantly higher than the other treatments but was not different from decreased NH_4NO_3 concentration. Flower percentage was 87.50% and number of flower per plant was 1.0 flower within 60 days of culture. However, flower was abnormal with pale white, turned to brown color and not full bloom.

Keywords: Flowering, Friederick's Dendrobium, plant growth regulators, organic, multiple shoot

^{1/}ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จ. สงขลา 90112

^{1/}Department of Plant Science, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla 90112, Thailand.

บทคัดย่อ: จากการศึกษาผลของสารอินทรี (มายไอนินโนซิทอล วิตามินบี 1 วิตามินบี 6 และไกลซิน) และสารควบคุมการเจริญเติบโตบางชนิด ต่อการเติบโตของกล้วยไม้พันธุ์เหลืองจันทร์พญานกในหลอดทดลอง พบว่า จากการเพาะเลี้ยงต้นบนอาหารสังเคราะห์สูตร MS (Murashige and Skoog) ที่ปราศจากสารควบคุมการเจริญเติบโต และเพิ่มความเข้มข้นของสารอินทรีข้างต้นเป็น 2.5 เท่า ของสูตร MS ปกติ สามารถชักนำยอดรวมเฉลี่ย 4.5 ยอด/ชิ้นส่วน ภายในระยะเวลา 30 วัน ทุกกรรมวิธีไม่สามารถทำให้พืชออกดอกได้ การเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA (1-naphthylacetic acid) 0.2 มิลลิกรัม/ลิตร ร่วมกับ BA (N^6 -benzyladenin) 2.5 มิลลิกรัม/ลิตร ทำให้จำนวนยอดรวมต่อชิ้นส่วนพืชเฉลี่ย 2.75 ยอด/ชิ้นส่วน ภายในเวลา 30 วัน ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างจากการลดความเข้มข้นของแอมโมเนียมไนเตรท และสามารถชักนำการออกดอกได้ 87.50 เปอร์เซ็นต์ จำนวนดอกต่อต้น 1 ดอก ภายในเวลา 60 วันหลังการเพาะเลี้ยง อย่างไรก็ตามดอกมีอายุการติดปักคือมีสีซีดขาว และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลในเวลาต่อมา และไม่สามารถบานได้เต็มที่

คำสำคัญ: การออกดอกในหลอดทดลอง กล้วยไม้เหลืองจันทร์พญานก สารควบคุมการเจริญเติบโต สารอินทรี ยอดรวม

คำนำ

แหล่งกำเนิดกล้วยไม้ป่าของโลกมี 2 แหล่งใหญ่ ๆ ด้วยกัน คือ ลาตินอเมริกา กับเอเชียแปซิฟิก โดยที่ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางแหล่งกำเนิดกล้วยไม้ป่า ในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก (มาลินี, 2534) มีกล้วยไม้มากกว่า 900 ชนิด ขึ้นอยู่ตามธรรมชาติของประเทศไทย (Seidenfaden and Smitinand, 1959-1965 อ้างโดย ครรชิต, 2541) คิดเป็น 3.5-4.5 เปอร์เซ็นต์ ของกล้วยไม้ที่มีทั้งหมดในโลก (Dressler, 1981 อ้างโดย ครรชิต, 2541) ในจำนวนนั้นกล้วยไม้สกุลหวาย (*Dendrobium*) จัดเป็นสกุลใหญ่ที่สุด เนื่องจากมีอยู่ตามธรรมชาติมากมายหลายชนิดมากกว่ากล้วยไม้สกุลอื่น ๆ และเหลืองจันทร์พญานก (*Dendrobium friedericksianum* Rchb.f.) (วชิรพงศ์, 2547) เป็นหนึ่งในกล้วยไม้ป่าสกุลหวายที่มีความสำคัญและใกล้จะสูญพันธุ์ จึงได้มีการศึกษาหาวิธีเพิ่มปริมาณและคุณภาพ แต่จากการศึกษาเมล็ดพันธุ์กล้วยไม้ที่แต่ละฝักมีน้ำหนักเมล็ดนั้น พบว่าในธรรมชาติมีโอกาสงอกเป็นต้นได้ไม่ถึงร้อยละ 0.1 เนื่องจากเมล็ดกล้วยไม้ที่แก่แล้วไม่มีทั้งใบเลี้ยง และเอนโดสเปิร์ม จึงไม่มีอาหารสะสมไว้เลี้ยงต้นอ่อน (สมปอง, 2539ก) ซึ่งสามารถแก้ไขโดยวิธีการเลี้ยงเมล็ดในหลอดทดลองในสภาพปลอดเชื้อซึ่งมีอาหารสมบูรณ์จึงมีการนำเทคโนโลยีทางด้านการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาใช้ เพื่อสามารถผลิตต้นพันธุ์ปริมาณ

มากได้ในเวลาอันรวดเร็ว (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2546) และการปรับปรุงพันธุ์ให้มีความแปลกใหม่ก็เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กล้วยไม้ได้ การชักนำดอกในหลอดทดลองก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการปรับปรุงพันธุ์ เนื่องจากสามารถใช้สารก่อกลายพันธุ์ชักนำการกลายพันธุ์ของกล้วยไม้ในหลอดทดลอง แล้วจึงทำการตรวจสอบลักษณะโดยใช้วิธีการชักนำดอกในหลอดทดลอง ซึ่งสามารถร่นระยะเวลาได้มาก เพราะถ้าทำการปลูกทดสอบในแปลงปลูกต้องใช้เวลาอันยาวนานในการที่จะนำต้นออกไปอนุบาล และดูแลรักษาจนกว่าจะออกดอก พืชทั่วไปจะออกดอกได้เมื่อมีความพร้อม นั่นคือ พันธุ์ อายุของพืช แสง อุณหภูมิ ความชื้นในดิน การตัดแต่งกิ่ง และฮอร์โมน (พีรเดช, 2542) จึงมีการทดลองเพื่อให้พืชเกิดดอกเร็วขึ้น สร้อยนภา (2528) รายงานการใช้พาโคลบิวทราโซล (paclobutrazol: PBZ) กับต้นกล้วยไม้ *Dendrobium* 'Hepa' ส่งผลให้เกิดช่อดอกเร็วขึ้น ในส่วนของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ *Dendrobium candidum* บนอาหารสังเคราะห์เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BA (N^6 -benzyladenin) ร่วมกับ NAA (1-naphthylacetic acid) หรือสเปอ์มิดีน (spermidine) สามารถชักนำการเกิดดอกของกล้วยไม้ชนิดนี้ได้ (Wang and Xu, 1997) ในไผ่ใช้ไรโดอะซุรอน (thiadiazuron :TDZ) 0.455 ไมโครโมลาร์ พบว่าการพัฒนาของดอกในหลอดทดลอง (Lin *et al.*, 2004) และการเกิดดอกของโสมใช้ชิ้นส่วนตา เพาะเลี้ยงบนอาหาร

สังเคราะห์สูตร B5 (Gamborg B5) เติม BA 1.0 มิลลิกรัม/ลิตร ร่วมกับกรดจิบเบอเรลลิก (gibberellic acid: GA₃) 1.0 มิลลิกรัม/ลิตร (Lin *et al.*, 2003) นอกจากนี้การลดความเข้มข้นของแอมโมเนียมไนเตรท (NH₄NO₃) ลงครึ่งหนึ่งในอาหารสูตร MS ก็สามารถชักนำดอกของ *Orychophragmus violaceus* ได้เช่นกัน (Luo and Huang, 2000) สำหรับสารประกอบอินทรีย์ที่มีผลต่อการสร้างดอกในหลอดทดลองนั้นมีรายงานในกุหลาบเป็นส่วนใหญ่ซึ่งสารเหล่านี้มี 2 ชนิดคือน้ำตาลซูโครส (Nguyen *et al.*, 2006) และมายไอินโนซิทอล (Wang *et al.*, 2002) การประยุกต์ใช้สารดังกล่าวจะเป็นแนวทางในการนำไปใช้เพื่อการชักนำการออกดอกในหลอดทดลองของกล้วยไม้เหลืองจันทร์พุด เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์ และเพื่อผลิตต้นพันธุ์ปริมาณมากได้ในเวลาอันรวดเร็วต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมพืชทดลอง

ใช้กล้วยไม้เหลืองจันทร์พุดที่ดูแลในหลอดทดลองเป็นเวลา 3 เดือน (ย้ายเลี้ยงทุกเดือน) ต้นกล้วยไม้ดังกล่าว เลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร MS เติมน้ำตาลซูโครสเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ ปรับความเป็นกรดต่างเป็น 5.7 เติมน้ำฟิตาเจล (Phytigel) 0.17 เปอร์เซ็นต์ เพาะเลี้ยงในที่มืด 14 ชั่วโมงต่อวัน ความเข้มแสง 2,200 ลักซ์ ที่อุณหภูมิ 26 ± 4 องศาเซลเซียส

วิธีการทดลอง

ผลของสารอินทรีย์

นำต้นกล้วยไม้เหลืองจันทร์พุดที่ได้จากการเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่ปราศจากสารควบคุมการเจริญเติบโตที่เตรียมไว้ในข้อ 1 ไปเลี้ยงในอาหารสูตร MS ที่แปรผันความเข้มข้นของสารอินทรีย์ 4 ชนิดคือ มายไอินโนซิทอล วิตามินบี 1 (thiamine-HCl) วิตามินบี 6 (pyridoxine-HCl) และไกลซีนที่ 2, 2.5, 3, 3.5 หรือ 4 เท่าของสูตร MS ปกติ เติมน้ำตาลซูโครส ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ ปรับระดับความเป็นกรดต่างเป็น 5.7 เติมน้ำฟิตาเจลเข้มข้น 0.17 เปอร์เซ็นต์ เพาะเลี้ยงในขวดขนาด 8 ออนซ์ ซึ่งบรรจุอาหารปริมาตร 25 มิลลิลิตร เพาะเลี้ยง

ขวดละ 1 ขึ้น ทำ 4 ซ้ำ ๆ ละ 20 ขวด วางไว้ที่ความเข้มแสง 2,200 ลักซ์ ให้แสงนาน 14 ชั่วโมงต่อวัน อุณหภูมิ 26 ± 4 องศาเซลเซียส เพาะเลี้ยงเป็นเวลา 2 เดือน บันทึกอัตราการเพิ่มจำนวนยอดรวม และจำนวนดอก ในแต่ละสิ่งทดลองเปรียบเทียบกันโดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design: CRD) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต

นำต้นกล้วยไม้เหลืองจันทร์พุดที่ได้จากการเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่ปราศจากสารควบคุมการเจริญเติบโตที่เตรียมไว้ในข้อ 1 ไปเลี้ยงในอาหารสูตร MS โดยปรับสูตรอาหารตามกรรมวิธีดังนี้ 1) เติม GA₃ ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัม/ลิตร 2) เติม spermidine 2 มิลลิกรัม/ลิตร 3) เติม paclobutrazol 0.1 มิลลิกรัม/ลิตร 4) เติม NAA 0.2 มิลลิกรัม/ลิตร ร่วมกับ BA 2.5 มิลลิกรัม/ลิตร และ 5) อาหารสูตร MS ที่ลดความเข้มข้นของแอมโมเนียมไนเตรทลงครึ่งหนึ่ง (825 มิลลิกรัม/ลิตร) ทุกกรรมวิธีเติมน้ำตาลซูโครส ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ ปรับระดับความเป็นกรดต่างเป็น 5.7 เติมน้ำฟิตาเจลเข้มข้น 0.17 เปอร์เซ็นต์ ใช้ขวดขนาด 8 ออนซ์ ซึ่งบรรจุอาหารปริมาตร 25 มิลลิลิตร เพาะเลี้ยงขวดละ 1 ขึ้น ทำ 4 ซ้ำ ๆ ละ 20 ขวด วางเลี้ยงที่ความเข้มแสง 2,200 ลักซ์ ให้แสง 14 ชั่วโมงต่อวัน ที่อุณหภูมิ 26 ± 4 องศาเซลเซียส เพาะเลี้ยงเป็นเวลา 2 เดือน บันทึกอัตราการเพิ่มจำนวนยอดรวม และจำนวนดอก ในแต่ละสิ่งทดลองเปรียบเทียบกันโดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ CRD และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ผลการทดลอง

ผลของสารอินทรีย์

จากผลการทดลอง พบว่า เมื่อนำต้นกล้วยไม้เหลืองจันทร์พุดที่ได้จากการเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เป็นเวลา 3 เดือน (ย้ายเลี้ยงทุกเดือน) ไปเลี้ยงในอาหารสูตร MS ที่แปรผันความเข้มข้นของสารอินทรีย์ที่ 2.5 เท่า ส่งเสริมการเกิดยอดรวมเฉลี่ย 4.50 ยอด/ชิ้นส่วน รองลง

มาคือ สารอินทรีย์ที่ความเข้มข้น 3.0 เท่า เกิดยอดรวมเฉลี่ย 3.64 ยอด/ชิ้นส่วน ภายในระยะเวลา 30 วัน (ภาพที่ 1A) และเมื่อวางเลี้ยงต่ออีก 30 วัน พบว่าสารอินทรีย์ที่ความเข้มข้น 2.5 เท่า เกิดยอดรวมเฉลี่ย 6.61 ยอด/ชิ้นส่วน และสารอินทรีย์ที่ความเข้มข้น 3.0 เท่า ยอดรวมเฉลี่ย 5.69 ยอด/ชิ้นส่วน แต่ทุกความเข้มข้นของสารอินทรีย์ไม่สามารถชักนำการเกิดดอกได้ (ภาพที่ 1B)

ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต

จากผลการทดลอง พบว่า เมื่อนำต้นกล้วยไม้ เหลืองจันทร์บุรีที่ได้จากการเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เป็นเวลา 3 เดือน (ย้ายเลี้ยงทุกเดือน) ไปเลี้ยงในอาหารสูตร MS เติม NAA 0.2 มิลลิกรัม/ลิตร ร่วมกับ BA 2.5 มิลลิกรัม/ลิตร ส่งเสริมการเกิดยอดรวมสูงสุดเฉลี่ย 2.75 ยอด/ชิ้นส่วน รองลงมา คือ อาหารสูตร MS ที่ลดความ

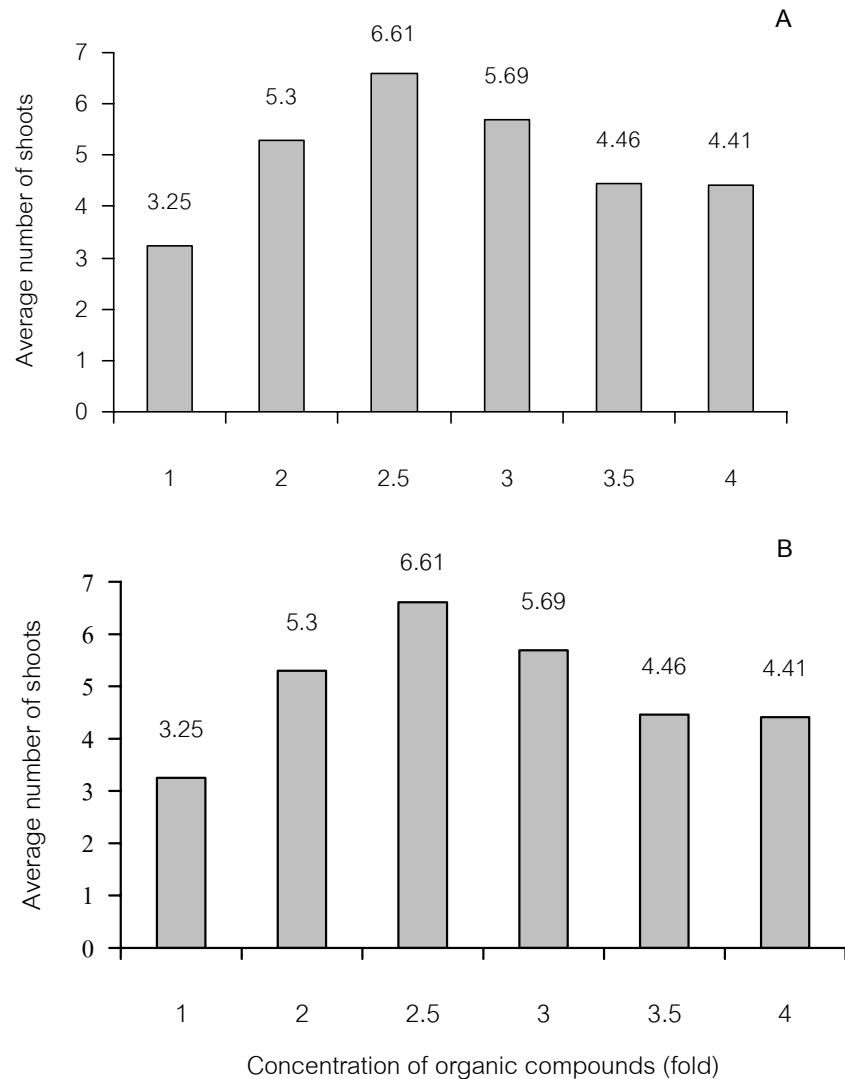


Figure 1 Effect of concentration of organic compounds on average number of shoot of *Friederick's dendrobium orchid (Dendrobium fredericksianum Rchb.f)* in vitro for 30 (A) and 60 days (B).

เข้มข้นของแอมโมเนียมไนเตรทลงครึ่งหนึ่ง เกิดยอดรวมเฉลี่ย 2.30 ยอด/ชิ้นส่วนภายในระยะเวลา 30 วัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อวางเลี้ยงต่ออีก 30 วัน พบว่า อาหารสูตร MS เต็ม PBZ 0.1 มิลลิกรัม/ลิตร ส่งเสริมการเกิดยอดรวมเฉลี่ยได้มากที่สุดถึง 6.89 ยอด/ชิ้นส่วน แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับการรวมวิธีการอื่น ๆ อย่างไรก็ตามลำต้นในอาหารเต็ม PBZ มีขนาดใหญ่กว่าต้นปกติ (ภาพที่ 2A) ใบอ่อนสั้น (ภาพที่ 2B)

และรากสั้นกุด (ภาพที่ 2C) รองลงมาคือ NAA 0.2 มิลลิกรัม/ลิตร ร่วมกับ BA 2.5 มิลลิกรัม/ลิตร ส่งเสริมการเกิดยอดรวมเฉลี่ย 4.25 ยอด/ชิ้นส่วน และเกิดการพัฒนาดอก 87.50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) แต่เมื่อออกดอกมีการพัฒนา (ภาพที่ 3A) ไปได้ระยะหนึ่ง ดอกมีการเปลี่ยนแปลงไป 2 ลักษณะ คือ กลายเป็นดอกเผือก มีสีซีดขาว (ภาพที่ 3B) และเหี่ยวแห้ง (ภาพที่ 3C) โดยที่ดอกยังไม่บาน

Table 1 Effect of medium and growth regulators on average number of shoots and flowering percentage of Friederick's Dendrobium Orchid (*Dendrobium friedricksianum* Rchb.f.) *in vitro* for 30 and 60 days.

MS medium with	Average number of shoot		Flowering (%)
	(30 days)	(60 days)	
0.1 mg/l PBZ	1.00 c	6.89 a	0
1.0 mg/l GA ₃	1.46 bc	1.54 c	0
825 mg/l NH ₄ NO ₃	2.30 ab	3.00 bc	0
2.0 mg/l SP	1.73 bc	3.00 bc	0
2.5 mg/l BA+0.2 mg/l NAA	2.75 a	4.25 b	87.50
F-test	**	**	-
C.V.(%)	50.59	39.39	-

** significant difference at $P \leq 0.01$

PBZ : paclobutrazol

SP : spermidine

GA₃ : gibberellic acid

NH₄NO₃ : ammonium nitrate

BA : N⁶-benzyladenine

NAA : 1-naphthylacetic acid

Means in the same column followed by the common letter do not differ significantly by DMRT

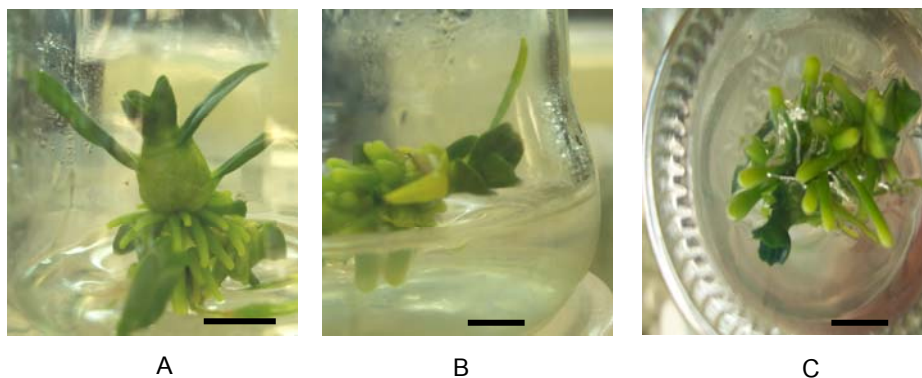


Figure 2 Effect of 0.05 mg/l PBZ containing MS medium on morphological features of stem (A), leaf (B) and root (C) of Friederick's dendrobium orchid (bar = 1 cm).

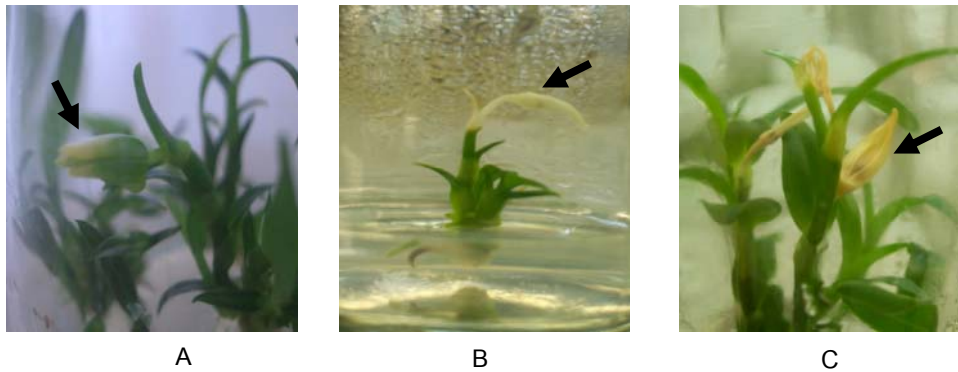


Figure 3 Characteristics of flower (arrow) induced in MS medium supplemented with 0.2 mg/l NAA and 2.5 mg/l BA (bar = 1 cm).
(A) normal, (B) albino, (C) shrivel

วิจารณ์

สารอินทรีย์ที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นสารที่ส่งเสริมการเจริญ และการแบ่งเซลล์ของชิ้นส่วนพืชที่นำมาเพาะเลี้ยง สารดังกล่าวมีหลายชนิด ความเข้มข้นที่ใช้ก็แตกต่างกันออกไป สารอินทรีย์ในสูตรอาหาร MS ส่งเสริมการการพัฒนาของนิวเคลลาเซลล์ไปเป็นต้นอ่อน หรือ ยอด (สมปอง, 2539ข) จากการศึกษาของ Xu *et al.* (2004) พบว่าเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของ oleic acid หรือ dibutyl phthalate ในสารอินทรีย์ของอาหารสังเคราะห์ สามารถเพิ่มความแข็งแรง และความมีชีวิตของเซลล์ *Taxus cuspidata* ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่า การเพิ่มความเข้มข้นมายไอินโนซิทอล วิตามินบี 1 บี 6 ไกลซีน ในสารอินทรีย์ของอาหารสังเคราะห์สูตร MS ส่งเสริมการเจริญของกล้วยไม้เหลืองจันทร์พญานาในหลอดทดลอง แต่ไม่สามารถชักนำการออกดอกได้ ในขณะที่การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BA สามารถส่งเสริมการเกิดดอกของกล้วยไม้ *Dendrobium candidum* ได้ (Wang and Xu, 1997) และ Chen *et al.* (2005) รายงานการเพาะเมล็ดกล้วยไม้ *Cymbidium faberi* บนอาหารสังเคราะห์สูตร MS เติม NAA ร่วมกับ BA สามารถส่งเสริมการเจริญของกล้วยไม้ *Cymbidium faberi* ได้ดีที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่า NAA 0.2 มิลลิกรัม/ลิตร ร่วมกับ BA 2.5 มิลลิกรัม/ลิตร

ส่งเสริมการเกิดดอกถึง 87.50% ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่า BA ส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงสภาวะของเซลล์จาก ระยะการเจริญทางลำต้น (vegetative stage) เข้าสู่ระยะการพัฒนาเซลล์สืบพันธุ์ (reproductive stage) สัดส่วนของ BA ต่อ NAA ที่เหมาะสมต่อการเกิดดอกอยู่ในช่วง 1:10-1:30 (Nguyen *et al.*, 2006) นอกจากนี้ยังพบว่า BA เพียงอย่างเดียวในระดับความเข้มข้นต่ำ 0.1 มิลลิกรัม/ลิตร ส่งเสริมการสร้างดอกในปาล์มน้ำมันได้ (ข้อมูลไม่ตีพิมพ์) อย่างไรก็ตาม ดอกมีลักษณะผิดปกติ คือ มีสีขาว ชีด เหี่ยว (albino) เหี่ยวแห้ง (shrivel) สาเหตุดังกล่าวไม่ทราบชัดเจน แต่เข้าใจว่าเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตที่รวดเร็วอาจส่งเสริมการสร้างเอทิลินที่ส่งผลต่อการเหี่ยวของดอก เนื่องจากดอกที่สร้างไม่บานจึงเลี้ยงไว้โดยไม่มี การย้ายเลี้ยงในอาหารใหม่ หากมีการย้ายเลี้ยงไปในอาหารใหม่การบานของดอกอาจเป็นปกติ และเมื่อทำการทดสอบสารชนิดอื่นๆที่มีผลต่อการเกิดดอกของกล้วยไม้ เหลืองจันทร์พญานาได้แก่ GA_3 ซึ่ง Su *et al.* (2001) อธิบายถึงการลดต่ำลงของระดับฮอร์โมนจิบเบอเรลลินภายในเซลล์ จะยับยั้งการติดดอกของกล้วยไม้ *Phalaenopsis* และสำหรับกล้วยไม้ *Psychomorphis pusilla* นั้น GA_3 ไม่มีผลต่อการแทงช่อดอกในหลอดทดลอง (Ana *et al.*, 2004) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองในกล้วยไม้เหลืองจันทร์พญานาพบว่า GA_3 ส่งเสริมการเกิดยอดรวมเฉลี่ยเพียง 1.46 ยอด/ชิ้นส่วน ในเวลา 30 วัน และไม่สามารถชักนำการเกิด

ดอกได้ ทั้งนี้จากรายงานของ Li (1988) พบว่า GA_3 สามารถชักนำการเกิดดอกของกะหล่ำปลี และผักกาดหัว ได้ ซึ่งขัดแย้งกับผลการทดลองนี้ ทั้งนี้อาจเกี่ยวข้องกับ การตอบสนองของ GA_3 ที่แตกต่างกันในพืชต่างชนิดกัน นอกจากนี้สร้อยนภา (2528) รายงานการทดลองใช้ PBZ กับต้นกล้วยไม้ *Dendrobium 'Hepa'* พบว่า ส่งผลให้เกิด ช่อดอกเร็วขึ้นในสภาพแปลงปลูก แต่เมื่อทดลองใช้กับ กล้วยไม้เหลืองจันทร์ในการทดลองนี้พบว่าสามารถชัก นำยอดรวมได้ใน 60 วันแต่ไม่สามารถชักนำดอกได้ สำหรับผลของไนโตรเจนต่อการชักนำให้เกิดดอกนั้นมี รายงานว่า การเพาะเลี้ยง *Orychophragmus violaceus* (Luo and Huang, 2000) บนอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่ ลดความเข้มข้นของแอมโมเนียมไนเตรทลงครึ่งหนึ่งส่งผล ให้เกิดดอกได้ แต่เมื่อทดลองใช้กับกล้วยไม้เหลืองจันทร์ ในการทดลองนี้ พบว่า สามารถชักนำยอดรวมได้แต่ไม่ สามารถชักนำการเกิดดอกได้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการลด ไนโตรเจนลงเพียงอย่างเดียวไม่สามารถปรับสัดส่วนของ คาร์บอนและไนโตรเจนให้เหมาะสมต่อการสร้างดอกได้ นอกจากนี้ยังอาจส่งผลต่อสมดุลและเปลี่ยนแปลงสัดส่วน ของสารควบคุมการเจริญเติบโตจนไม่สามารถชักนำดอก ได้ ดังนั้นการลดปริมาณของไนโตรเจนร่วมกับการเพิ่ม สารอินทรีย์ในกลุ่มของน้ำตาลและวิตามินให้สูงขึ้นน่าจะ ส่งเสริมการสร้างดอกได้ ส่วนการใช้สารในกลุ่มโพลีเอมีน ในรูปของ spermidine ชักนำการเกิดดอกของกล้วยไม้ *Dendrobium candidum* ในหลอดทดลองตามที่ Wang and Xu (1997) ได้รายงานไว้ แต่เมื่อนำมาทดสอบกับ กล้วยไม้กล้วยไม้เหลืองจันทร์พบที่สามารถชักนำยอด รวมได้ 3.00 ยอดภายในเวลาใน 60 วันแต่ไม่สามารถชัก นำดอกได้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก พืชแต่ละชนิด แต่ละสายพันธุ์ต้องการปัจจัยในการตอบสนองต่อสารควบคุมการ เจริญเติบโตที่ต่างกัน อย่างไรก็ตามในการทดลองนี้ ไม่ได้แปรผันความเข้มข้นของ spermidine ซึ่งความ เข้มข้นที่ใช้ในการศึกษานี้ อาจไม่เหมาะต่อการชักนำดอก ของกล้วยไม้เหลืองจันทร์ในหลอดทดลอง ดังนั้นใน การศึกษาต่อไปควรศึกษาความเข้มข้นของสารในกลุ่ม ดังกล่าวที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ เพื่อการออกดอกที่ สมบูรณ์ต่อไป

สรุปผลการทดลอง

จากการเพาะเลี้ยงต้นกล้วยไม้เหลืองจันทร์ บนอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่ปราศจากสารควบคุมการ เจริญเติบโต โดยแปรผันความเข้มข้นของสารอินทรีย์ใน กลุ่มมายโออินโนซิทอล และวิตามินบี (ปี 1 และปี 6) และ กรดอะมิโน (ไกลซีน) เป็น 2.5 เท่าของสูตร MS ปกติ เป็น เวลา 30 วัน สามารถชักนำยอดรวมเฉลี่ยได้ 4.50 ยอด/ ขึ้นส่วน และเมื่อวางเลี้ยงเป็นเวลา 60 วัน สามารถชักนำ ยอดรวมเฉลี่ยได้สูงสุด 6.61 ยอด/ขึ้นส่วน แต่ทุกระดับ ความเข้มข้นของสารอินทรีย์ไม่สามารถชักนำการออก ดอกได้ ในขณะที่เมื่อเติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BA 2.5 มก./ล. ร่วมกับ NAA 0.2 มก./ล. ในอาหารสังเคราะห์ สูตร MS พบว่า สามารถส่งเสริมการเกิดยอดรวมเฉลี่ยได้ 2.75 ยอด/ขึ้นส่วน ภายในระยะเวลา 30 วัน และเมื่อวาง เลี้ยงต่ออีก 30 วัน พบว่าเกิดยอดรวมเฉลี่ย 4.25 ยอด/ ขึ้นส่วน และส่งเสริมการพัฒนาของดอกถึง 87.50 เปอร์เซ็นต์ แต่ดอกมีลักษณะผิดปกติ คือ มีสีขาวซีด ผีอก (albino) และเหี่ยวแห้ง (shriveled) ซึ่งอาจมีสาเหตุจากความ เข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่ไม่เหมาะสม

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณจิตติวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลา นครินทร์ที่สนับสนุนเงินทุนในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2546. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกับ งานขยายพันธุ์พืช. กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ. 180 หน้า.
- ครุฑจิต ธรรมศิริ. 2541. เทคโนโลยีการผลิตกล้วยไม้. อัมรินทร์พรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง, กรุงเทพฯ. 230 หน้า.
- มาลินี อนุพันธ์สกุล. 2534. คู่มือการปลูกกล้วยไม้. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 104 หน้า.

- พีรเดช ทองอำไพ. 2542. ฮอโมนพืชและสารสังเคราะห์. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 174 หน้า.
- วชิรพงศ์ หวลบุตตา. 2547. กล้วยไม้ไทย. บ้านและสวน, กรุงเทพฯ. 96 หน้า.
- สมปอง เตชะโต. 2539ก. เทคโนโลยีชีวภาพของพืชปลูก. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา. 283 หน้า.
- สมปอง เตชะโต. 2539ข. บทปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพของพืชปลูก. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา. 156 หน้า.
- สร้อยนภา วัดทอง. 2528. ผลของสารชะลอการเจริญเติบโต paclobutrazol ต่อกล้วยไม้สกุลหวายลูกผสม *Dendrobium* Hepa เพื่อใช้เป็นไม้กระถาง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Ana, P.A.V., D.C.L.F.R. Rita and B.K. Gilberto. 2004. Photoperiod and temperature effects on in vitro growth and flowering of *P. pusilla*, an epiphytic orchid. *Plant Physiology and Biochemistry* 42: 411-415.
- Chen, Y., X. Liu and Y. Liu. 2005. *In vitro* plant regeneration from the immature seeds of *Cymbidium faberi*. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 81: 247-251.
- Li, W.A. 1988. Study on fast plant propagation by means of tissue culture in China. *Plant Physiology* 4:12. (English abstract)
- Lin, C.S., C.T. Chen, C.C. Lin and W.C. Chang. 2003. A method for inflorescence proliferation. *Plant Cell Reports* 21: 838-843.
- Lin, C.S., C.C. Lin and W.C. Chang. 2004. Effect of thidiazuron on vegetative tissue-derived somatic embryogenesis and flowering of bamboo *Bambusa edulis*. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 76: 75-82.
- Luo, P. and B.Q. Huang. 2000. A study on exploitation of new vegetable germplasm *Orychophragmus violaceus* OE Schulz, a member of Brassicaceae. *Acta Horticulturae* 407: 75-78.
- Nguyen, H.V., H.A. Phan and T.N. Duong. 2006. The role of sucrose and different cytokinins in the *in vitro* floral morphogenesis of rose (hybrid tea) cv. "First Prize". *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 87: 315-320.
- Su, W.R., W.S. Chen, M. Koshioka, L.N. Mander, L.S. Hung, W.H. Chen, Y.M. Fu and K.L. Huang. 2001. Changes in gibberellin levels in the flowering shoot of *Phalaenopsis hybrida* under high temperature conditions when flower development is blocked. *Plant Physiology and Biochemistry* 39: 45-50.
- Wang, G. and Z. Xu. 1997. *Vitro* flowering. (Online) Available: <http://www.plant-tg.coafes.umn.edu>. (December 3, 2006).
- Wang, G.Y., M.F. Yuan and Y. Hong. 2002. *In vitro* flower induction in roses. *In Vitro Cellular Development Biology Plant* 38: 513-518.
- Xu, Q.M., J.S. Chen, Z.Q. Ge and Y.I. Yuan. 2004. Effects of organic solvents on membrane of *Taxus cuspidate* cells. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 79: 63-69.