



การขยายพันธุ์กล้วยไม้เอื้องดอกมะขาม (*Dendrobium delacourii*) โดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

In vitro propagation of *Dendrobium delacourii*

พัชรา บุญยีน¹ สันติ วัฒนฐานะ² จักรพงศ์ แท่งทอง¹ และศุภาวีร์ แสงจันทร์จิระเดช¹

Patchara Boonyuen, Santi Watthana, JakgopongThangthong and Supavee Sangchanjiradet

¹สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี อุบลราชธานี 34000

²องค์การสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เชียงใหม่ 50108



บทคัดย่อ

การขยายพันธุ์กล้วยไม้เอื้องดอกมะขาม (*Dendrobium delacourii*) โดยเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของบนอาหารสังเคราะห์ (MS ½MS และ ¼MS) และน้ำตาลซูโครสที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน (15 20 และ 30 ก./ล.) พบว่า ในทุกสูตรอาหารสังเคราะห์และทุกระดับความเข้มข้นของน้ำตาล สามารถชักนำให้มีร้อยละการออกของเมล็ด 100% โดยลักษณะโปรโตคอร์มที่เกิดขึ้นจะมีสีเขียวอ่อน โดยที่สูตรอาหารสังเคราะห์ ½MS ที่เติมน้ำตาลซูโครส 15 ก./ล. มีการให้ค่าคะแนนของพื้นที่การเกิดต้นอ่อนค่าเฉลี่ยที่ดีที่สุดคือ 3.77 คะแนน เมื่อเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 12 สัปดาห์ จากนั้นนำต้นอ่อนขนาด 0.5 ซม. ที่ได้จากการเพาะเมล็ดเลี้ยงบนสูตรอาหาร ½MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิด BA (0.05 1.0 และ 4.0 มก./ล.) ร่วมกับ NAA (0.05 และ 1.0 มก./ล.) เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า สูตรอาหารสังเคราะห์ ½MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 4.0 มก./ล. ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 1.0 มก./ล. สามารถเพิ่มจำนวนยอดต่อต้นได้ดีที่สุด คือ 5.25 ยอดต่อต้น สูตรอาหารสังเคราะห์ ½MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 4.0 มก./ล. ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 0.5 มก./ล. สามารถชักนำให้จำนวนใบเฉลี่ยที่ดีที่สุดคือ 4 ใบ สูตรอาหารสังเคราะห์ ½MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 2.0 มก./ล. ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 1.0 มก./ล. สามารถชักนำให้จำนวนรากที่ดีที่สุดคือ 1.42 ราก

Abstract

In vitro propagations of *Dendrobium delacourii*. Protocorm like bodies (PLBs) induced from seeds were performed by different kinds of media (MS, ½MS and ¼MS) combination with different sucrose concentrations (0, 15, 20 and 30 g L⁻¹). All treatments can be induced the seed germination percentage of 100%. The results showed that the ½MS medium supplemented with 15 g L⁻¹ sucrose can induce the highest score of plantlet regeneration area (3.77) after cultured for 12 weeks. Plantlets were selected into 0.5 cm. and cultured on ½MS medium supplemented with different concentrations of BA (0.05 1.0 2.0 and 4.0 mg L⁻¹) and NAA (0.05 and 1.0 mg L⁻¹) cultured for 8 weeks. The results showed that the ½MS medium supplemented with BA 4.0 mg L⁻¹ and NAA 1.0 mg L⁻¹ could induce the highest number of found when shoots at 5.25 shoots per protocorm. The highest numbers of leaf per shoot cultured on ½MS medium supplemented with BA 4.0 mg L⁻¹ and NAA 0.5 mg L⁻¹ were 4.0 leaf. The best medium for root induction was ½MS medium supplemented with BA 2.0 mg L⁻¹ and NAA 1.0 mg L⁻¹ and the number of roots per protocorm was 1.42 roots.

บทนำ

กล้วยไม้เอื้องดอกมะขาม *Dendrobium delacourii* จัดอยู่ในวงศ์กล้วยไม้ (Orchidaceae) สกุลหวาย (Dendrobium) เป็นกล้วยไม้อิงอาศัย พบตามป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง และป่าดิบแล้ง ทางภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันตกของประเทศไทย ออกดอกช่วงเดือนเมษายน-มิถุนายน (องค์การสวนพฤกษศาสตร์, 2557) กล้วยไม้เอื้องดอกมะขามมีลักษณะเด่นของกลีบปาก คือ ปลายกลีบมีขนครุย ปลายครุยเป็นปุ่ม ซึ่งมีความแตกต่างกับกล้วยไม้ชนิดอื่น (สลิล ลิขิตจักรธรรม และเพชร ศรีเพชร, 2553) ปัจจุบันกล้วยไม้พันธุ์แท้ที่พบในธรรมชาติเริ่มมีแนวโน้มถูกคุกคามและเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์เนื่องจากการตัดไม้เพื่อใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ไม้ในสภาพธรรมชาติอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ทางการเกษตร เป็นผลทำให้พื้นที่ป่าธรรมชาติลดลงอย่างรวดเร็ว (อนุพันธ์ กงบังเกิด และแสงเดือน วรณชาติ, 2550) และยังพบการลักลอบนำกล้วยไม้ป่าในสภาพธรรมชาติออกมาจำหน่ายเป็นจำนวนมาก ประกอบกับการออกดอกและติดฝักของกล้วยไม้เอื้องดอกมะขามในสภาพธรรมชาติมีเปอร์เซ็นต์ค่อนข้างต่ำ (จารุมน รติพลเลิศ และวศิน ภูศรีฐาน, 2557) รวมถึงการออกของเมล็ดและการเจริญเป็นต้นพืชที่สมบูรณ์ใช้ระยะเวลาค่อนข้างนาน ดังนั้นปัจจุบันจึงได้มีการนำความรู้เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช (plant tissue culter) ซึ่งเป็นการขยายพันธุ์พืชอีกวิธีหนึ่งที่มีประสิทธิภาพสูงและรวดเร็ว (กรมส่งเสริมเกษตร, 2546) ทำให้สามารถเพิ่มปริมาณต้นพืชได้เป็นจำนวนมากในระยะเวลาอันสั้น ข้อดีอีกประการหนึ่งคือ โดยทั่วไปแล้วการออกของเมล็ดกล้วยไม้ในสภาพธรรมชาตินั้นต้องอาศัยเชื้อราบางชนิด แต่พบว่าการจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ทำให้เราสามารถเพาะเมล็ดกล้วยไม้ให้งอกเป็นต้นใหม่ได้เป็นจำนวนมากในสภาพปลอดเชื้อโดยไม่ต้องอาศัยเชื้อราบางชนิดมาช่วยในการงอก ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชให้ประสบความสำเร็จนั้น จำเป็นจะต้องมีการคัดเลือกสูตรอาหารที่เหมาะสม รวมถึงการเติมน้ำตาลและสารควบคุมการเจริญเติบโตที่จำเป็นต่อการงอกและการพัฒนาของกล้วยไม้ให้เจริญเป็นต้นพืชที่สมบูรณ์ (Stimart และ Ascher, 1981) การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งศึกษานิคมของสูตรอาหารและระดับน้ำตาลซูโครสที่เหมาะสมต่อการเจริญของต้นอ่อน และศึกษาอิทธิพลของ BA (N₆-benzyladenine) และ NAA (α-naphthaleneacetic acid) ในสูตรอาหารต่อการเจริญและพัฒนาเป็นต้นพืชที่สมบูรณ์ของกล้วยไม้เอื้องดอกมะขาม ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการขยายพันธุ์เพื่อการอนุรักษ์พันธุ์พืชต่อไป

1. การศึกษานิคมของสูตรอาหารและระดับน้ำตาลซูโครสที่มีความเข้มข้นต่างๆ ที่เหมาะสมต่อการเจริญของต้นอ่อนกล้วยไม้เอื้องดอกมะขาม

วิธีดำเนินงาน



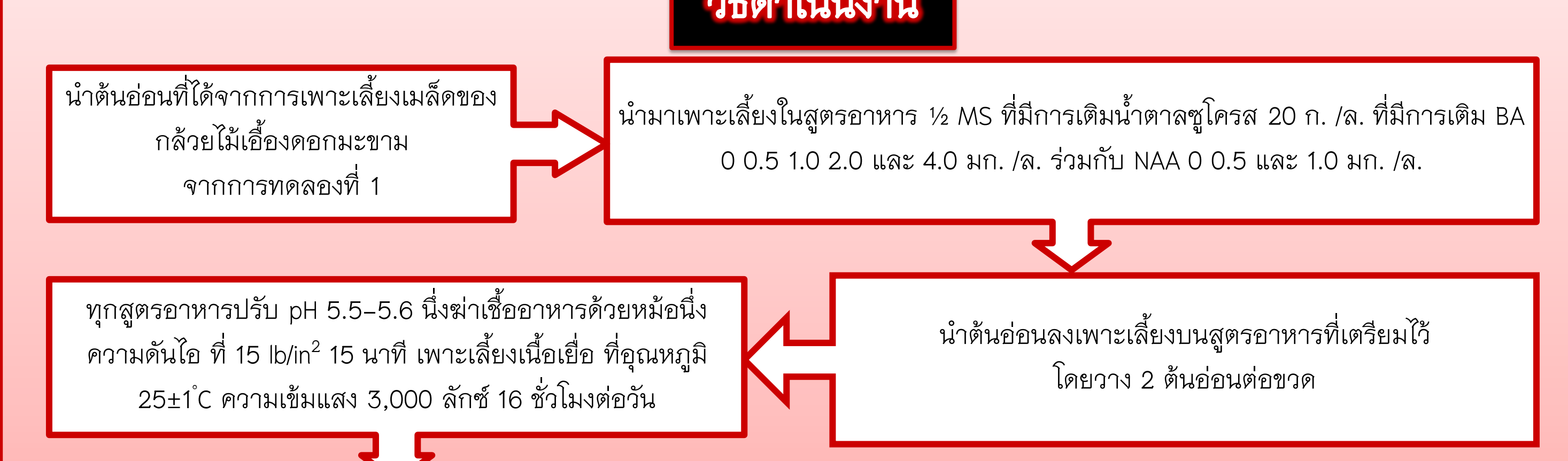
เพาะเลี้ยงบนสูตรอาหาร MS ½MS และ ¼MS ที่เติมน้ำตาลซูโครสที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 15 20 และ 30 ก./ล. ทุกสูตรอาหารปรับ pH 5.5-5.6 เติมน้ำเชื้ออาหารด้วยหม้อมีความดันไอที่ 15 lb/in² 15 นาที เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ที่อุณหภูมิ 25±1°C ความเข้มแสง 3,000 ลักซ์ 16 ชั่วโมงต่อวัน

วัตถุประสงค์และการวิเคราะห์ข้อมูล

บันทึกการออกของเมล็ด ค่าคะแนนของพื้นที่การเกิดต้นอ่อน โดยระดับการให้คะแนนพื้นที่การเกิดต้นอ่อน แบ่งเป็น 0-4 คะแนน โดยที่แบ่งพื้นที่การเกิดต้นอ่อนเป็น 4 ส่วน มีพื้นที่การเกิดต้นอ่อนทั่วทั้งพื้นที่ (ระดับคะแนน = 4) มีพื้นที่การเกิดต้นอ่อน 3 ส่วน (ระดับคะแนน = 3) มีพื้นที่การเกิดต้นอ่อน 2 ส่วน (ระดับคะแนน = 2) มีพื้นที่การเกิดต้นอ่อน 1 ส่วน (ระดับคะแนน = 1) และไม่มีพื้นที่การเกิดต้นอ่อน (ระดับคะแนน = 0) จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

2. การศึกษาอิทธิพลของ BA ร่วมกับ NAA ในสูตรอาหารสังเคราะห์ที่เหมาะสมต่อการเจริญและพัฒนาเป็นต้นพืชที่สมบูรณ์

วิธีดำเนินงาน



วัตถุประสงค์และการวิเคราะห์ข้อมูล

บันทึกจำนวนยอด วัดความสูงของต้น นับจำนวนใบ และจำนวนราก จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล

การเพาะเลี้ยงเมล็ดจากฝักกล้วยไม้เอื้องดอกมะขาม บนอาหารสังเคราะห์ MS ½MS และ ¼MS ที่เติมน้ำตาลซูโครสที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 15 20 และ 30 ก./ล. เพาะเลี้ยงเป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า ในทุกสูตรอาหารสังเคราะห์ทั้งสูตรอาหาร MS ½MS และ ¼MS ที่เติมน้ำตาลซูโครส ทุกระดับความเข้มข้นของน้ำตาลสามารถชักนำให้มีร้อยละการออกของเมล็ด 100% และพบว่า สูตรอาหารสังเคราะห์ ½MS ที่เติมน้ำตาลซูโครส 15 ก./ล. มีการให้ค่าคะแนนของพื้นที่การเกิดต้นอ่อนค่าเฉลี่ยที่ดีที่สุด 3.77 คะแนน

ผลการศึกษา

การเพาะเลี้ยงต้นอ่อนของกล้วยไม้เอื้องดอกมะขาม บนสูตรอาหารสังเคราะห์ ½ MS ที่มีการเติมระดับของความเข้มข้นต่างๆ ของ BA 0.05 1.0 2.0 และ 4.0 มก./ล. ร่วมกับ NAA 0.05 และ 1.0 มก./ล. เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า สูตรอาหารสังเคราะห์ ½MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 4.0 มก./ล. ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 1.0 มก./ล. (NA15) สามารถเพิ่มจำนวนยอดต่อต้นได้ดีที่สุด คือ 5.25 ยอดต่อต้น สูตรอาหารสังเคราะห์ ½MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 4 มก./ล. ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 0.5 มก./ล. (NB10) สามารถชักนำให้จำนวนใบเฉลี่ยที่ดีที่สุดคือ 4 ใบ สูตรอาหารสังเคราะห์ ½MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 2.0 มก./ล. ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 1.0 มก./ล. (NA14) สามารถชักนำให้มีจำนวนรากที่ดีที่สุดคือ 1.42 ราก โดยมีค่าความแตกต่างทางสถิติ ในส่วนความสูงของต้นเฉลี่ย พบว่า ทุกสูตรอาหาร สามารถชักนำให้ความสูงของต้นเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.50-2.30 ซม. โดยไม่มีค่าความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 1 ชนิดของสูตรอาหารและระดับน้ำตาลซูโครสที่มีความเข้มข้นต่างๆ ที่เหมาะสมต่อการเจริญของต้นอ่อนกล้วยไม้เอื้องดอกมะขาม เป็นเวลา 8 และ 12 สัปดาห์

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

ตารางที่ 2 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของการเพาะเลี้ยงต้นอ่อนเอื้องดอกมะขามบนสูตรอาหาร ½MS ที่มีการเติม BA และ NAA ในระดับต่างๆ เมื่อเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 8 สัปดาห์

| สูตรอาหาร | อัตราส่วน BA (มก./ล.) | อัตราส่วน NAA (มก./ล.) | ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของการเพาะเลี้ยงต้นอ่อน ± S.E. | | | | |
|-----------|-----------------------|------------------------|--|---------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| | | | จำนวนยอด (ยอด) | ความสูงของต้น (เซนติเมตร) | จำนวนใบ (ใบ) | จำนวนราก (ราก) | |
| NB1 | 0 | 0 | 2.60 ± 0.37 ^a | 1.26 ± 0.14 ^a | 2.37 ± 1.41 ^a | 0.98 ± 0.09 ^c | |
| | | 0.5 | 0 | 2.79 ± 0.25 ^a | 0.50 ± 0.35 | 2.15 ± 0.59 ^a | 1.10 ± 0.05 ^b |
| | | 1 | 0 | 4.09 ± 0.48 ^c | 1.13 ± 0.17 | 3.03 ± 1.02 ^c | 1.10 ± 0.05 ^b |
| | | 2 | 0 | 2.17 ± 0.17 ^a | 1.30 ± 0.11 | 3.22 ± 0.50 ^b | 1.02 ± 0.09 ^c |
| | | 4 | 0 | 3.67 ± 1.20 ^c | 1.44 ± 0.12 | 2.77 ± 1.02 ^b | 1.22 ± 0.08 ^b |
| NB2 | 0.5 | 0 | 1.25 ± 0.25 ^a | 1.83 ± 0.38 | 3.00 ± 0.75 ^a | 1.03 ± 0.10 ^c | |
| | | 0.5 | 0.5 | 5.00 ± 0.50 ^b | 1.78 ± 0.48 | 2.60 ± 1.50 ^b | 0.99 ± 0.06 ^c |
| | | 1 | 0.5 | 3.60 ± 0.34 ^c | 1.29 ± 0.19 | 2.53 ± 2.02 ^b | 1.23 ± 0.11 ^a |
| | | 2 | 0.5 | 3.50 ± 0.77 ^c | 1.69 ± 0.12 | 3.24 ± 2.05 ^b | 1.18 ± 0.09 ^b |
| | | 4 | 0.5 | 3.50 ± 0.00 ^c | 2.30 ± 0.00 | 4.00 ± 0.00 ^a | 1.09 ± 0.06 ^c |
| NB3 | 1 | 0 | 2.00 ± 0.00 ^c | 1.00 ± 0.00 | 1.50 ± 0.00 ^a | 1.39 ± 0.08 ^b | |
| | | 0.5 | 1 | 4.00 ± 0.71 ^c | 1.48 ± 0.15 | 3.13 ± 2.56 ^c | 0.80 ± 0.10 ^d |
| | | 1 | 1 | 5.17 ± 0.93 ^b | 1.87 ± 0.10 | 2.68 ± 1.88 ^b | 1.34 ± 0.14 ^a |
| | | 2 | 1 | 2.75 ± 0.67 ^d | 1.17 ± 0.30 | 3.00 ± 2.48 ^d | 1.42 ± 0.12 ^a |
| | | 4 | 1 | 5.25 ± 1.50 ^b | 1.60 ± 0.16 | 1.71 ± 1.43 ^c | 1.19 ± 0.104 ^a |

สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

1. ชนิดของสูตรอาหารและระดับน้ำตาลซูโครสที่มีความเข้มข้นต่างๆ ที่เหมาะสมต่อการเจริญของต้นอ่อนกล้วยไม้เอื้องดอกมะขาม ในทุกสูตรอาหารสังเคราะห์ทั้งสูตรอาหาร MS ½MS และ ¼MS ที่เติมน้ำตาลซูโครสทุกระดับความเข้มข้น (15 20 และ 30 ก./ล.) สามารถชักนำให้มีร้อยละการออกของเมล็ด 100% โดยลักษณะโปรโตคอร์มที่เกิดขึ้นจะมีสีเขียวอ่อน โดยที่สูตรอาหารสังเคราะห์ ½MS ที่เติมน้ำตาลซูโครส 15 ก./ล. (P4) มีการให้ค่าคะแนนของพื้นที่การเกิดต้นอ่อนค่าเฉลี่ยที่ดีที่สุดคือ 3.77 คะแนน สอดคล้องกับรายงานของ Takano et al. (1990) ที่ศึกษาผลของซูโครสต่อการเพิ่มจำนวนโปรโตคอร์มของ *Cymbidium Mini Drea* "Golden Color" พบว่า ความเข้มข้นของซูโครสที่เหมาะสมคือ 15 ก./ล. และงานวิจัยของ อานันท์วิทย์ (2520) ที่ศึกษาปริมาณน้ำตาลที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนของกล้วยไม้หวายลูกผสม พบว่า เมื่อไม่เติมน้ำตาลซูโครสหรือเติมน้ำตาลซูโครสเพียง 5 ก./ล. ต้นอ่อนมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นน้อย เมื่อใช้น้ำตาลปริมาณมากกว่านั้นต้นอ่อนมีการเจริญเติบโตมากขึ้น

2. การศึกษาอิทธิพลของ BA ร่วมกับ NAA ในสูตรอาหารสังเคราะห์ที่เหมาะสมต่อการเจริญและพัฒนาเป็นต้นพืชที่สมบูรณ์ สูตรอาหาร ½MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 4 มก./ล. ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 1 มก./ล. สามารถเพิ่มจำนวนยอดต่อต้นได้ดีที่สุด คือ 5.25 ยอดต่อต้น สูตรอาหาร ½MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 4 มก./ล. ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 0.5 มก./ล. สามารถชักนำให้จำนวนใบเฉลี่ยที่ดีที่สุดคือ 4 ใบ สูตรอาหาร ½MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 2 มก./ล. ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 1 มก./ล. สามารถชักนำให้จำนวนรากที่ดีที่สุดคือ 1.42 ราก ส่วนใหญ่ในการเพาะเลี้ยงช่วงแรก การพัฒนาส่วนของยอดของโปรโตคอร์มนิยมใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดไคโตลินเพียงอย่างเดียว หรือใช้ไคโตลินปริมาณสูงร่วมกับออกซินในปริมาณต่ำ เพื่อเพิ่มจำนวนยอด แต่หากทำการเพาะเลี้ยงในอาหารที่มีการเติมสารควบคุมการเจริญกลุ่มออกซินอย่างเดียวหรือมีสัดส่วนระหว่างไคโตลินต่อออกซินในปริมาณสูงขึ้น จะสามารถพัฒนาในส่วนออกรากได้ดีขึ้น (บวร คุณากนารักษ์ และคณะ, 2553; Nihar et al., 1997; Upatham and Kamnoon, 2002; Nhat and Dung, 2006 และ Roy et al., 2007)

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมเกษตร. การเพาะเนื้อเยื่อกล้วยไม้พันธุ์. กรุงเทพฯ: ศูนย์สารสนเทศการเกษตรแห่งประเทศไทย, 2546.
จารุมน รติพลเลิศ และวศิน ภูศรีฐาน. ชนิดกล้วยไม้เอื้องดอกมะขามและอิทธิพลของเอื้องดอกมะขาม บ้านท่าลี่ อำเภอโงนจาน จังหวัดอุบลราชธานี. ปรินฤภูมิวิทย์ สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี. 2557.
บวร คุณากนารักษ์ และคณะ. ผลของ 2, 4-D ร่วมกับ TDZ ต่อการเจริญของต้นอ่อนลิ้นจี่และในหลอดทดลอง. หน่วยวิจัยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี. 2553.
สลิล ลิขิตจักรธรรม และเพชร ศรีเพชร. กล้วยไม้ป่าเมืองไทย 2. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: อเนกนันทน์ จำกัดและบริษัท สลิล, 2553.
องค์การสวนพฤกษศาสตร์. เอื้องดอกมะขาม. (ออนไลน์) 2557 (เข้าถึงเมื่อ 24 มิถุนายน 2557). จาก http://www.asbg.org/databases/botanic_book%20full%20online%20search%20list.asp?botanic_id=1242
อานันท์วิทย์. กล้วยไม้พันธุ์ลูกผสมน้ำตาล กลีบ และมันฝรั่ง ต่อกำเนิดของเมล็ดและการเจริญเติบโตระยะแรกของการงอกของกล้วยไม้สกุลหวาย. ปรินฤภูมิวิทย์ สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ. 2520.
อนุพันธ์ กงบังเกิด และแสงเดือน วรณชาติ. ผลของแสงต่อการออกดอกและการพัฒนาของเมล็ดกล้วยไม้เอื้องดอกมะขาม (*Dendrobium ochreatum* Lindl.). วารสารมหาวิทยาลัยนเรศวร (Naresuan University Journal) 3 (2550): 231-241.
Stimart D.P. and Ascher P.D. In vitro germination of *Paphiopedilum* seed on a completely defined medium. *Scientia Horticulturae*, 14(1981): 165-170.
Nhat, N.T.H. and T.T. Dung. In vitro propagation of *Dendrobium* orchid through thin stem section culture. *Nong Lam University*. Ho Chi Minh City, October: 2006. 20 - 21.
Nihar, R.N., P.R. Shiba and P. Satyanarayan. In vitro propagation of three epiphytic orchids, *Cymbidium aloifolium* (L.) Sw., *Dendrobium aphyllum* (Roxb.) Fisch and *Dendrobium moschatum* (Buch-Ham) Sw. through lidazuran-induced high frequency shoot proliferation. *Scientia Horti* 71(1997): 243-250
Zhao, P., F. Wu, F.S. Feng and W.J. Wang. Protocorm-like body (PLB) formation and plant regeneration from the callus culture of *Dendrobium candidum* Wall ex Lindl. In Vitro Cell. Dev. Biol.-Plant. 2007.

กิตติกรรมประกาศ
ขอขอบคุณสาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี และขอขอบคุณโรงเรียนเพียงหลวง 12 หมู่บ้านท่าลี่ ตำบลห้วยไผ่ อำเภอโขงเจียม จังหวัดอุบลราชธานี ที่อนุเคราะห์สถานที่ทำการวิจัยครั้งนี้

