

**การเจริญเติบโตของยอดเปราะอุ้งช้าง (CAULOKAEMPFERIA APPENDICULATA
K.LARSEN & TRIBOUN) พืชเฉพาะถิ่นของไทยในสภาพปลอดเชื้อ
IN VITRO SHOOT GROWTH OF PHOR PHU ANG KHANG (CAULOKAEMPFERIA
APPENDICULATA K.LARSEN & TRIBOUN) ENDEMIC SPECIES IN THAILAND**

บันฑิตา เพ็ญสุริยะ¹, น้ำฝน ชาชัย¹, มนัสชนก เกตกลางดอน¹, พงศกร นิตยัม¹, เรวัตร์ จินดาเจีย¹,
สุรสิทธิ์ วงศ์สัจจจันท์¹, จรรยา มุ่งงาม¹, เตชิตา ปิ่นสันเทียะ¹, ปราโมทย์ ไตรบุญ²,
และ จักรกฤษณ์ ศรีแสง^{1,*}

Banthita Pensuriya¹, Namfon Chachai¹, Manaschanok Katklangdon¹, Pongsakorn Nitmee¹,
Rewat Chindajia¹, Surasit Wongchatchanan¹, Janya Mungngam¹, Tashita Pinsantiae¹,
Pramote Triboun² and Jakkrit Sreesaeng^{1,*}

¹ สถานีวิจัยลำตะคอง ศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมเกษตรสร้างสรรค์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

² ธนาคารทรัพยากรชีวภาพแห่งชาติ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

¹ Lamtaklong Research Station, Expert Centre of Innovative Agriculture, Thailand Institute of Scientific
and Technological Research

² National Biobank of Thailand, National Center for Genetic Engineering and Biotechnology (BIOTEC),
National Science and Technology Development Agency (NSTDA)

Received: 14 August 2023

Revised: 2 December 2023

Accepted: 13 December 2023

บทคัดย่อ

เปราะอุ้งช้างเป็นพืชหายากและพืชถิ่นเดียวของไทย มีดอกที่สวยงาม เป็นหนึ่งในสมาชิกของพืชสกุลเปราะอุ้งช้างที่มีความหลากหลายมากกว่า 30 ชนิด การขยายพันธุ์พืชสกุลเปราะอุ้งช้างในสภาพธรรมชาติส่วนมากจะขยายพันธุ์ด้วยการแตกหน่อ และกระจายพันธุ์ด้วยเมล็ด การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเป็นอีกหนึ่งวิธีที่สามารถเพิ่มปริมาณต้นพันธุ์พืชเพื่อการอนุรักษ์และใช้

* Corresponding author: จักรกฤษณ์ ศรีแสง

E-mail: Jakkritoneku@gmail.com

ประโยชน์เชิงพาณิชย์ได้อย่างรวดเร็ว การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเจริญเติบโต และการขยายพันธุ์เปราะภู่อ่างขางในสภาพปลอดเชื้อ โดยดำเนินการฟอกฆ่าเชื้อเมล็ดเปราะ ภู่อ่างขางในสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ที่มีความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เพาะเมล็ดบนอาหารสังเคราะห์สูตร Murashige and Skoog (MS) ดัดแปลง ศึกษาการเจริญเติบโตของยอดเปราะภู่อ่างขางที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม Benzyladenine (BA) ความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 มก./ล. เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า อาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 1.5-2.0 มก./ล. ชักนำยอดเปราะภู่อ่างขาง ได้สูงสุด 5.05-6.00 ยอด/ต้น ความยาวรากและจำนวนรากมีแนวโน้มลดลงเมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้นสูงขึ้น โดยจากการทดลองนี้ พบว่า การขยายพันธุ์เปราะภู่อ่างขางในสภาพปลอดเชื้อสามารถเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA 1.5-2.0 มก./ล.

คำสำคัญ: เปราะภู่อ่างขาง, การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ, สกุลเปราะภู, สภาพปลอดเชื้อ

Abstract

Phor Phu Ang Khang is a rare and endemic species in Thailand. It is one of the members of the genus *Caulokaempferia* with more than 30 species. The most propagation of *Caulokaempferia* sp. by divided rhizome and seeds distribution in natural conditions. Plant tissue culture is another method that can quickly increase the amount of plant species for conservation and commercial use. This experiment aims to study the *in vitro* growth and propagation of Phor Phu Ang Khang (*Caulokaempferia appendiculata* K.Larsen & Triboun). Phor Phu Ang Khang seeds were sterilized with sodium hypochlorite solution at concentration 5 and 10 percent, respectively. Seeds were germinated on modified Murashige and Skoog (MS) medium. The study of *in vitro* shoots of Phor Phu Ang Khang was cultured on MS medium supplemented with various concentration of BA 0, 0.5, 1.0, 1.5 and 2.0 mg/L. The results revealed that MS medium supplemented with 1.5-2.0 mg/L BA induced the highest number of

shoots (5.05-6.00 shoots/explant). The growth trend of root number and root length were reduced after culture on MS medium with high BA concentration. In this experiment, *in vitro* propagation of Phor Phu Ang Khang can be cultured on MS medium supplemented with 1.5-2.0 mg/L BA.

Keywords: Phor Phu Ang Khang, Tissue Culture, Genus *Caulokaempferia*, *In vitro*

บทนำ

พืชสกุลเปราะภู (*Caulokaempferia*) ทั่วโลกมีจำนวน 30 ชนิด เป็นพืชล้มลุกอายุหลายปี กระจายพันธุ์ในพื้นที่เขตร้อนชื้นของประเทศอินเดีย จีนตอนใต้ เมียนมา เวียดนาม ลาว และประเทศไทย โดยประเทศไทยเป็นพื้นที่ศูนย์กลางความหลากหลายของพืชสกุลเปราะภู (Chaiyoot, 2007; Phokham et al., 2015; Wongsuwan et al., 2020; ดวงกมลทองอร่าม และคณะ, 2548) โดยพืชสกุลเปราะภูที่พบกระจายพันธุ์ในประเทศไทย ได้แก่ *C. pubescens* Picheans. & Phokham, *C. sirirugsae* Ngamr, *C. amplexicaulis* Suksathan, *C. pedemontana* Triboun & K.Larsen, *C. larsenii* Suksathan & Triboun และ *C. appendiculata* K.Larsen & Triboun เป็นต้น (Phokham et al., 2015; Ngamriabsakul, 2008; Larsen et al., 2004; Suksathan and Triboun, 2004; Larsen, 2002) มีรายงานการใช้ประโยชน์พืชสกุลเปราะภูในประเทศอินเดีย โดยชนเผ่า Chakma ในอินเดียและบังกลาเทศใช้ใบ *C. linearis* (Wall.) K.Larsen เป็นพืชสมุนไพรเพื่อใช้ในการรักษาอาการวิงเวียนศีรษะ (Rai & Lalramnghinglova, 2010) ในขณะที่ประเทศไทยมีรายงานการใช้ประโยชน์ *C. phutokensis* Picheans. เป็นสมุนไพรในการรักษาอาการระยะแรกของภาวะต่อมลูกหมากโต (Picheansoonthon & Koonterm, 2008)

การเจริญเติบโตในสภาพธรรมชาติของพืชวงศ์ขิงส่วนใหญ่ รวมถึงพืชสกุลเปราะภู มีความสัมพันธ์กับปริมาณ ความต่อเนื่อง และช่วงเวลาการตกของฝน โดยส่วนมากพืชสกุลเปราะภูจะแบ่งการเจริญเติบโตออกเป็น 2 กลุ่มหลัก ได้แก่ กลุ่มที่เจริญเติบโตบนพื้นดิน และกลุ่มที่เจริญเติบโตเกาะบนโขดหินที่มีความชื้นสูง Wang et al. (2004) รายงานว่าการเจริญเติบโตในสภาพธรรมชาติของ *C. coenobialis* (Hance) K.Larsen จะเติบโตบน

พื้นผิวของกอนหินในพื้นที่ป่าดิบชื้น ซึ่งเมล็ดที่เกิดจากการผสมตัวเอง (self-pollinated) ของ *C. coenobialis* (Hance) K.Larsen จะพัฒนาและงอกเป็นต้นกล้าและสร้างเหง้าขนาดเล็กก่อนที่จะถึงฤดูแล้ง และเหง้าขนาดเล็กจะพัฒนาเป็นต้นอีกครั้งในฤดูฝน พืชสกุลเปราะงูที่เจริญเติบโตในพื้นที่ประเทศไทยส่วนมากเป็นพืชที่มีสถานะภาพค่อนข้างหายาก และมีความเฉพาะกับสภาพแวดล้อมของแต่ละพื้นที่ของไทย ตัวอย่างเช่น *C. phutokensis* Picheans., *C. larsenii* Suksathan & Triboun และ *C. appendiculata* K.Larsen & Triboun ซึ่งเป็นพืชเฉพาะถิ่นของไทย (POWO, 2023) อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าประเทศไทยจะเป็นพื้นที่ศูนย์กลางความหลากหลายของพืชสกุลเปราะงู แต่พืชสกุลเปราะงูหลายชนิดมีสถานะภาพที่ค่อนข้างเสี่ยงต่อการถูกทำลายและสูญหายจากพื้นที่ เนื่องจากลักษณะของพื้นที่กระจายพันธุ์ที่ค่อนข้างเฉพาะ ดังนั้น การพัฒนาแนวทางในการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพพืชสกุลเปราะงูอย่างยั่งยืนอาจจะช่วยให้สามารถรักษาเชื้อพันธุกรรมพืชสกุลเปราะงูเพื่อการใช้ประโยชน์ในอนาคตได้

การอนุรักษ์นอกถิ่นที่อยู่ (*ex situ*-conservation) ทั้งในรูปแบบแปลงรวบรวมพันธุ์สวนพฤกษศาสตร์ และการอนุรักษ์ในสภาพปลอดเชื้อ เป็นอีกหนึ่งแนวทางในการอนุรักษ์พืชวงศ์ขิงได้ (สุรพล แสนสุข, 2554) โดยที่การอนุรักษ์และเพิ่มปริมาณเชื้อพันธุกรรมพืชในสภาพปลอดเชื้อ (*in vitro* conservation) ซึ่งสามารถเพิ่มปริมาณต้นพันธุ์พืชได้ปริมาณมากในระยะเวลานาน และสามารถเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชวงศ์ขิงส่วนใหญ่จะใช้อาหารสังเคราะห์สูตร Murashige & Skoog 1962 (MS) ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชกลุ่มไซโทไคนิน ได้แก่ BA, TDZ และ BAP เป็นต้น โดยระดับความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชวงศ์ขิงตัวอย่างเช่น การเพาะเลี้ยงเปราะราศรี (*Kaempferia larsenii* Sirirugs) ในสภาพปลอดเชื้อพบว่า อาหารสูตร MS ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 1 มก./ล. สามารถชักนำให้เกิดยอดเฉลี่ยมากที่สุด (6.6 ยอด) ขณะที่อาหารที่เหมาะสมต่อการชักนำรากเปราะราศรี คือ อาหารสูตร MS ที่เติม IAA ความเข้มข้น 0.5 มก./ล. (จิราภรณ์ ผุดผ่อง และคณะ, 2558) ขณะที่อาหารสูตร MS ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.1-2 มก./ล. เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงพืชสกุลหงส์เหิน (*Globba schomburgkii* Hook.f.) ในสภาพปลอดเชื้อ (Saensouk et al., 2018) การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในสกุลเปราะงู พบว่า มีรายงานการเพาะเลี้ยง จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ เปราะงู (*C. thailandica* K.Larsen) และเปราะงูหลวง (*C. phuluangensis* Picheans.

& Mokkamul) ซึ่งพบว่า อาหารเพาะเลี้ยงสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 5 มก./ล. และอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5-1.5 มก./ล. ตามลำดับ โดยสามารถชักนำยอดเปราะภู จำนวน 15 ยอด/ชิ้นส่วน และสามารถชักนำยอดเปราะภูหลวง จำนวน 2.92-3.85 ยอด/ชิ้นส่วน (สุนนทิพย์ บุณนาค และคณะ, 2549; บัณฑิตา เพ็ญสุริยะ และคณะ, 2565) อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีรายงานการเพาะเลี้ยงเปราะภูอ่างขาง (*C. appendiculata* K.Larsen & Triboun) พืชหายากและพืชเฉพาะถิ่นของไทยในสภาพปลอดเชื้อ ดังนั้น การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อการขยายพันธุ์เปราะภูอ่างขางในสภาพปลอดเชื้อ โดยศึกษา ระดับความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชกลุ่มไซโทไคนินชนิด BA เพื่อเพิ่มปริมาณ ต้นพันธุ์และเพื่อพัฒนาวิธีการที่เหมาะสมต่อการอนุรักษ์เปราะภูอ่างขางในสภาพปลอดเชื้อต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

เก็บตัวอย่างเมล็ดเปราะภูอ่างขางจากพื้นที่ดอยอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่ คัดแยกเมล็ดที่สมบูรณ์ ล้างเยื่อหุ้มเมล็ดด้วยน้ำสะอาด แช่เมล็ดในแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์ ระยะเวลา 2 นาที ฟอกฆ่าเชื้อเมล็ดในสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ (sodium hypochlorite) จำนวน 2 ครั้ง ที่ความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ เติมน้ำ Tween 20 จำนวน 3 หยด เขย่านาน 10 และ 15 นาที ตามลำดับ หลังจากนั้นล้างเมล็ดด้วยน้ำกลั่นที่นิ่งฆ่าเชื้อ จำนวน 3 ครั้งๆ ละ 5 นาที นำเมล็ดที่ผ่านการฟอกฆ่าเชื้อเพาะลงบนอาหารเพาะเลี้ยงสูตร MS (Murashige & Skoog, 1962) ดัดแปลง เพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ หลังจากนั้น นำต้นกล้าที่งอกไปใช้ในการศึกษาการเจริญเติบโตในสภาพปลอดเชื้อ

การศึกษากการเจริญเติบโตของยอดเปราะภูอ่างขางในสภาพปลอดเชื้อ เพาะเลี้ยงยอดเปราะภูอ่างขาง ขนาด 1 ซม. บนอาหารสูตร MS ดัดแปลง ที่เติม BA ความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 มก./ล. จำนวน 5 สูตร วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomize Designed; CRD) จำนวน 10 ซ้ำ ซ้ำละ 2 ยอด เพาะเลี้ยงในห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ควบคุมอุณหภูมิเฉลี่ย 26 ± 2 องศาเซลเซียส ให้แสง 14 ชั่วโมงต่อวัน ที่ความเข้มแสง 3,000 ลักซ์ เก็บข้อมูลจำนวนยอด ความยาวยอด จำนวนราก และความยาวราก ที่อายุ 4 และ 6 สัปดาห์หลังย้ายลงอาหารเพาะเลี้ยง วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test

(DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ IBM SPSS 22.0 คำนวณอัตราการเจริญเติบโตจากสูตร $Growth\ rate\ (GR) = (G_6 - G_4) / G_4 \times 100$ โดยที่ G_6 คือ การเจริญเติบโตที่อายุ 6 สัปดาห์หลังเพาะเลี้ยง และ G_4 คือ การเจริญเติบโตที่อายุ 4 สัปดาห์หลังเพาะเลี้ยง

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การฟอกเมล็ดเปราะอุ้งช้างด้วยสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์สามารถกำจัดเชื้อพื้นผิวเมล็ดได้และเมล็ดสามารถงอกได้ดีบนอาหารเพาะเลี้ยงสูตร MS เมื่อนำขึ้นส่วนยอดของต้นกล้าเปราะอุ้งช้างที่ได้ไปขยายเพิ่มปริมาณต้นบนอาหารเพาะเลี้ยงสูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชในกลุ่มไซโทไคนิน พบว่า การเจริญเติบโตของขึ้นส่วนยอดเปราะอุ้งช้างที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA แต่ละความเข้มข้น แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกลักษณะ โดยอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 1.0-1.5 มก./ล. สามารถชักนำให้ความยาวยอดของเปราะอุ้งช้างยาวมากที่สุด (2.21 และ 2.40 ซม. ตามลำดับ) (Table 1) การชักนำขึ้นส่วนยอดเปราะอุ้งช้างเพื่อเพิ่มปริมาณยอด พบว่าอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 1.5 และ 2.0 มก./ล. สามารถเพิ่มปริมาณยอดเปราะอุ้งช้างได้มากที่สุด (5.05 และ 6.00 ยอด/ต้น ตามลำดับ) ขณะที่ อาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 1.0 มก./ล. สามารถชักนำให้เกิดรากมากที่สุด (1.90 ราก/ต้น) และมีความยาวรากมากที่สุด (0.98 ซม.) จากการทดลอง พบว่า การขยายพันธุ์เปราะอุ้งช้างในสภาพปลอดเชื้อมีความจำเป็นต้องมีการทดลองสูตรอาหารในการชักนำให้เกิดราก เนื่องจากเปราะอุ้งช้างเกิดรากได้น้อยเมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชในกลุ่มไซโทไคนิน (Figure 1) นอกจากนี้ การใช้ BA ในความเข้มข้นมากขึ้นส่งผลต่อจำนวนรากของต้นเปราะอุ้งช้างโดยมีแนวโน้มจำนวนรากน้อยลงเมื่อเพิ่มปริมาณความเข้มข้นของ BA ในขณะที่ อัตราการเจริญเติบโต (growth rate) ของยอดเปราะอุ้งช้างในสภาพปลอดเชื้อที่อายุ 6 สัปดาห์ เปรียบเทียบกับการเจริญเติบโตที่อายุ 4 สัปดาห์หลังเพาะเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ พบว่า อาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5-1.5 มก./ล. มีอัตราการเจริญเติบโตในลักษณะความสูงต้นได้ดี แต่ที่ระดับความเข้มข้น 2.0 มก./ล. มีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงต้นน้อยกว่า ในขณะที่ ลักษณะจำนวนยอด พบว่า อาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5 มก./ล. มีอัตราการเจริญเติบโตในลักษณะจำนวนยอดได้ดีที่สุด ลักษณะ

จำนวนราก พบว่า อาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 1.0 มก./ล. มีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด และอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 1.5 มก./ล. มีอัตราการเจริญเติบโตในลักษณะความยาวรากดีที่สุด (Figure 2) ซึ่งจากผลการทดลอง พบว่า ในช่วงอายุ 4-6 สัปดาห์ของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเปราะกล้วย่างข้างในสภาพปลอดเชื้อ อาหารสูตร MS ที่เติม BA สามารถกระตุ้นการเกิดยอดและรากเปราะกล้วย่างข้างได้ดี ทั้งนี้ เนื่องจาก BA เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชในกลุ่มไซโทไคนิน ที่มีคุณสมบัติในการกระตุ้นการแบ่งเซลล์และพัฒนาของตายอดพืช เมื่อใช้ในปริมาณความเข้มข้นที่เหมาะสม สามารถกระตุ้นการเกิดยอดในสภาพปลอดเชื้อของชิ้นส่วนพืชได้

จากข้อมูลการเพาะเลี้ยงพืชสกุลเปราะ ได้แก่ เปราะภู และเปราะภูหลวง พบว่า มีแนวโน้มการเจริญเติบโตในสภาพปลอดเชื้อได้ดี และสามารถเพิ่มปริมาณโดยใช้อาหารเพาะเลี้ยงสูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชในกลุ่มไซโทไคนิน ซึ่งจากการทดลองของ สุมนทิพย์ บุณนาค และคณะ (2549) พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 5 มก./ล. ของ BA สามารถชักนำให้เกิดยอดได้สูงถึง 15 ยอด/ชิ้นส่วน อย่างไรก็ตาม บัณฑิตา เพ็ญสุริยะ และคณะ (2565) พบว่า การชักนำยอดของเปราะภูหลวงในสภาพปลอดเชื้อโดยเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ดัดแปลง ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5-1.5 มก./ล. สามารถชักนำได้เพียง 2.92-3.85 ยอด/ชิ้นส่วน ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองนี้ ที่พบว่า อาหารสูตร MS ดัดแปลงที่เติม BA สามารถชักนำยอดของเปราะกล้วย่างข้างในสภาพปลอดเชื้อสามารถชักนำยอดได้สูงสุดเพียง 5-6 ยอด/ชิ้นส่วนเท่านั้น ในขณะที่ การเกิดรากของเปราะกล้วย่างข้างในสภาพปลอดเชื้อ พบว่า มีการเกิดรากน้อยมาก เมื่อเทียบกับการเพาะเลี้ยงเปราะภูหลวงและเปราะภู ที่สามารถชักนำรากได้ดีเมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA เพียงอย่างเดียว (สุมนทิพย์ บุณนาค และคณะ, 2549; บัณฑิตา เพ็ญสุริยะ และคณะ, 2565) ซึ่งจากผลของการทดลองนี้ พบว่า เปราะกล้วย่างข้างมีความจำเป็นที่จะต้องทดลองสูตรอาหารเพื่อชักนำให้ต้นกล้าในสภาพปลอดเชื้อเกิดรากต่อไป

เปราะกล้วย่างข้างเป็นพืชหายากและพืชถิ่นเดียวของไทย ที่มีการเจริญเติบโตในพื้นที่ภูเขาสูง และมีอุณหภูมิค่อนข้างต่ำและมีความชื้นที่สูง มีการเจริญเติบโตที่ค่อนข้างเฉพาะกับสภาพแวดล้อมของพื้นที่อาศัย (Suksathan & Triboun, 2004; POWO, 2023) ถึงแม้ว่าจะมีรายงานว่าพืชสกุลเปราะบางชนิดมีการผสมตัวเอง (self-pollinated) ไม่ต้องอาศัยแมลงผสมเกสร แต่เมล็ดของพืชสกุลเปราะจำเป็นต้องออก เจริญเติบโต และสะสมอาหาร

สร้างเหง้าขนาดเล็กก่อนที่จะถึงฤดูแล้ง และรอฤดูฝนในการเจริญเติบโตอีกครั้ง (Wang et al., 2004) ทำให้มีความเสี่ยงสูงที่จะไม่สามารถดำรงประชากรและเจริญเติบโตได้ในฤดูกาลถัดไป เมื่อได้รับผลกระทบจากความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ ดังนั้น เปราะอุ้งช้างและพืชสกุลเปราะจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการเร่งหาแนวทางในการอนุรักษ์ในถิ่นที่อยู่ (*in vitro* conservation) ร่วมกับการพัฒนากระบวนการที่เหมาะสมต่อการอนุรักษ์นอกถิ่นที่อยู่ (*ex situ* conservation) เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมพืชสกุลเปราะชนิดอื่นๆ ต่อไป

Table 1 The *in vitro* shoot and root formation of Phor Phu Ang Khang (*C. appendiculata* K.Larsen & Triboun) on MS medium with BA different concentrations after cultured for 6 weeks.

treatments	shoot height (cm.)	shoot number	root number	root length (cm.)
MS free hormones	1.31 ^d	1.80 ^d	1.05 ^b	0.37 ^b
MS + 0.5 mg/L BA	1.55 ^{cd}	3.35 ^c	1.00 ^b	0.58 ^b
MS + 1.0 mg/L BA	2.21 ^{ab}	4.25 ^{bc}	1.90 ^a	0.98 ^a
MS + 1.5 mg/L BA	2.40 ^a	5.05 ^{ab}	0.50 ^b	0.36 ^b
MS + 2.0 mg/L BA	1.83 ^{bc}	6.00 ^a	0.45 ^b	0.24 ^b
F-test	*	*	*	*
C.V. (%)	60.01	66.31	23.90	72.43

* = significance at $p < 0.05$

Values are mean, different letters within the same column indicate significantly differences analyzed by DMRT at $p < 0.05$

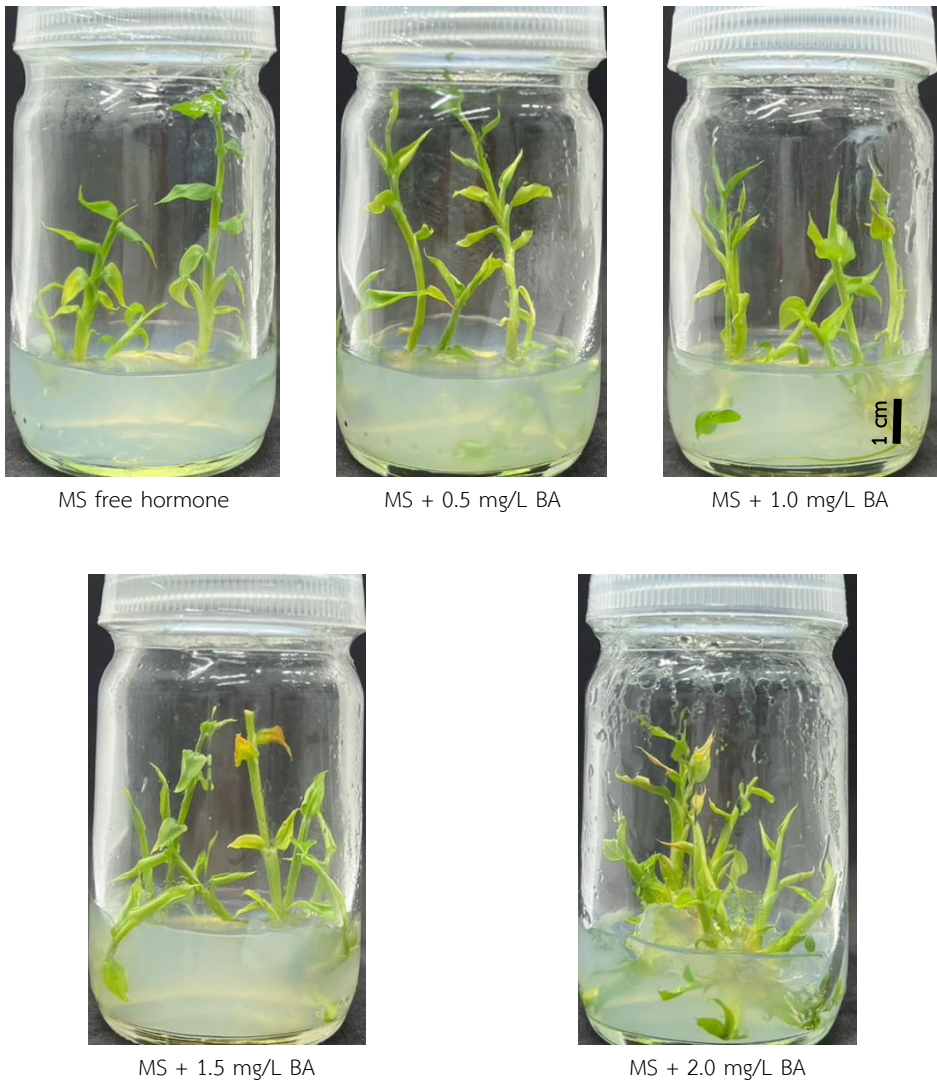


Figure 1 *In vitro* shoot growth of Phor Phu Ang Khang (*C. appendiculata* K.Larsen & Triboun) after cultured on MS medium with BA different concentrations after cultured for 6 weeks.

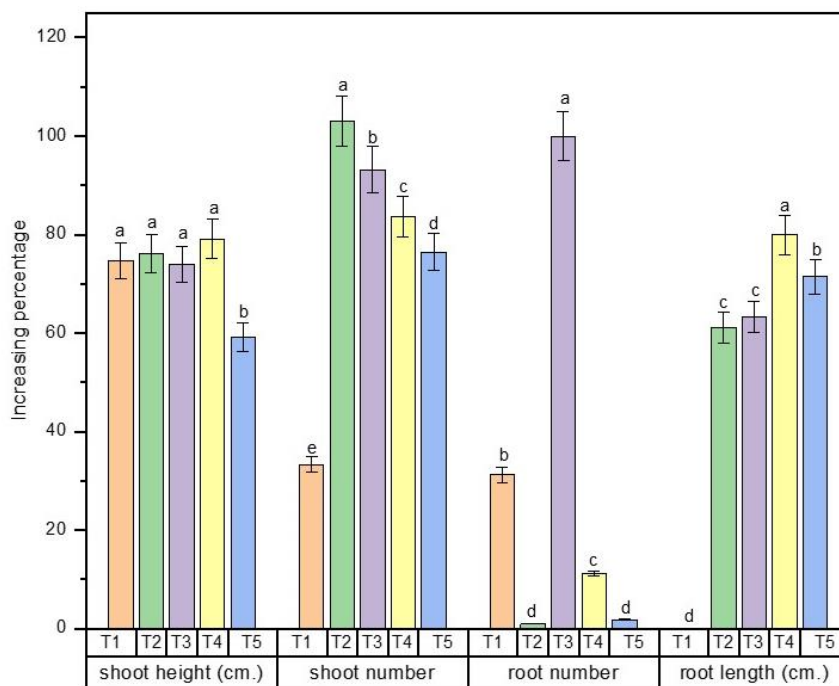


Figure 2 *In vitro* growth rate of Phor Phu Ang Khang (*C. appendiculata* K. Larsen & Triboun) after cultured on MS medium with BA different concentrations after cultured for 6 weeks. (T1 = MS free hormone, T2 = MS + 0.5 mg/L BA, T3 = MS + 1.0 mg/L BA, T4 = MS + 1.5 mg/L BA and T5 = MS + 2.0 mg/L BA)

สรุปผลการวิจัย

การอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์ประมงอย่างยั่งยืนในสภาพปลอดเชื้อสามารถเพิ่มปริมาณต้นพันธุ์โดยเฉพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชในกลุ่มไซโทไคนิน ซึ่งหากใช้เกณฑ์ต้นทุนในการพิจารณาเลือกสูตรอาหารในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสามารถเลือกอาหารเพาะเลี้ยงสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 1.5-2.0 มก./ล. เพื่อใช้ในการขยายพันธุ์ประมงอย่างยั่งยืนในสภาพปลอดเชื้อ ซึ่งสามารถเพิ่มปริมาณยอดได้ดีและมีการเจริญเติบโตของต้นพันธุ์ที่ดีซึ่งสามารถนำไปใช้ในขั้นตอนการอนุบาลในสภาพโรงเรือนและเพื่อการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์เชื้อพันธุ์กรรมประมงอย่างยั่งยืนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ที่ให้การสนับสนุนอุปกรณ์ เครื่องมือ สารเคมี ตลอดจนโรงเรือนที่ใช้ในการทดลองและห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช และขอขอบคุณนักวิจัยและผู้ช่วยวิจัยสถานีวิจัยลำตะคอง ที่อำนวยความสะดวกและช่วยเหลือในการดำเนินการทดลองในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- จิราภรณ์ ผุดผ่อง, สุรพล แสนสุข และ ปิยะพร แสนสุข. (2558). การขยายพันธุ์เปราะราศี (*Kaempferia larsenii* Sirirugs) ในหลอดทดลองเพื่อการอนุรักษ์พืชหายากในประเทศไทย. *วารสารวิจัย มข*, 43(4), 673–687.
- สุรพล แสนสุข. (2554). พืชถิ่นเดียวและพืชหายากวงศ์จิง-เช่าในประเทศไทย. *วารสารวิจัย มข*, 16(3), 306–330.
- สุนนทิพย์ บุญนาค, ปิยะดา ธีระกุลพิศุทธิ์, ประวีณา มณีรัตน์รุ่งโรจน์, ดวงกมล ตั้งพงษ์ และ จิรภัทร จันทะพงษ์. (2549). การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเปราะภู (*Caulokaempferia thailandica* Larsen). *วารสารวิจัย มข*, 11(2), 97–102.
- ดวงกมล ทองอร่าม, วุฒิพงศ์ มหาคำ และ คทาวุธ นามดี. (2548). การจำแนกพืชสกุล *Caulokaempferia* K.Larsen (พืชวงศ์จิง) โดยการวิเคราะห์สายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการจากข้อมูลทางชีววิทยาระดับโมเลกุล. *วารสารวิจัย มข*, 10(1), 5–12.
- บัณฑิตา เพ็ญสุริยะ, น้ำฝน ชาศัย, มนัสชนก เกตกลางดอน, พงศกร นิตยมี, พงษ์ศักดิ์ แก้วศรี, ภัทรา ประทับทอง, ปราโมทย์ ไตรบุญ และ จักรกฤษณ์ ศรีแสง. (2565). การเจริญเติบโตในสภาพปลอดเชื้อของยอดเปราะภูหลวง (*Caulokaempferia phluangensis* Picheans. & Mokkamul) พืชถิ่นเดียวของไทย. น. 43–46. ใน: งานประชุมวิชาการนวัตกรรมการเกษตรและทรัพยากรธรรมชาติ ครั้งที่ 1. 18-19 สิงหาคม 2565. คณะทรัพยากรธรรมชาติ, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- Chaiyoot, A. (2007). *Morphology and molecular study of the genus Caulokaempferia in Thailand and Laos*. (Master Thesis, Khon Kaen University).

- Larsen, K. (2002). Three new species of *Caulokaempferia* (Zingiberaceae) from Thailand with a discussion of the generic diversity. *Nordic Journal of Botany*, 22(4), 409–417.
- Larsen, K., Suksathan, P., & Triboun, P. (2004). Further studies in the genus *Caulokaempferia* (Zingiberaceae) in Thailand with the description of two new species. *Nordic Journal of Botany*, 23(4), 401–406.
- Murashige, T., & Skoog, F. (1962). A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*, 15(3), 473–497.
- Ngamriabsakul, C. (2008). *Caulokaempferia sirirugsae* sp. nov. (Zingiberaceae) from Southern Thailand. *Nordic Journal of Botany*, 26, 325–328.
- Phokham, B., Intharapichai, K., Wongsuwan, P., & Picheansoonthon, C. (2015). *Caulokaempferia pubescens* (Zingiberaceae) - A new species from Northern Thailand. *Taiwania*, 60(2), 77–80.
- Picheansoonthon, C., & Koonterm, S. (2008). Three new species of the yellow-flowered *Caulokaempferia* (Zingiberaceae) from Northeastern Thailand. *Taiwania*, 53(3), 248–257.
- POWO. (2023). *Caulokaempferia larsenii* Suksathan & Triboun. Retrieved February 18, 2023 from <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:60431190-2>.
- Rai, P. K., & Lalramnghinglova, H. (2010). Lesser known ethno medicinal plants of Mizoram, North East India: An Indo-Burma hotspot region. *Journal of Medicinal Plants Research*, 4(13), 1301–1307.
- Saensouk, P., Saensouk, S., & Pimmuen, P. (2018). *In vitro* propagation of *Globba schomburgkii* Hook. f. via bulbil explants. *Walailak Journal of Science and Technology*, 15(10), 701–710.
- Suksathan, P., & Triboun, P. (2004). A new species of *Caulokaempferia* (Zingiberaceae) from Thailand. *Edinburgh Journal of Botany*, 60(3), 513–516.

- Wang, Y., Zhang, D., Renner, S. S., & Chen, Z. (2004). A new self-pollination mechanism. *Nature*, 431, 39–40.
- Wongsuwan, P., Phokham, B., Yupparacha, P., & Picheansoonthon, C. (2020). A new *Caulokaempferia* (Zingiberaceae) from Northeast Thailand. *Journal of Japanese Botany*, 95(6), 321–326.