

ผลของ BA TDZ และ NAA ต่อการเจริญเติบโตของ ฟีโลเดนดรอนเบอร์กิน *PHILODENDRON* 'BIRKIN' ในสภาพปลอดเชื้อ EFFECTS OF BA, TDZ, AND NAA ON GROWTH OF *PHILODENDRON* 'BIRKIN' IN VITRO

วัลยา มงคลสวัสดิ์^{1*} ทศนัย ปัญจันทรสังห์¹ และ พาริณี โลมาอินทร์²

Wanlaya Mongkolsawat^{1*}, Tasanai Punjansing¹, and Pharinee Loma-in²

¹สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

²ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการวิจัยและพัฒนาท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

¹Department of Biology, Faculty of Science, Udon Thani Rajabhat University

²Center of Science and Technology for Research and Community Development,

Udon thani Rajabhat University

*corresponding author e-mail: wanlaya.mo@udru.ac.th

(Received: 1 December 2022; Revised: 24 February 2023; Accepted: 26 February 2023)

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเพาะเลี้ยงต้นอ่อนจากปลายยอดของต้นฟีโลเดนดรอนเบอร์กิน วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) ประกอบด้วย 13 ทรีทเมนต์ๆ ละ 10 ซ้ำ โดยนำต้นอ่อนขนาด 0.5–1 ซม. เพาะเลี้ยงบนสูตรอาหารสังเคราะห์ MS ที่เติม N⁶-benzyladenine (BA) และ Thidiazuron (TDZ) ที่ระดับความเข้มข้น 0 1 2 4 และ 8 มก./ล. และสูตรอาหารสังเคราะห์ MS ที่เติม BA 1 2 และ 4 มก./ล. ร่วมกับ NAA 0.5 มก./ล. เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ต้นอ่อนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA 2 มก./ล. และ TDZ 2 มก./ล. สามารถชักนำให้เกิดจำนวนยอดเฉลี่ยต่อชิ้นส่วนสูงสุด 4.8 และ 4.7 ยอดตามลำดับ อาหารสูตร MS ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตสามารถชักนำให้เกิดความยาวยอดเฉลี่ยสูงสุด 1.88 ซม. โดยอาหารสูตร MS ที่เติม BA 1 มก./ล. สามารถชักนำให้เกิดความยาวรากเฉลี่ยสูงสุด 2.75 ซม. ในขณะที่อาหารสูตร MS ที่เติม BA 1 และ 2 มก./ล. สามารถชักนำให้เกิดจำนวนรากเฉลี่ยต่อชิ้นส่วนสูงสุด 6.8 และ 6.7 ราก ตามลำดับ ผลการศึกษาที่ได้สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการขยายพันธุ์ให้ได้จำนวนมากในระยะเวลาอันสั้น และสามารถอนุรักษ์พันธุกรรมให้อยู่ในธรรมชาติต่อไปได้

คำสำคัญ: การขยายพันธุ์ เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ฮอร์โมน ฟีโลเดนดรอน

Abstract

The effect of plant-growth-regulators (PGR) on growth of *Philodendron* 'Birkin', used completely randomized design (CRD) 13 treatment, 10 repetitions. Microshoots from shoot tip (0.5–1 cm) were cultured on MS (Murashige and Skoog, 1962) medium supplemented with various concentrations (0, 1, 2, 4 and 8 mg/l) of N⁶-benzyladenine (BA) and Thidiazuron (TDZ) and with a combination of BA (1, 2 and 4 mg/l) with NAA (0.5 mg/l) was studied for 8 weeks. The highest number of shoots per explant (4.8 shoots and 4.7 shoots) was observed on the MS medium supplemented with 2 mg/l BA and 2 mg/l TDZ, respectively. MS medium without PGR had the highest shoot length at 1.88 cm, whereas the highest lengths of roots (2.75 cm) was obtained on the MS medium supplemented with 1 mg/l BA. Besides, the MS medium supplemented with 1 and 2 mg/l BA had the highest root number at 6.8 and 6.7 roots per explant, respectively. This finding may be applied for mass propagation in short time period and conservation of natural resources for future.

Keywords: Propagation, Plant tissue culture, Hormone, *Philodendron*

บทนำ

ฟิลิเดนดรอน (*Philodendron*) เป็นไม้ประดับจัดอยู่ในวงศ์ Araceae พบมากกว่า 500 ชนิด ถิ่นกำเนิดอยู่ในเขตร้อน และกึ่งร้อนของอเมริกาและหมู่เกาะอินเดียตะวันตก (Mayo et al., 1997) ลักษณะทรงต้นและใบมีรูปร่างหลากหลายแยกตามสายพันธุ์ เช่น รูปหัวใจ รูปใบพาย รูปหัวลูกศร เป็นไม้ล้มลุก มีลำต้นเหนือดินและลำต้นใต้ดินแบบเหง้า (สิริเยี่ยม, 2561) นิยมปลูกเป็นไม้ประดับ สามารถเติบโตได้ดีทั้งในแดดรำไรและในร่ม นำไปประดับตกแต่งอาคารสถานที่ ใบใช้จัดแจกันหรือช่อดอกไม้ในโอกาสต่างๆ ซึ่งไม้ใบสกุลนี้มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมและคงความสวยงามไว้นาน เป็นที่ต้องการของตลาดในรูปแบบไม้กระถาง และไม้ตัดใบทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยเฉพาะฟิลิเดนดรอนเบอร์กิน มีลักษณะเด่น คือ ก้านใบที่อวบอ้วน หนา และมีเปลือกที่ห่อหุ้มก้านหรือลำต้น ใบรูไข่ ปลายใบแหลม พื้นใบมีลายใบสีขาวไล่จากเส้นกลางใบไปยังขอบใบ ดังภาพที่ 1

การขยายพันธุ์ฟิลิเดนดรอนเบอร์กินส่วนใหญ่ใช้วิธีตัดชำและปักชำ ซึ่งไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด อีกทั้งการปลูกในบางพื้นที่ สภาพอากาศยังไม่เอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโต ส่งผลให้มีจำนวนลดลง และเกษตรกรผู้ปลูกขาดข้อมูลและความรู้เกี่ยวกับการขยายพันธุ์ด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย เพื่อให้ได้จำนวนมาก มีความสม่ำเสมอ ปลอดภัย และแมลงหากต้องการเพิ่มปริมาณให้เพียงพอและรองรับการขยายตลาดสู่ในอนาคต ดังนั้นการขยายพันธุ์

โดยใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ (รังสฤษฎ์, 2540) เช่นเดียวกับรายงานการวิจัยการใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเพื่อการขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณ เช่น ฟิโลเดนดรอน เซอร์รีเรด (สิริเยม, 2561) ฟิโลเดนดรอน รวยทรัพย์ (ราสีมา และคณะ, 2564) *P. erubescens* 'Red Emerald' (Fahmy et al., 1998) และ *P. xanadu* (Ascencio et al., 2021)

ในปัจจุบันมีรายงานการขยายพันธุ์ของพืชสกุล *Philodendron* ในสภาพปลอดเชื้อพบว่า มีการศึกษาขยายพันธุ์โดยใช้ปลายยอด (ราสีมา และคณะ, 2564; สิริเยม, 2561; Han & Park, 2008) ตาข้าง (Alawaadh et al., 2020; Ascencio et al., 2021; Chen et al., 2012) และมีรายงานการศึกษาศารควบคุมการเจริญเติบโต เช่น เยาวพา และปนัดดา (2562) ศึกษาการขยายพันธุ์ *P. xanadu* และ Zhang et al. (1997) ศึกษาการขยายพันธุ์ *P. erubescens* พบว่า MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 4 มก./ล. ชักนำจำนวนยอดเฉลี่ยที่สุด นอกจากนี้มีการศึกษา *P. erubescens* 'Red Emerald' สามารถชักนำให้เพิ่มจำนวนยอดเฉลี่ยมากที่สุด เมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 5 มก./ล. (Fahmy et al., 1998) และ Koriesh & Al-Manie (2000) ศึกษา *P. oxycardium* พบว่า อาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 2 มก./ล. ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 1 มก./ล. สามารถชักนำให้เกิดยอดได้ดีที่สุด แต่ยังไม่พบว่ามีการรายงานการศึกษาในฟิโลเดนดรอนเบอร์กิน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมในการขยายพันธุ์ฟิโลเดนดรอนเบอร์กิน *Philodendron* 'Birkin' ในสภาพปลอดเชื้อ เพื่อเพิ่มจำนวนและการอนุรักษ์พืชต่อไปในอนาคต



ภาพที่ 1 ต้นฟิโลเดนดรอนเบอร์กิน (*Philodendron* 'Birkin')

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การพอกฆ่าเชื้อเนื้อเยื่อส่วนยอดฟิโลเดรนดรอนเบอร์กิน

การเตรียมชิ้นส่วนให้อยู่ในสภาพปลอดเชื้อทำได้โดย นำยอดฟิโลเดรนดรอนลอกกาบหุ้มยอดออก ล้างทำความสะอาด ทำการพอกฆ่าเชื้อด้วยสารละลายคลอโรกซ์ 15% ที่ผสมหยดสารจับใบ (Tween 20) 1–2 หยด เขย่านาน 10 นาที และพอกฆ่าเชื้ออีกครั้งด้วยสารละลายคลอโรกซ์ 10% หยด Tween 20 1–2 หยด เขย่านาน 5 นาที ล้างด้วยน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 3 ครั้งๆ ละ 5 นาที จากนั้นนำยอดที่พอกฆ่าเชื้อแล้ว เพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร MS (Murashige & Skoog, 1962) ที่เติม น้ำตาล 30 ก./ล. ผงวุ้น 8 ก./ล. และปรับ pH 5.7–5.8 ฆ่าเชื้ออาหารในหม้อนิ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว นาน 15 นาที เพาะเลี้ยงในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ 25 ± 2 องศาเซลเซียส ให้แสง 16 ชั่วโมง/วัน

2. การศึกษาอิทธิพลของสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของฟิโลเดรนดรอนเบอร์กิน

การศึกษาอิทธิพลของ BA TDZ และ BA ร่วมกับ NAA ต่อการเจริญเติบโตของฟิโลเดรนดรอนเบอร์กิน วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) ประกอบด้วย 13 ทรีทเมนต์ๆ ละ 10 ซ้ำ โดยนำต้นอ่อนที่ได้จากการเพาะเลี้ยงขนาด 0.5–1 ซม. เพาะเลี้ยงบนสูตรอาหารสังเคราะห์ MS ที่เติม BA และ TDZ ที่ระดับความเข้มข้น 0 1 2 4 และ 8 มก./ล. และ BA ที่ระดับความเข้มข้น 1 2 และ 4 มก./ล. ร่วมกับ NAA 0.5 มก./ล. ที่เติมน้ำตาล 30 ก./ล. ผงวุ้น 8 ก./ล. ปรับ pH 5.7–5.8 ฆ่าเชื้ออาหารในหม้อนิ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว นาน 15 นาที เพาะเลี้ยงในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ 25 ± 2 องศาเซลเซียส ให้แสง 16 ชั่วโมงต่อวัน บันทึกลักษณะที่สังเกตพบ จำนวนยอด ความยาวยอด ความยาวราก และจำนวนราก เป็นเวลา 8 สัปดาห์

3. วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ผลการทดลองโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อหาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ One-way ANOVA และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test; DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการวิจัย

การศึกษาผลของ BA TDZ และ NAA ที่เติมในอาหารสังเคราะห์ต่อการเจริญเติบโตของ *Philodendron borsari* ดังภาพที่ 1 และตารางที่ 1

1. ผลการศึกษานิพจน์ของสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อจำนวนยอดของ *Philodendron borsari*

ต้นอ่อนที่ได้จากการเพาะเลี้ยง ขนาด 0.5–1 ซม. เมื่อนำมาเพาะเลี้ยงบนสูตรอาหารสังเคราะห์ MS ที่เติม BA และ TDZ ที่ระดับความเข้มข้น 0 1 2 4 และ 8 มก./ล. และ สูตรอาหารสังเคราะห์ MS ที่เติม BA 1 2 และ 4 มก./ล. ร่วมกับ NAA 0.5 มก./ล. เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าอาหารสูตร MS ที่เติม BA 2 มก./ล. และ TDZ 2 มก./ล. สามารถชักนำให้เกิดจำนวนยอดเฉลี่ยต่อชิ้นส่วนเฉลี่ยสูงสุด 4.8 และ 4.7 ยอด ตามลำดับ

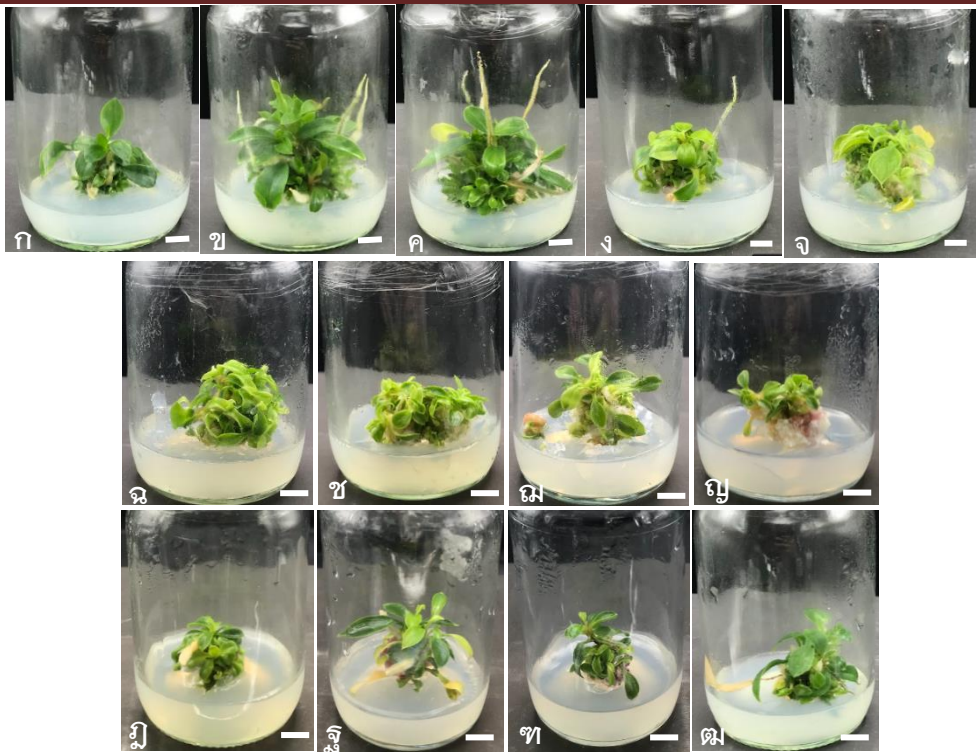
2. ผลการศึกษานิพจน์ของสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อความยาวยอดของ *Philodendron borsari*

ลักษณะลำต้นที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตรที่เติม BA 2 มก./ล. มีแตกตาข้างได้ค่อนข้างสม่ำเสมอ ใบมีสีเขียว ลำต้นแข็งแรงสมบูรณ์ ส่วนอาหารสูตรที่เติม TDZ 2 มก./ล. ลักษณะของยอดเป็นกระจุก มีขนาดเล็กจำนวนมาก ใบขนาดเล็ก มีสีเขียวและสีเขียวอ่อน ขึ้นเนื้อเยื่อเกาะกันแน่น สูตรอาหาร MS ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตสามารถชักนำให้เกิดความยาวยอดเฉลี่ยสูงสุด 1.88 ซม.

3. ผลการศึกษานิพจน์ของสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อจำนวนรากและความยาวรากของ *Philodendron borsari*

สูตรอาหาร MS ที่เติม BA 1 และ 2 มก./ล. สามารถชักนำให้เกิดจำนวนรากเฉลี่ยชิ้นส่วนสูงสุด 6.8 และ 6.7 ราก ตามลำดับ รากมีสีขาวออกตามข้อ ต้นอ่อนที่เพาะเลี้ยงบนสูตรอาหาร MS ที่เติม BA 1 มก./ล. สามารถชักนำให้เกิดความยาวรากเฉลี่ยสูงสุด 2.75 ซม. และสูตรอาหารที่เติม TDZ ความเข้มข้น 4 และ 8 มก./ล. สามารถชักนำให้เกิดแคลลัส มีสีขาว เกาะกันหลวมๆ

จากการวิเคราะห์ผลความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทางสถิติด้วยวิธี DMRT พบว่า จำนวนยอดเฉลี่ยต่อชิ้นส่วนเฉลี่ย ความยาวยอดเฉลี่ย จำนวนรากเฉลี่ยและความยาวรากเฉลี่ย มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 2 พัฒนาการและการเจริญเติบโตของต้นอ่อนพิโลเดนดรอนเบอร์กินที่เลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่เติม BA TDZ และ BA ร่วมกับ NAA ความเข้มข้นแตกต่างกัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ (—1 ซม.)

- | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| ก. MS (control) | ข. BA 1 มก./ล. | ค. BA 2 มก./ล. |
| ง. BA 4 มก./ล. | จ. BA 8 มก./ล. | ฉ. TDZ 1 มก./ล. |
| ช. TDZ 2 มก./ล. | ฅ. TDZ 4 มก./ล. | ญ. TDZ 8 มก./ล. |
| ฎ. NAA 0.5 มก./ล. | ฏ. BA 1 มก./ล. ร่วมกับ NAA 0.5 มก./ล. | ท. BA 2 มก./ล. ร่วมกับ NAA 0.5 มก./ล. |
| ฒ. BA 4 มก./ล. ร่วมกับ NAA 0.5 มก./ล. | | |

ตารางที่ 1 ผลของสูตรอาหารที่เหมาะสมบนอาหารสังเคราะห์สูตร MS ต่อการเจริญเติบโตของฟีโลเดนดรอนเบอร์กันที่เดิม BA TDZ และ BA ร่วมกับ NAA ความเข้มข้นแตกต่างกันเป็นเวลา 8 สัปดาห์

BA มก./ล.	TDZ มก./ล.	NAA มก./ล.	จำนวนยอด เฉลี่ย (ยอด)	ความยาวยอด เฉลี่ย (ซม.)	จำนวนรากเฉลี่ย (ราก)	ความยาว รากเฉลี่ย (ซม.)
0	0	0	2.3±0.42 ^{bcd}	1.88±0.23 ^a	3.8±0.94 ^b	1.00±1.00 ^{cd}
1	0	0	4.1±0.55 ^{ab}	1.81±0.19 ^{ab}	6.8±1.53 ^a	2.75±0.48 ^a
2	0	0	4.8±0.63 ^a	1.58±0.15 ^{abc}	6.7±1.19 ^a	2.51±0.51 ^{ab}
4	0	0	4.1±0.38 ^{ab}	1.59±0.13 ^{abc}	2.7±0.72 ^{bc}	0.97±0.32 ^{cd}
8	0	0	2.3±0.88 ^{bc}	1.12±0.07 ^c	0.0±0.0 ^c	0.71±0.36 ^{cd}
0	1	0	1.3±0.33 ^d	1.75±0.43 ^{abc}	0.0±0.0 ^c	0.70±0.50 ^{cd}
0	2	0	4.7±0.85 ^a	1.15±0.86 ^{bc}	0.5±0.50 ^c	0.68±0.23 ^{cd}
0	4	0	2.7±0.42 ^{bcd}	1.38±0.13 ^{abc}	1.5±0.36 ^{bc}	1.18±0.50 ^{bcd}
0	8	0	2.0±0.51 ^{cd}	1.37±0.16 ^{abc}	1.0±0.36 ^{bc}	0.41±0.27 ^{cd}
0	0	0.5	1.3±0.21 ^d	1.62±0.12 ^{abc}	1.3±0.61 ^{bc}	0.02±0.02 ^d
1	0	0.5	3.5±0.81 ^{abc}	1.44±0.16 ^{abc}	1.8±0.45 ^{bc}	1.20±0.64 ^{bcd}
2	0	0.5	2.4±0.57 ^{bcd}	1.63±0.18 ^{abc}	1.2±0.52 ^{bc}	1.57±0.22 ^{abc}
4	0	0.5	1.8±0.45 ^{cd}	1.58±0.26 ^{abc}	0.8±0.40 ^c	1.50±0.42 ^{abcd}

หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างกันทางแนวตั้งมีความหมายแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ DMRT

อภิปรายผล

ต้นอ่อนที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ขนาด 0.5–1 ซม. บนสูตรอาหารสังเคราะห์ MS ที่เติม BA และ TDZ ที่ระดับความเข้มข้น 0 1 2 4 และ 8 มก./ล. และ สูตรอาหารสังเคราะห์ MS ที่เติม BA 1 2 และ 4 มก./ล. ร่วมกับ NAA 0.5 มก./ล. เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ต้นอ่อนที่เลี้ยงบนสูตรอาหาร MS ที่เติม BA 2 มก./ล. และ TDZ 2 มก./ล. สามารถชักนำให้เกิดจำนวนยอดเฉลี่ยต่อชิ้นส่วนสูงสุด 4.8 และ 4.7 ยอด ตามลำดับ แตกต่างจากงานวิจัยของ Alawaadh et al., (2020) ที่เพาะเลี้ยง *P. bipinnatifidum* Schott ex Endl. บนอาหารสูตร MS ที่เติม BA 1 มก./ล. มีจำนวนยอดเฉลี่ยต่อชิ้นส่วนเฉลี่ยสูงสุด 6.3 ยอด และรายงานการวิจัยของ เขียวพา (2549) นำยอดอ่อนของฟีโลเดนดรอนชานาตุ มาเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA 4 มก./ล. พบว่า ให้จำนวนยอดเฉลี่ยต่อชิ้นส่วนเฉลี่ยสูงสุด 5.8 ยอด รวมไปถึงงานวิจัยของ Fahmy et al. (1998) นำปลายยอด *P. erubescens* 'Red Emerald'. มาเพาะเลี้ยงในอาหารสูตร MS ที่เติม BA 2.5 และ 5 มก./ล. มีจำนวนยอดเฉลี่ยสูงสุด และการเพาะเลี้ยงตาข้าง *Philodendron* sp. สายพันธุ์ Imperial Green Imperial

Red และ Imperial Rainbow บนอาหารสูตร MS ที่เติม TDZ 0.5–1 มก./ล. สามารถชักนำให้เกิดยอดได้ อีกทั้งยังมีรายงานการใช้ BA มาชักนำให้เกิดยอดในพืชสกุลฟีโลเดนดรอนชนิดอื่นๆ เช่น *P. cannifolium* (Han & Park, 2008) *P. xanadu* (Gangopadhyay et al., 2004) และ *P. tuxtlanum* (Benczur et al., 1990) เนื่องจาก BA เป็นฮอร์โมนกลุ่มไซโทไคนินที่มีผลต่อการชักนำให้เกิดการแบ่งเซลล์และเพิ่มจำนวนยอด หากได้รับในปริมาณที่เหมาะสมจะกระตุ้นการเจริญเติบโตเป็นยอด (Skoog et al., 1965) เช่นเดียวกับ TDZ เป็นไซโทไคนินกลุ่ม Phenylureas มีความเสถียรและออกฤทธิ์คล้าย Adenine-type cytokinins ส่วนมากในความเข้มข้นต่ำ TDZ จึงมีประสิทธิภาพสูงในการชักนำให้เกิดยอด (Mok et al., 1987) และพบว่า ความเข้มข้นของ TDZ 4 และ 8 มก./ล. สามารถชักนำให้ต้นอ่อนเกิดยอดใหม่ร่วมกับเกิดแคลลัสชนิด Friable callus ได้ ดังงานวิจัยของ Junyan et al. (1994) รายงานว่า TDZ สามารถชักนำให้เกิดการพัฒนาของแคลลัส ทำลายการพักตัวของตา และส่งเสริมการเกิด Organogenesis ได้ การชักนำความยาวยอดฟีโลเดนดรอนเบอร์กันบนอาหารสูตร MS ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต สามารถชักนำความยาวยอดเฉลี่ยสูงสุด 1.88 ซม. ซึ่งแตกต่างจากรายงานของ สิริเยี่ยม (2561) เพาะเลี้ยงฟีโลเดนดรอนเซอร์รี่เรดบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA 1 มก./ล. ร่วมกับ NAA 0.5 มก./ล. สามารถชักนำความยาวยอดเฉลี่ยสูงสุด ซึ่งต้นที่เพาะเลี้ยงบนอาหารที่มี BA, TDZ และ BA ร่วมกับ NAA มีการเจริญด้านความยาวยอดลดลงเนื่องจากสารควบคุมการเจริญเติบโตในกลุ่มไซโทไคนินจะยับยั้งการยืดยาวของต้นและราก (คำณูน, 2542; นพดล, 2537) เช่นเดียวกับพืชชนิดอื่นๆ เช่น ขมิ้นขาว (พันธุ์ตรา, 2555) ต้นพรหมมี (ยงศักดิ์, 2557)

จากการศึกษาทดลองในครั้งนี้ยังพบว่า ต้นอ่อนฟีโลเดนดรอนเบอร์กันเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA 1 และ 2 มก./ล. สามารถชักนำให้เกิดจำนวนรากเฉลี่ยต่อชิ้นส่วนสูงสุด 6.8 และ 6.7 ราก ตามลำดับ และอาหารสูตร MS ที่เติม BA 1 มก./ล. สามารถชักนำให้เกิดความยาวรากเฉลี่ยสูงสุด 2.75 ซม. ซึ่งแตกต่างจากรายงานการศึกษาของ เยาวพา (2549) เพาะเลี้ยงยอดอ่อนของฟีโลเดนดรอนซานาดูบนอาหารสูตร MS ที่เติม IBA 1 มก./ล. เกิดรากเฉลี่ยมากที่สุด 15.9 ราก และรายงานการศึกษาของ สิริเยี่ยม (2561) เพาะเลี้ยงฟีโลเดนดรอนเซอร์รี่เรดบนอาหารสูตร MS ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตชักนำให้เกิดรากมากที่สุด 1.33 ราก จากการทดลอง พบว่า การเติมไซโทไคนินเพียงอย่างเดียว โดยไม่มีออกซินก็สามารถกระตุ้นการเพิ่มจำนวนรากได้ดี เนื่องด้วยในเนื้อเยื่อของฟีโลเดนดรอนเบอร์กันมีระดับของสารควบคุมการเจริญเติบโตในกลุ่มออกซินเพียงพอต่อการกระตุ้นการเกิดราก (ภพแก้ว, 2554) อีกทั้งอาหารสูตร MS ที่ใช้มีส่วนประกอบพื้นฐาน ได้แก่ ธาตุอาหาร น้ำตาล และวิตามิน ซึ่งเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช ทำให้ชิ้นส่วนพืชเจริญเป็นรากได้

สรุปผลการวิจัย

สูตรอาหารที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงต้นอ่อนฟีโลเดนดรอนเบอร์กิน พบว่า อาหารสูตร MS ที่เติม BA 2 มก./ล. สามารถชักนำให้เกิดจำนวนยอดเฉลี่ยต่อชิ้นส่วนเฉลี่ยสูงสุด 4.8 ยอด ตามลำดับ อาหารสูตร MS ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตสามารถชักนำให้เกิดความยาวยอดเฉลี่ยสูงสุด 1.88 ซม. อาหารสูตร MS ที่เติม BA 1 และ 2 มก./ล. สามารถชักนำให้เกิดจำนวนรากเฉลี่ยต่อชิ้นส่วนสูงสุด 6.85 และ 6.75 ราก และอาหารสูตร MS ที่เติม BA 1 มก./ล. สามารถชักนำให้เกิดความยาวรากเฉลี่ยสูงสุด 2.75 ซม. จากการศึกษาในครั้งนี้สามารถเพิ่มจำนวนฟีโลเดนดรอนเบอร์กินในหลอดทดลอง เพื่อให้ได้ลักษณะพันธุ์กรรมที่เหมือนเดิมปลอดโรค และรองรับการขยายตลาดในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณหน่วยวิจัยเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี และ ศูนย์เทคโนโลยีเกษตรและนวัตกรรมจังหวัดอุดรธานี (Agritech & Innovation Center; AIC) ที่สนับสนุนทุนวิจัย และเอื้อเฟื้อสถานที่ในการดำเนินการวิจัย ทำให้การศึกษาวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- คำคุณ กาญจนภูมิ. (2542). การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- นพดล จรัสสัมฤทธิ์. (2537). *ฮอโมนพืชและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช*. กรุงเทพฯ: รวิว.
- พันธิตรา กมล, อุรัสยาน์ บุลย์ประมุข, และอนุพันธ์ กงบังเกิด. (2555). ผลของไซโตไคนินและออกซินต่อการพัฒนาของเนื้อเยื่อเพาะเลี้ยงขมิ้นขาว (*Curcuma mangga* Valetton & Zijp.). *วารสารพฤกษศาสตร์ไทย*, 4(ฉบับพิเศษ), 87–92.
- ภพเก้า พุทธิรักษ์, และวารุต อยู่คง. (2554). การอนุรักษและการขยายพันธุ์มะคังขาวและผักหวานบ้านด้วยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. *วารสารมหาวิทยาลัยนเรศวร*, 19(3), 1–7.
- ยงศักดิ์ ขจรผดุงกิตติ, และอัญชลี จาละ. (2557). อิทธิพลของ BA และ NAA ที่มีต่อการเพิ่มจำนวนยอดต้นพรมมิโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 3(1), 7–14.
- เยาวพา จิระเกียรติกุล, และปณิดดา สัมประดิษฐ์ฐานนท์. (2549). การเพิ่มจำนวนยอดและชักนำให้เกิดรากของต้นฟีโลเดนดรอนชานาด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. *วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 28(1), 79–86.
- ราฮิมา วาแมดีชา, บักเร็น อาลี, นูร์ซานิซา เจดาโอ๊ะ, และศุภณัฐ กาญจนวัฒนาวงศ์. (2564). การใช้สารเคมีฆ่าเชื้อเดิมในอาหารสูตร MS เพื่อเพาะเลี้ยงฟีโลเดนดรอน “รวยทรัพย์” ในสภาพปลอดเชื้อ. *วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์*, 13(1), 377–387.

- รังสฤษฎ์ กาวิด๊ะ. (2540). **การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช: หลักการและเทคนิค**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สิริเรียม ทองใบใหญ่. (2561). **ผลของ BA ร่วมกับ NAA และจากรังสีแกมมาที่มีผลต่อฟีโลเดนดรอน เซอร์รีเรดในสภาพปลอดเชื้อ**. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สาขาเทคโนโลยีผลิตพืช.
- Alawaadh, A.A., Dewir, Y.H., & Alwihibi, M.S. (2020). Micropropagation of Lacy Tree Philodendron (*Philodendron bipinnatifidum* Schott ex Endl.) **HortScience**, 55(3), 294–299.
- Ascencio, M.L., Rodríguez, M.A., Sánchez, D.G., Nava, H.S., & Torres, O.G.V. (2021). Establishment of *In vitro* aseptic culture of *Philodendron xanadu* Croat. **Revista Ciência Agronômica**, 52(2), 1–9.
- Benczur, E.J., & Riffer A.M. (1990). In vitro propagation of *Philodendron tuxtlanum* Bunting with benzylaminopurine. **Acta Agronomica Hungarica**, 39, 341–348.
- Chen, F.C., Wang, C.Y., & Fang, J.Y. (2012). Micropropagation of self-heading *Philodendron* via direct shoot regeneration. **Scientia Horticultura**, 141, 23–29.
- Fahmy, G.E. & Arafa, A.M.S., Ibrahim, I.A., & Zaynab, E.Z. (1998). In vitro propagation of *Philodendron erubescens* cv. Red Emerald. **Annals of Agricultural Science, Moshtohor**, 36(3), 1653–1666.
- Gangopadhyay, G., Bandyopadhyay, T., Gangopadhyay, S.B., & Mukherjee, K.K. (2004). Luffa sponge – A unique matrix for tissue culture of *Philodendron*. **Current Science**, 86, 315–319.
- Han, B.H., & Park., B.M. (2008). In vitro micropropagation of *Philodendron cannifolium*. **Journal of Plant Biotechnology**, 35(3), 203–208.
- Junyan, Z., Ma, H., Guoand, F., & Lao, X. (1994). Effect of thidiazuron on somatic embryogenesis of *Cayratia japonica*. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, 36, 73–79.
- Koriesh, E.M., & Al-Manie, F.A. (2000). Growth and root formation of *Philodendron oxycardium* grown *In vitro* as affected by benzyladenine and indole acetic acid. **Egyptian Journal of Horticulture**, 27, 1–11.
- Mayo, S.J., Bogner, J., & Boyce, P.C. (1997). **The Genera of Araceae**. Royal Botanical Gardebs, Kew.
- Mok, M., Mok, D., Turner, J., & Mujer, C. (1987). Biological and biochemical effects of cytokinin-active phenylurea derivatives in tissue culture systems. **HortScience**, 22(6), 1194–1197.
- Murashige, T., & Skoog, F. (1962). A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, 15, 473–497.
- Skoog, F., Strong, F.M., & Miller, C.O. (1965). Cytokinins. **Science**, 148, 532–533.
- Zhang, P., Huang, X., Xu, X., & Ling, D. (1997). Plant regeneration from *In vitro* culture of *Philodendron erubescens*. **Journal of Tropical and Subtropical Botany**, 5, 78–80.