

ผลของ BAP ร่วมกับการตัดปลายยอดต่อการขยายพันธุ์ฟีโลเดนดรอนในหลอดทดลอง

Effect of BAP Combine with Shoot Tip Cutting on Propagation of Philodendron *In Vitro*นพรัตน์ อินทา^{1*}, มงคล ศิริจันทร์¹ และนุชนาฏ ภักดี¹Nopparat Intha^{1*}, Mongkon Sirijan¹ and Nuchanat Phakdee¹

Received date: 30 เม.ย. 67 Revised date: 18 มิ.ย. 67 Accepted date: 28 ก.ค. 67

DOI: <https://doi.org/10.55003/kmaj.2025.05.28.014>

บทคัดย่อ

ฟีโลเดนดรอน (*Philodendron erubescens*) สายพันธุ์มรกตแดง (Red Emerald) และพื้งค์ปรีนเซส (Pink Princess) เป็นไม้ประดับที่ได้รับความนิยมทั่วโลก เนื่องจากใบมีรูปร่างและสีสันสวยงาม การขยายพันธุ์ด้วยวิธีตัดชำได้จำนวนน้อยจึงไม่เหมาะสำหรับการขยายพันธุ์ในเชิงพาณิชย์ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของ BAP ร่วมกับการตัดปลายยอดต่อการขยายพันธุ์ฟีโลเดนดรอนมรกตแดงและฟีโลเดนดรอนพื้งค์ปรีนเซสในสภาพปลอดเชื้อ คัดเลือกฟีโลเดนดรอนมรกตแดงและฟีโลเดนดรอนพื้งค์ปรีนเซสที่มีความสูงประมาณ 1 เซนติเมตร นำมาตัดรากออก โดยแต่ละสายพันธุ์แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 30 ต้น กลุ่มที่ 1 ต้นที่ไม่ตัดปลายยอด (non-topped explant) และกลุ่มที่ 2 ต้นที่ตัดปลายยอด (topped explant) ออก 1 ข้อ (node) จากนั้น นำไปเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร Murashige and Skoog (MS) ที่เติม 6-Benzylaminopurine (BAP) ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับผงถ่านกัมมันต์ (activated charcoal) อัตรา 1 กรัมต่อลิตร นำไปเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 15 สัปดาห์ ผลการทดลอง พบว่ากรรมวิธีตัดปลายยอดสามารถเพิ่มจำนวนต้นของฟีโลเดนดรอนมรกตแดงและฟีโลเดนดรอนพื้งค์ปรีนเซส ได้มากกว่ากรรมวิธีไม่ตัดปลายยอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ หลังจากย้ายออกปลูกมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตสูงถึง 100 เปอร์เซ็นต์ทุกกรรมวิธี และสามารถเจริญเป็นพืชที่สมบูรณ์ได้อย่างเป็นปกติ

คำสำคัญ: เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช มรกตแดง พื้งค์ปรีนเซส ออกซิน ไซโตไคนิน

Abstract

Philodendron (Philodendron erubescens) ‘Red Emerald’ and ‘Pink Princess’ cultivars are ornamental plants that are popular around the world because of their beautiful leaf shapes and colors. Propagation by cuttings produces a small number of plants, so it is not suitable for commercial propagation. The objective of this research was to study the effect of BAP combine with shoot tip cutting on the propagation of ‘Red Emerald’ and ‘Pink Princess’ *Philodendron in vitro*. ‘Red Emerald’ and ‘Pink Princess’ *Philodendrons* with a height of about 1 cm were selected, roots were cut, and each species was divided into 2 groups of 30 plants each: 1) explants weren’t cut off the shoot tip (non-topped explant) and 2) explants were cut off the shoot tip which one node (topped explant). Then, the explants were cultured on Murashige and Skoog (MS) medium supplemented with 1 mg/L 6-Benzylaminopurine (BAP) combined with 1 g/L activated charcoal and were cultured for 15 weeks. The results found that the shoot tip cutting method could increase the number of plants of ‘Red Emerald’ and ‘Pink Princess’ *Philodendron* significantly more than the method without shoot tip at the 95 percent confidence level. After transplanting, the survival rate was as high as 100 percent with every treatment and they could grow into a complete plant normally.

Keywords: plant tissue culture, red emerald, pink princess, auxins, cytokinins

คำนำ

ฟีโลเดนดรอน (*Philodendron erubescens*) เป็นไม้ประดับที่ได้รับความนิยม มีรูปทรงและสีสันสวยงาม สามารถปลูกเป็นไม้กระถางสำหรับการตกแต่งภายในบ้านและปลูกเป็นกลุ่มตกแต่งสวน ฟีโลเดนดรอนที่ได้รับความนิยม ได้แก่ ฟีโลเดนดรอนมรกตแดงใบมีลักษณะรูปทรงคล้ายหัวใจ แผ่นใบด้านบนสีแดงเข้ม ใต้ใบสีแดง ใบแก่สีเขียวอมแดง มีทรงพุ่มขนาดใหญ่กว่าฟีโลเดนดรอนพื้งค์ปรีนเซส (Boonkorkaew et al., 2021) ฟีโลเดนดรอนพื้งค์ปรีนเซสมีลักษณะที่โดดเด่น คือ ใบรูปทรงคล้ายหัวใจ ใบต่างมีสีชมพูอ่อนและใบสีเขียวอมม่วง จัดเป็นฟีโลเดนดรอนที่มีสีสันสดใสและสวยงาม (Chiewchan et al., 2023)

¹ สาขาวิชาเกษตรแม่นยำ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000

¹ Precision Agriculture, Faculty of Agriculture Natural resources and environment, Naresuan University, Phitsanulok 65000

* Corresponding author: nopparati@nu.ac.th

P. erubescens สามารถขยายพันธุ์ด้วยวิธีตัดชำข้อตา การขยายพันธุ์ด้วยวิธีนี้ได้จำนวนน้อยและเจริญเติบโตช้า เนื่องจากมีข้อตาน้อยและใช้เวลานานเมื่อเทียบกับจำนวนที่ได้ การขยายพันธุ์ด้วยวิธีตัดชำข้อตาจึงไม่เหมาะสมสำหรับพืชชนิดนี้ (Klanrit et al., 2023) อีกทั้งยังไม่เพียงพอหรือเหมาะสำหรับการขยายพันธุ์ในเชิงพาณิชย์

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเป็นเทคนิคการขยายพันธุ์ที่ได้จำนวนมากเมื่อเทียบกับเวลาที่ใช้ สามารถลดการปนเปื้อนของเชื้อราและไวรัส (Hartman, 1974; Chiewchan et al., 2023) นักวิจัยเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชศึกษาการขยายพันธุ์พืชโดยใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตพืช (Plant Growth Regulators; PGRs) เพื่อชักนำให้เกิดอวัยวะ (Organogenesis) เช่น ชักนำให้เกิดยอดและรากในสภาพปลอดเชื้อ เป็นต้น ซึ่งพืชตัวอย่างตอบสนองตามระดับความเข้มข้นของ PGRs ในทิศทางแปรผันตาม หรือ แปรผกผัน เมื่อสูงถึงระดับหนึ่งแล้ว (Alawaadh et al., 2020) ผู้วิจัยส่วนใหญ่มองข้ามการจัดการตัวอย่างพืชก่อนเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ เช่น การตัดยอด เป็นต้น การตัดยอดพืชเป็นการจัดการกับฮอร์โมนพืชภายใน กล่าวคือ การตัดยอดสามารถลดปริมาณและอิทธิพลของออกซิน ทำให้ไซโตไคนินภายในพืชสามารถกระตุ้นการเกิดตาข้างได้ (Bredmose, 2003) เมื่อผู้วิจัยตัดยอดพืชแล้วนำไปเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ที่เติม PGRs จะสามารถชักนำตาข้างได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของ 6-Benzylaminopurine ร่วมกับการตัดยอดต่อการขยายพันธุ์ *Philodendron erubescens* จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ พิไลเดนดรอนมรกตแดงและพังก์ปรีนเซสในสภาพปลอดเชื้อ เพื่อเป็นการขยายฐานองค์ความรู้ทางด้านวิชาการและเป็นแนวทางในการขยายพันธุ์พืชในสภาพปลอดเชื้อ ซึ่งจะแสดงให้เห็นอิทธิพลของฮอร์โมนภายในของพืช (endogenous plant hormones) ร่วมกับ PGRs ในกลุ่มไซโตไคนินที่มีต่อการขยายพันธุ์พิไลเดนดรอนในสภาพปลอดเชื้อ

วิธีการศึกษา

การศึกษาค้นคว้าของ BAP ร่วมกับการตัดปลายยอดต่อการขยายพันธุ์ *Philodendron erubescens* ในหลอดทดลอง นำพืชตัวอย่าง จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ พิไลเดนดรอนมรกตแดง (Red Emerald) และพิไลเดนดรอนพังก์ปรีนเซส (Pink Princess) ที่อยู่ในสภาพปลอดเชื้อ มาทดลอง ณ ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

คัดเลือกพิไลเดนดรอนมรกตแดงและพิไลเดนดรอนพังก์ปรีนเซส ที่มีความสูงจากโคนใบที่ 1 ถึงปลายยอดประมาณ 1 เซนติเมตร นำมาตัดรากออก โดยแต่ละสายพันธุ์แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 30 ต้น กลุ่มที่ 1 ต้นที่ไม่ตัดปลายยอด (non-topped explant) (ชุดควบคุม) และกลุ่มที่ 2 ต้นที่ตัดปลายยอด (topped explant) ออก 1 ข้อ จากนั้น นำไปเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม BAP เข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร และผงถ่านกัมมันต์ (activated charcoal) อัตรา 1 กรัมต่อลิตร นำไปเพาะเลี้ยงในสภาพที่ให้แสง 16 ชั่วโมงต่อวัน ความเข้มแสง 2,500 ลักซ์ อุณหภูมิ 25 ± 2 องศาเซลเซียส บันทึกจำนวนยอดใหม่ ความสูงยอดใหม่ และจำนวนราก หลังจากเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 15 สัปดาห์ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Independent Simple Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

คัดเลือกพิไลเดนดรอนมรกตแดงและพิไลเดนดรอนพังก์ปรีนเซสที่มีใบและราก สายพันธุ์ละ 20 ต้น นำมาล้างวันออกด้วยน้ำประปาอย่างระมัดระวังและแช่ในสารป้องกันกำจัดเชื้อราเมทาแลกซิล อัตรา 1 กรัมต่อลิตร เป็นเวลา 30 นาที จากนั้น ย้ายลงในวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมระหว่างพีทมอส : ดินปลูก อัตราส่วน 1 : 1 รดน้ำให้ชุ่มและคลุมด้วยถุงพลาสติกใส เป็นเวลา 4 สัปดาห์ และตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต

ผลการศึกษาและวิจารณ์

จำนวนยอด

ผลของ BAP ร่วมกับการตัดปลายยอดต่อจำนวนยอดของพิไลเดนดรอนมรกตแดงในสภาพปลอดเชื้อ พบว่า หลังจากเพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 15 สัปดาห์ กรรมวิธีไม่ตัดปลายยอด เกิดยอดเฉลี่ยเท่ากับ 2.1 ยอดต่อตัวอย่างพืช และกรรมวิธีตัดปลายยอด เกิดยอดเฉลี่ยเท่ากับ 9.3 ยอดต่อตัวอย่างพืช (Table 1, Figure 1) จำนวนยอดที่เกิดขึ้นจากการทดลองนี้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ผลของ BAP ร่วมกับการตัดปลายยอดต่อจำนวนยอดของพิไลเดนดรอนพังก์ปรีนเซสในสภาพปลอดเชื้อ พบว่า หลังจากเพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 15 สัปดาห์ กรรมวิธีไม่ตัดปลายยอด เกิดยอดเฉลี่ยเท่ากับ 4.1 ยอดต่อตัวอย่างพืช และกรรมวิธีตัดปลาย

ยอดเกิดยอดเฉลี่ยเท่ากับ 6.9 ยอดต่อตัวอย่างพืช (Table 1, Figure 2) จำนวนยอดที่เกิดขึ้นจากการทดลองนี้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

Table 1 Effect of 1 mg/L BAP combined with topping on the growth and development of *Philodendron in vitro*

Treatments		No. of shoot (shoots/explants)	Shoot height (cm)	No. of root (roots/explants)
Red Emerald	Non-topped explant	2.1 ± 1.0	2.23 ± 0.29	3.3 ± 0.2
	Topped explant	9.3 ± 1.9	2.15 ± 0.25	3.8 ± 0.5
	T-test	*	ns	ns
Pink Princess	Non-topped explant	4.1 ± 0.9	1.65 ± 0.38	3.1 ± 0.2
	Topped plans	6.9 ± 1.3	1.48 ± 0.24	3.2 ± 0.6
	T-test	*	ns	ns

Mean ± Standard deviation, *Significant at 0.05 probability levels, ns: non-significant

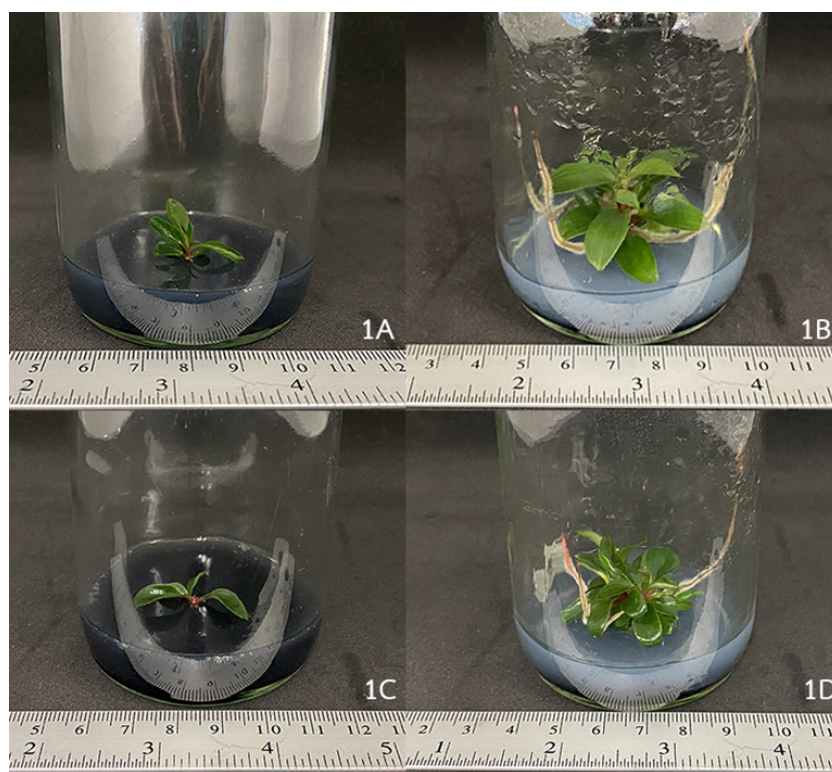


Figure 1 *In vitro* propagation of *Philodendron* Red Emerald: whole plant for 0 week (1A), 15 weeks (1B) after cultured, topped plans for 0 week (1C) and 15 weeks (1D) after cultured

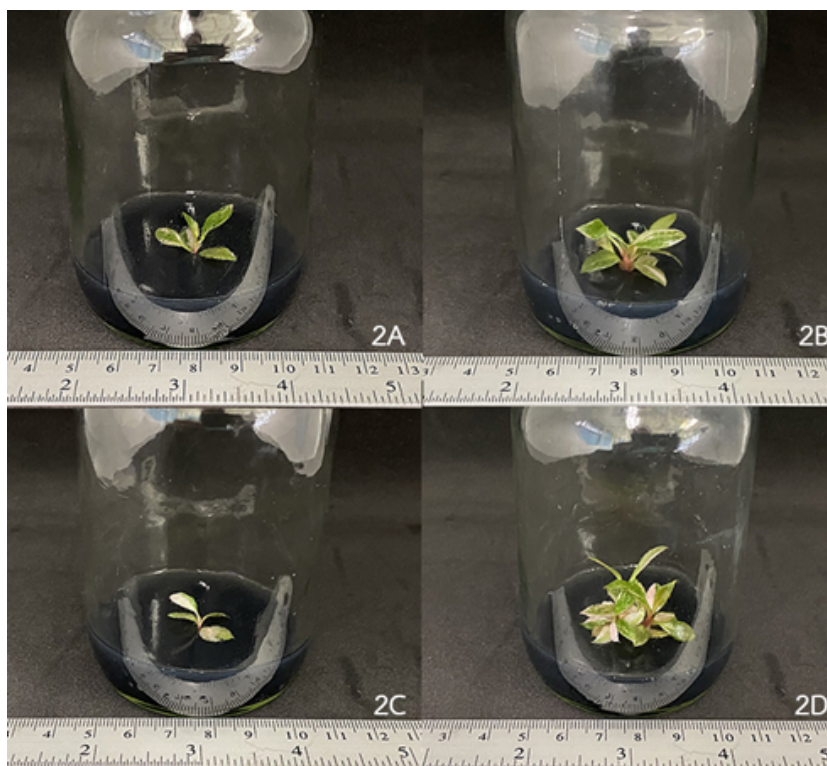


Figure 2 *In vitro* propagation of Pink Princess Philodendron: whole plant for 0 week (2A), 12weeks (2B) after cultured, topped plants for 0 week (2C) and 15 weeks (2D) after cultured

ผลการทดลองแสดงให้เห็นได้อย่างชัดเจนว่า พิโลเดนดรอนมรกตแดงและพิโลเดนดรอนฟังก์ปรีนเซสในกรรมวิธีตัดปลายยอดและเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม BAP เข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถเพิ่มจำนวนยอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ตัดปลายยอด เนื่องจากการตัดปลายยอดเป็นการลดอิทธิพลของตายอดที่มีต่อตาข้าง (Campbell et al., 2008) พิโลเดนดรอนที่ไม่ตัดปลายยอดจะสร้างออกซินและลำเลียงลงสู่ด้านล่าง มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของตาข้างและใบข้างไม่ให้เจริญเติบโต และสอดคล้องกับ Klanrit et al. (2023) ที่ชกน่ายอดพิโลเดนดรอนฟังก์ปรีนเซสจาก protocorm-like bodies ด้วยอาหารสังเคราะห์ที่เติม BAP ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักให้เกิดยอดและใบจำนวนมากที่สุด นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Alawaadh et al. (2020) ที่ใช้ BAP ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ในการชักนำให้เกิดยอดของ พิโลเดนดรอนโบมะละกอ (*Philodendron bipinnatifidum*) ได้ดีที่สุด

ออกซินและไซโตไคนินจัดเป็นฮอร์โมนพืชที่มีอิทธิพลมากที่สุด มีบทบาทในการควบคุมการเจริญเติบโตและกระบวนการพัฒนาพืช (Hussain et al., 2021) ในขณะนี้ปัจจุบันนักวิจัยมักให้ความสำคัญกับการใช้ PGRs มากกว่าการจัดการกับตัวอย่าง เช่น ตัดปลายยอด เป็นต้น งานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอผลของ BAP ร่วมการตัดปลายยอด ซึ่งสามารถเพิ่มจำนวนยอดพิโลเดนดรอนมรกตแดงและพิโลเดนดรอนฟังก์ปรีนเซสในสภาพปลอดเชื้อได้อย่างมีนัยสำคัญ และชี้ให้เห็นอิทธิพลของฮอร์โมนภายในพืช (endogenous plant hormones) อย่างชัดเจน

ความสูงของยอด

ผลของ BAP ร่วมกับการตัดปลายยอดต่อความสูงของพิโลเดนดรอนมรกตแดงในสภาพปลอดเชื้อ พบว่า หลังจากเพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 15 สัปดาห์ กรรมวิธีไม่ตัดปลายยอดมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 2.23 เซนติเมตร และกรรมวิธีตัดปลายยอดมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 2.15 เซนติเมตร (Table 1, Figure 1) ความสูงที่เกิดขึ้นจากการทดลองนี้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลของ BAP ร่วมกับการตัดปลายยอดต่อความสูงของพิโลเดนดรอนฟังก์ปรีนเซสในสภาพปลอดเชื้อ พบว่า หลังจากเพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 15 สัปดาห์ กรรมวิธีไม่ตัดปลายยอดมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 1.65 เซนติเมตร และกรรมวิธีตัดปลายยอดมี

ความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 1.48 เซนติเมตร (Table 1, Figure 2) ความสูงที่เกิดขึ้นจากการทดลองนี้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ความสูงของฟีโลเดนดรอนมรกตแดงและฟีโลเดนดรอนพังก์ปรีนเซส กรรมวิธีไม่ตัดปลายยอดมีความสูงมากกว่ากรรมวิธีตัดปลายยอดเล็กน้อย แต่มีจำนวนยอดน้อยกว่าจึงส่งผลให้มียอดขนาดใหญ่กว่าเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม หากต้องการให้มีความสูงเพิ่มขึ้นสามารถใช้กรดจิบเบอเรลลิก (gibberellic acids) ชักนำการยืดยาวของปล้องได้ (Pazuki et al., 2019) แต่ทั้งนี้ควรคำนึงถึงขั้นตอนการย้ายออกปลูก ฟีโลเดนดรอนที่มีสูงมากจะหักล้มได้ง่ายกว่าต้นที่เตี้ยกว่า ดังนั้น การขยายพันธุ์ฟีโลเดนดรอนจึงควรมุ่งเน้นให้ได้ต้นใหม่จำนวนต้นมากและไม่จำเป็นต้องชักนำความสูง

จำนวนราก

ผลของ BAP ร่วมกับการตัดปลายยอดต่อจำนวนรากของฟีโลเดนดรอนมรกตแดงในสภาพปลอดเชื้อ พบว่า หลังจากเพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 15 สัปดาห์ กรรมวิธีไม่ตัดปลายยอดมีจำนวนรากเฉลี่ยเท่ากับ 3.3 รากต่อตัวอย่างพืช และกรรมวิธีตัดปลายยอดมีจำนวนรากเฉลี่ยเท่ากับ 3.8 รากต่อตัวอย่างพืช (Table 1, Figure 3) จำนวนรากที่เกิดขึ้นจากการทดลองนี้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลของ BAP ร่วมกับการตัดปลายยอดต่อจำนวนรากของฟีโลเดนดรอนพังก์ปรีนเซสในสภาพปลอดเชื้อ พบว่า หลังจากเพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 15 สัปดาห์ กรรมวิธีไม่ตัดปลายยอดมีจำนวนรากเฉลี่ยเท่ากับ 3.1 รากต่อตัวอย่างพืช และกรรมวิธีตัดปลายยอดมีจำนวนรากเฉลี่ยเท่ากับ 3.2 รากต่อตัวอย่างพืช (Table 1) จำนวนรากที่เกิดขึ้นจากการทดลองนี้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

รากของฟีโลเดนดรอนมรกตแดงและฟีโลเดนดรอนพังก์ปรีนเซส สามารถเกิดขึ้นได้เองโดยอาศัยฮอร์โมนออกซินที่พืชสังเคราะห์ขึ้นเองจากยอด (Bowers & Zhao, 2006) จึงพบว่าฟีโลเดนดรอนมรกตแดงและฟีโลเดนดรอนพังก์ปรีนเซสสามารถเกิดรากได้เอง สอดคล้องกับ Tudses et al. (2019) ที่เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหินบนอาหารสูตร MS ที่เติม BAP เข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้เกิดต้นใหม่เท่ากับ 41.67 เปอร์เซ็นต์ และรากเท่ากับ 16.67 เปอร์เซ็นต์ สามารถเกิดรากได้โดยไม่ต้องเติมออกซิน ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องชักนำรากโดยอาศัยออกซินจากภายนอก ถ้าหากต้องการรากจำนวนมากก็สามารถชักนำรากด้วย 1-Naphthalene acetic acid (NAA) (Alawaadh et al., 2020) อย่างไรก็ตามจากการทดลอง พบว่า ฟีโลเดนดรอนมรกตแดงและฟีโลเดนดรอนพังก์ปรีนเซสที่มีรากเพียง 1 ราก ก็สามารถย้ายออกปลูกและสามารถเจริญเติบโตได้อย่างเป็นปกติ

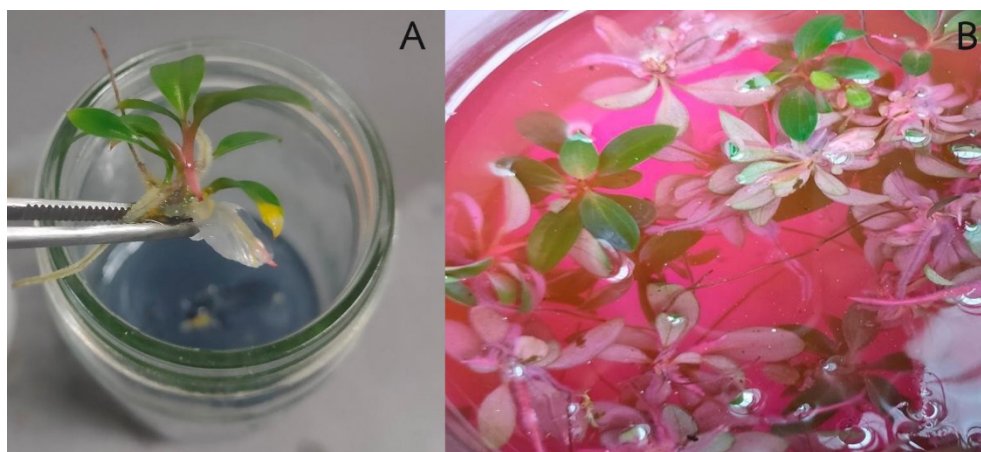


Figure 3 Philodendron ‘Red Emerald’ after cultured on MS medium supplemented with 1 mg/L BAP for 15 weeks (A) and soaked in 1 g/L metalaxyl before transplanting

เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต

ผลการย้ายฟีโลเดนดรอนมรกตแดง (Figure 4) ฟีโลเดนดรอนพังก์ปรีนเซส (Figure 5) จากกรรมวิธีไม่ตัดปลายยอดและตัดปลายยอดจากสภาพปลอดเชื้อออกปลูกในสภาพโรงเรือนอนุบาล โดยใช้วัสดุปลูกผสมระหว่างพีทมอส : ดินปลูก อัตราส่วน 1 : 1 หลังจากย้ายปลูกเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตสูงถึง 100 เปอร์เซ็นต์ มีการเจริญเติบโตที่เป็นปกติทั้งกรรมวิธีที่ไม่ตัดยอดและปลายยอด



Figure 4. Philodendron 'Red Emerald' four weeks after transplantation



Figure 5 Philodendron 'Pink Princess' four weeks after transplantation

สรุปผลการศึกษา

ผลของ BAP เข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับการตัดยอดต่อการขยายพันธุ์ *Philodendron erubescens* จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ ฟิโลเดนดรอนมรกตแดงและฟิงค์ปรีนเซสในสภาพปลอดเชื้อ พบว่า สามารถเพิ่มจำนวนยอดของฟิโลเดนดรอนมรกตแดงและฟิโลเดนดรอนฟิงค์ปรีนเซสได้มากกว่า BAP เข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับการไม่ตัดยอด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ และสามารถย้ายออกปลูกลงเจริญเป็นพืชที่สมบูรณ์ได้

ผลประโยชน์ทับซ้อน

ผู้เขียนขอประกาศว่าบทความนี้ไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณคณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ให้การสนับสนุนครุภัณฑ์ และสถานที่ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

การมีส่วนร่วมในการเขียนบทความของผู้เขียน

ความคิดริเริ่ม ออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการวิจัย เก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและเขียนต้นฉบับ: นพรัตน์ อินตา. มีส่วนร่วมในการปฏิบัติการวิจัย เก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและเขียนต้นฉบับ: มงคล ศิริจันทร์, นุชนาฏ ภัคดี.

เอกสารอ้างอิง

- Alawaadh, A. A., Dewir, Y. H., Alwihibi, M. S., Aldubai, A. A., El-Hendawy, S., & Naidoo, Y. (2020). Micropropagation of lacy tree *Philodendron* (*Philodendron bipinnatifidum* Schott ex Endl.). **HortScience**, 55(3), 294-299.
- Boonkorkaew, P., Minakanit, A., Thanomjit, K., Pitchakam, K., Jaruwatthanaphan, T., Bunchai, D., Tribun, P., Jenjittikul, T., Payuyong, S., & Muangkaew, N. (2021). **Digital Agriculture**. Retrieved from: <https://www.addrun.org/>. (in Thai).
- Bowers, A. K., & Zhao, Y. (2006). Chapter eleven - Recent advances in auxin biosynthesis and conjugation. **Recent Advances in Phytochemistry**, 40(1), 271-285.
- Bredmose, N. (2003). Growth regulations | Axillary bud growth. **Encyclopedia of Rose Science**, 2003(1), 374-381.
- Campbell, N. A., Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2008). **Biology**. 8th Ed. Pearson Benjamin Cummings.
- Chiewchan, N., Saetiew, K., & Teerarak, M. (2023). The effect of BA on inducing shoots of *Philodendron erubescens* 'Pink Princes' *in vitro*. **International Journal of Agricultural Technology**, 19(6), 2385-2398.
- Hartman, R. D. (1974). Dasheen mosaic virus and other phytopathogens eliminated from caladium, taro, and cocoyam by culture of shoot tips. **Phytopathology**, 64(3), 237-240.
- Hussain, S., Nanda, S., Zhang, J., Rehmani, M. I. A., Suleman, M., Li, G., & Hou, H. (2021). Auxin and Cytokinin Interplay during Leaf Morphogenesis and Phyllotaxy. **Plants**, 10(8), 1732.
- Klanrit, P., Kitwetcharoen, H., Thanonkeo, P., & Thanonkeo, S. (2023). *In vitro* propagation of *Philodendron erubescens* 'Pink Princess' and *ex vitro* acclimatization of the plantlets. **Horticulturae**, 9(6), 688.
- Pazuki, A., Aflaki, F., Yücesan, B., & Gürel, S. (2019). Effects of cytokinins, gibberellic acid 3, and gibberellic acid 4/7 on *in vitro* growth, morphological traits, and content of steviol glycosides in *Stevia rebaudiana*. **Plant Physiology and Biochemistry**, 137(1), 154-161.
- Tudsas, N., Phungbunhan, K., & Audta, L. (2019). Effects of BA and NAA on growth and development of *Musa sapientum* (ABB group) cv Kluai Hin *in vitro* and effects of substrate on growth *in vivo*. **King Mongkut's Agricultural Journal**, 37(2), 262-273.