ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
250477

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ การขยายพันธุ์พืชวงศ์ชาฤาษี (Gesneriaceae)

(Propagation of Thai Gesneriaceae)

โดย ดร. ปราณี นางงาม และคณะ

16 มกราคม 2555

b00256074

สัญญาเลขที่ R2553B021

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
250477

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ การขยายพันธุ์พืชวงศ์ชาฤาษี (Gesneriaceae)

(Propagation of Thai Gesneriaceae)

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

คณะผู้วิจัย

ดร. ปราณี นางงาม ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อนุพันธ์ กงบังเกิด ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

นายจรัส ช่วยนะ สถานีวนวัฒนวิจัยพิษณุโลก กลุ่มงานวนวัฒนวิจัย สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

สนับสนุนโดยกองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยนเรศวร

250477

บทคัดย่อ

การขยายพันธุ์พืชวงศ์ชาฤาษี (Propagation of Thai Gesneriaceae) ได้ทำการศึกษาระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2552 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2554 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมพันธุ์พืชป่าวงศ์ชาฤาษีที่พบในประเทศไทย และศึกษาวิธีการขยายพันธุ์ที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มต้นพันธุ์จำนวนมากในเวลาที่รวดเร็ว การวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาวิธีการขยายพันธุ์ 3 แบบคือ 1) การขยายพันธุ์ด้วยการการปักชำกิ่ง ของสกุลไก่แดง จำนวน 3 ชนิด คือ *Aeschynanthus radicans* Jack, *A. fulgens* Wall. ex R. Br. และ *A. garrettii* Craib โดยใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มออกซิน คือ IBA และ NAA พบว่า *A. fulgens* Wall. ex R. Br. มีจำนวนใบและจำนวนยอดมากกว่า *A. radicans* Jack และ *A. garrettii* Craib วัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต พบว่าทรายผสมแกลบ อัตรส่วน 1 : 1 ทำให้ *A. radicans* Jack มีจำนวนใบและจำนวนยอดมากที่สุด ในขณะที่ *A. fulgens* Wall. ex R. Br. เจริญได้ดีในวัสดุปลูกที่ผสมระหว่าง ทราย : แกลบ : ขุยมะพร้าว ในอัตราส่วน 1 : 1 : 1 และ NAA เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตที่มีผลทำให้ทั้ง 2 ชนิดเจริญได้ดีกว่า IBA 2) การขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด พบว่า พืชวงศ์ชาฤาษี มีเมล็ดขนาดเล็ก เมื่อทดลองนำพืช 4 สกุล 7 ชนิดคือ *Didymocarpus dongrakensis* B. L. Burtt, *D. biserratus* Barnett, *D. kerrii* Craib, *Ornithoboea arachnoidea* (Diels) Craib, *O. flexuosa* (Ridl.) B. L. Burtt, *Rhynchoglossum obliquum* Blume และ *Chirita micromusa* B. L. Burtt มาศึกษาการงอกในวัสดุปลูก คือ สแฟกนัมมอส ขุยมะพร้าว ดิน ทราย และแกลบดำ สัดส่วนที่แตกต่างกัน พบว่าเมล็ดสามารถงอกเป็นต้นอ่อนได้ แต่ไม่สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ในเรือนเพาะชำ ลักษณะลำต้นเล็กเรียวและตายไปในที่สุด ผู้วิจัยเห็นว่าควรนำเมล็ดมาขยายพันธุ์ในสภาพปลอดเชื้อ (Micropropagation) ซึ่งจะเป็นงานวิจัยต่อเนื่องต่อไป และในการ 3) การขยายพันธุ์ด้วยวิธีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยนำใบพืชสกุลไก่แดง (*Aeschynanthus*) 5 สกุล 14 ชนิด มาฟอกฆ่าเชื้อและกระตุ้นให้เจริญเป็นแคลลัสและพัฒนาจนได้ต้นพันธุ์ในสภาพปลอดเชื้อ จำนวน 7 ชนิด คือ *A. fulgens* Wall. ex. R. Br., *A. garrettii* Craib, *A. hosseuii* Pellgr., *A. longicaulis* Wall. ex R. Br., *A. parviflorus* (D. Don) Spreng., *A. radicans* Jack และ *A. speciosus* Hook., เมื่อนำทดลองนำต้นอ่อนในสภาพปลอดเชื้อของ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ออกปลูกในเรือนเพาะชำ โดยใช้วัสดุปลูกที่แตกต่างกัน 4 ชนิด คือ ขุยมะพร้าว ดินร่วน ทราย แกลบดำ พีทมอส ผสมในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน พบว่าต้นพันธุ์เจริญเติบโตได้ดีในวัสดุปลูกทุกชนิด ดังนั้น จึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำวิธีการขยายพันธุ์ที่ได้นี้ไปใช้ในการศึกษากับพืชวงศ์ชาฤาษีชนิดอื่นๆ ที่พบในประเทศไทย รวมถึงมีโอกาสที่จะเผยแพร่ความรู้ให้แก่เกษตรกรต่อไป อีกทั้งเป็นการนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน และสามารถอนุรักษ์พันธุกรรมให้อยู่ในธรรมชาติต่อไปได้

คำสำคัญ ไก่แดง การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยา การขยายพันธุ์

Abstract

250477

Propagation of Thai Gesneriaceae (African violet family) was investigated during December, 2009 to December, 2011. Objectives of this project are collection and propagation of wild species of Gesneriaceae found in Thailand. Four different propagation methods were studied. 1) Stems cutting of three species of *Aeschynanthus* were performed by dip cutting stems in rooting hormone (NAA) and planted in a mixture of sand : black rice husk ash : smash coconut husk (1 : 1 : 1). The results showed that a highest number of shoots, leaves and roots could receive from *Aeschynanthus fulgens* Wall. ex R. Br. than *A. radicans* Jack and *A. garrettii* Craib. 2) Seeds of seven species of *Didymocarpus biserratus* Barn, *D. dongrakensis* B. L. Burtt, *D. kerrii* Craib, *Ornithoboea arachnoidea* (Diels) Craib, *O. flexuosa* (Ridl.) B. L. Burtt, *Rhynchoglossum obliquum* Bleme and *Chirita micromusa* B. L. Burtt were grown in different planting materials; sphagnum moss, smash coconut husk, soil, sand and black rice husk ash. The results showed that all seeds could be germinated and developed into seedling but could not survive in glasshouse because seeds are too small and less of moisture and nutrient. Furthermore, the micropropagation techniques were also studied in some Gesneriaceae. 3) *In vitro* leaf culture of 14 species of Thai Gesneriaceae were investigated and found that 7 species of *Aeschynanthus*; *A. fulgens* Wall. ex. R. Br., *A. garrettii* Craib, *A. hosseuii* Pellgr., *A. longicaulis* Wall. ex R. Br., *A. parviflorus* (D. Don) Spreng., *A. radicans* Jack and *A. speciosus* Hook., could be induced into callus then regenerated to plantlets. Plantlets of *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. were transferred to grow in 4 different types and ratios of mixed planting materials; coconut hush, planting soils, sand, rice hush-ash and peat moss. The results indicated that plantlets in all mixed planting materials could grow and developed into complete plants very well. This protocol is practicable and feasible to use for rapid propagation of other Thai Gesneriaceae and the practical *in vitro* propagation protocols or propagation knowhow could be transferred to the farmers who are interested to invest for mass production. This knowledge is useful for sustainable management and conservation of natural resources for future.

Keyword *Aeschynanthus*, Morphogenesis, Propagation

บทสรุป

การสำรวจและรวบรวมพันธุ์พืชวงศ์ชาฤาษี (Gesneriaceae) ในประเทศไทยได้มีนักวิจัยได้ศึกษาบ้างแล้ว ดังนั้นงานวิจัยเรื่องการขยายพันธุ์พืชวงศ์ชาฤาษี ที่พบในประเทศไทยครั้งนี้ จึงเป็นการนำความรู้เรื่องทรัพยากรธรรมชาติที่ได้จากการสำรวจมาใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน โดยเริ่มวิจัยตั้งแต่เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2552 ถึงเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2554 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมพืชป่าวงศ์ชาฤาษี ศึกษารูปแบบการขยายพันธุ์ที่เหมาะสม และเพื่อต้องการเพิ่มจำนวนต้นพันธุ์อย่างรวดเร็ว โดยได้ทำการศึกษารูปแบบการขยายพันธุ์ 4 แบบคือ

1) การขยายพันธุ์ด้วยการการปักชำกิ่ง ได้นำสกุลไก่แดง (*Aeschynanthus* Jack) มาศึกษาจำนวน 3 ชนิด คือ *Aeschynanthus radicans* Jack, *A. fulgens* Wall. ex R. Br. และ *A. garrettii* Craib สาเหตุที่เลือกศึกษาสกุลนี้เพราะเป็นพืชที่ลำต้นมีเนื้อไม้หรือกึ่งเนื้อไม้ เหมาะที่จะนำมาศึกษาการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตัดชำกิ่งหรือลำต้น การศึกษาครั้งได้ใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่ม ออกซิน คือ IBA และ NAA เลือกปลูกในวัสดุปลูกที่ผสมในอัตราส่วนที่แตกต่างกันของ ทราย แกลบดำ และขุยตรวจผลเมื่อเวลาผ่านไป 8 สัปดาห์ พบว่าพืชสกุลไก่แดงสามารถเจริญเติบโตได้ในวัสดุปลูกทุกชนิด แต่การเจริญเติบโตเป็นไปด้วยความล่าช้า เพราะเมื่อเวลาผ่านไป 8 สัปดาห์ยังไม่สามารถนำพืชที่ปักชำนั้นไปขยายพันธุ์ต่อได้ อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่เกษตรกรนิยมเก็บจากป่ามาขายโดยตรง โดยไม่นำไปขยายพันธุ์ เพราะมีโอกาสที่จะไม่ประสบความสำเร็จและไม่ทันต่อต้องการขาย

2) การขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดของพืชวงศ์ชาฤาษี พบว่าเมล็ดมีขนาดเล็ก เมื่อนำพืช 4 สกุล 7 ชนิด คือ *Didymocarpus dongrakensis* B. L. Burtt, *D. biserratus* Barnett, *D. kerrii* Craib, *Ornithoboea arachnoidea* (Diels) Craib, *O. flexuosa* (Ridl.) B. L. Burtt, *Rhynchoglossum obliquum* Bleme และ *Chirita micromusa* B. L. Burtt มาศึกษาการงอกในวัสดุปลูกแบบต่างๆ พบว่าเมล็ดสามารถงอกเป็นต้นอ่อนได้ แต่ไม่สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ในเรือนเพาะชำ ลักษณะลำต้นเล็กเรียวและตายไปในที่สุด ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำเมล็ดของพืชวงศ์ชาฤาษีนี้มาทดลองขยายพันธุ์โดยใช้เทคนิคการขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อ (micro-propagation) ซึ่งควรจะเป็นงานวิจัยต่อเนื่องต่อไป

3) การขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การศึกษาครั้งนี้ ได้ทดลองนำพืชในวงศ์ชาฤาษีจำนวน 5 สกุล มาศึกษาหาวิธีการที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ แต่พบปัญหาการฟอกฆ่าเชื้อชิ้นส่วนพืช เพราะบางสกุลมีขนปกคลุมทั้งลำต้นและใบ ลำต้นและใบอวบน้ำ รวมทั้งเป็นพืชล้มลุกฤดูเดียว ทำให้มีโอกาสเก็บตัวอย่างมาศึกษาได้เพียงปีละ 1 ครั้ง อย่างก็ตาม สกุล *Aeschynanthus* หรือสกุลไก่แดง ที่สามารถฟอกฆ่าเชื้อและทำให้ได้ต้นพันธุ์ในสภาพปลอดเชื้อได้ จึงได้ปรับการวิจัยมุ่งเน้นไปที่การเพาะเลี้ยง

เนื้อเยื่อพืชสกุลไก่แดง จากการศึกษาครั้งนี้ สามารถเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสกุลไก่แดงให้ได้ต้นพันธุ์ที่อยู่ในสภาพปลอดเชื้อจำนวน 7 ชนิด คือ 1) *Aeschynanthus fulgens* Wall. ex. R. Br., 2) *A. garrettii* Craib, 3) *A. hosseuii* Pellgr., 4) *A. longicaulis* Wall. ex R. Br., 5) *A. parviflorus* (D. Don) Spreng., 6) *A. radicans* Jack และ 7) *A. speciosus* Hook. โดยได้ศึกษาหาวิธีการฟอกฆ่าเชื้อที่เหมาะสม ศึกษาผลของฮอร์โมน BA, Kn และ TDZ ต่อการเจริญของชิ้นส่วนพืช ทำให้ต้นพันธุ์ที่อยู่ในสภาพปลอดเชื้อเพียงพอที่จะขยายพันธุ์ต่อไปเพื่อให้ได้จำนวนมากในเวลาที่สั้นขึ้น จากวิจัยครั้งนี้ ได้นำเสนอผลการวิจัยจำนวน 2 เรื่อง คือ

1. ปราณี นางงาม พันธิตรา กมล และ อนุพันธ์ กงบังเกิด. 2554. **ผลของไซโตไคนินต่อการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *Aeschynanthus fulgens* Wall. ex R. Br. ในสภาพปลอดเชื้อ.** Proceeding การประชุมวิชาการ วิทยาศาสตร์วิจัยครั้งที่ 3 วันที่ 14-15 มีนาคม 2554 ณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
2. อ่อนรัตน์ อิ่นมะโน จรัส ช่วยนะ อนุพันธ์ กงบังเกิด และ ปราณี นางงาม. 2554. **การขยายพันธุ์ *Aeschynanthus parviflorus* (D. Don) Spreng. (Gesneriaceae) ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ.** Proceeding การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 8 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน วันที่ 8-9 ธันวาคม 2554 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

4) การทดลองนำต้นพันธุ์ในสภาพปลอดเชื้อออกปลูกในเรือนเพาะชำ ศึกษาชนิด *Aeschynanthus parviflorus* (D. Don) Spreng.ซึ่งประสบความสำเร็จเป็นที่น่าพอใจ ต้นพันธุ์มีความแข็งแรง เจริญเติบโตได้ดี 83-100 % ในวัสดุปลูกทุกชนิดที่นำมาศึกษา ซึ่งจะทำให้การวิจัยครั้งนี้ครบวงจร จึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำความรู้และเทคนิคการขยายพันธุ์ที่ได้ไปใช้ในการศึกษากับชนิดอื่นๆ รวมถึงมีโอกาสที่จะนำเทคนิคและวิธีการที่ได้นี้ไปอบรมและแนะนำต่อเกษตรกรต่อไปได้ ซึ่งไม่สามารถทำได้ทันในการวิจัยครั้งนี้ เพราะใช้เวลาส่วนใหญ่ไปกับการหาวิธีการที่เหมาะสมในการฟอกฆ่าเชื้อ เพราะพืชวงศ์นี้ของประเทศไทยยังไม่มีรายงานมาก่อน ดังนั้นการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมให้ประสบความสำเร็จกับหลายๆ ชนิด จึงจำเป็นและจะเกิดประโยชน์อย่างยิ่ง เพื่อตอบสนองการนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนอย่างแท้จริง สามารถหยุดการนำพืชออกจากป่าทำให้ยังคงอนุรักษ์พันธุกรรมให้อยู่ในธรรมชาติต่อไปได้

จากการวิจัยครั้งนี้ ได้รับนิสิตระดับปริญญาตรีเป็นผู้ช่วยวิจัย เมื่อสำเร็จการศึกษาแล้วนิสิตมีความสนใจที่ศึกษาต่อในระดับปริญญาโท จำนวน 1 คน โดยจะวิจัยต่อเนื่องในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการขยายพันธุ์พืชวงศ์ชาฤาษีที่พบในประเทศไทย และเป็นความพยายามของคณะผู้วิจัยที่ต้องการวิจัยอย่างต่อเนื่องเพื่อให้สามารถนำผลการวิจัยเผยแพร่สู่เกษตรกรให้ได้ ตามวัตถุประสงค์หลักที่ได้ตั้งไว้

Executive summary

Field survey and collection of Thai Gesneriaceae in Thailand have been studied. The propagation of Gesneriaceae found in Thailand were performed to earn more knowledge and to improve the sustainable use. Our researches were conducted during December, 2009 to December 2011. The objectives of our experiments are to collect and study about the optimal conditions for propagation of some Thai Gesneriaceae. Three different propagation methods for Thai Gesneriaceae were performed;

1) Stem cuttings of 3 species of *Aeschynanthus*; *A. radicans* Jack, *A. fulgens* ex. R.Br. and *A. garrettii* Craib were conducted. These three species are proper to propagate using stem cutting methods because they are woody species. An experiment was conducted using auxins; IBA and NAA for root induction after 8 weeks of auxin treatment. The results revealed that cutting stems could produce roots in all auxin treatment. However, growth of plantlets seems to be slow so the farmer is still not interested to invest for commercialization.

2) The propagation by seed of Thai Gesneriaceae was also studied. The seeds of 4 genus 7 species; *Didymocarpus dongrakensis* B.L.Burtt, *D. biserratus* Barnett, *D. kerrii* Craib, *Ornithoboea arachnoidea* (Diels) Craib, *O. flexuosa* (Ridl.) B.L. Burtt, *Rhynchoglossum obliquum* Bleme and *Chirita micromusa* B.L. Burtt were sowed in mixed soil planting materials. The results showed that seed could develop into seedlings but could not further develop into complete plants in the greenhouse. Therefore, an *in vitro* seed germination and micropropagation would be continuously performed.

3) Rapid propagation by tissue culture methods was conducted. Five genus of Thai Gesneriaceae were selected to study in this experiment. However, an improper sterilization method was still the problem of receiving clean culture except in *Aeschynanthus* species. Therefore, our experiments are then point to the study of *in vitro* propagation of *Aeschynanthus* species. From our investigation, an *in vitro* propagation of 7 *Aeschynanthus* species; *A. fulgens* Wall. ex. R. Br., *A. garrettii* Craib, *A. hosseuii* Pellgr., *A.*

longicaulis Wall. ex R. Br., *A. parviflorus* (D. Don) Spreng., *A. radicans* Jack and *A. speciosus* Hook., could be performed. Two proceeding article were published:

1. Pranee Nang-agam, Punthitra Kamol and Anupan Kongbangkerd. 2011. Effects of cytokinins on morphological changes of *in vitro* leaf culture of *Aeschynanthus fulgens* Wall. Ex R.Br. Proceeding on Science Research Conference 3rd 14-15 March 2011. Faculty of Science, Naresuan University, Phitsanulok.
2. Aonrat Inmano, Jaras Chuayna, Anupan Kongbangkerd and Pranee Nang-agam. 2011. Micropropagation of *Aeschynanthus parviflorus* (D.Don) Spreng. (Gesneriaceae). Proceeding on Kasetsart Uiversity Kampangsaen Campus 8th 8-9 December 2011. Kasetsart University Kampangsaen Campus, Nakornpathom.

Transplantation and Acclimatization of *Aeschynanthus parviflorus* (D.Don) Spreng. plantlets were performed. The successful protocols for growing plantlets in greenhouse could show healthy plants with 83-100% of survival. Our research investigation is feasible to transfer the knowhow and technology to the farmers who are interested to invest for commercialization of these plants. Our discovering protocols will also be useful for the conservation and rehabilitation of some species to the natural habitats.

From our research work, we could produce a teacher assistant from undergraduate student and they are keeping conduct the research for their graduate study.

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
บทสรุปภาษาไทย	ค
บทสรุปภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญ	ช
สารบัญภาพ	ซ
สารบัญตาราง	ฐ
บทนำ	1
วิธีการและผลการวิจัย	6
ตอนที่ 1 การขยายพันธุ์ด้วยการปักชำกิ่ง	6
ตอนที่ 2 การการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเมล็ด	19
ตอนที่ 3 การขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	24
ตอนที่ 4 การย้ายต้นอ่อนพืชจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อออกปลูกในเรือนเพาะชำ	60
สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย	67
เอกสารอ้างอิง	69
ภาคผนวก	
ก ภาพถ่ายพืชที่ใช้ศึกษาการงอกของเมล็ด	71
ข ภาพถ่ายพืชที่ใช้ศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	74
ค ตีพิมพ์เผยแพร่ผลการวิจัยครั้งที่ 1	78
ง ตีพิมพ์เผยแพร่ผลการวิจัยครั้งที่ 2	79

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 ลักษณะรากที่เกิดจากการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของกิ่งชำ	8
2 ลักษณะรากที่เกิดจากการปลูกในวัสดุชนิดต่างๆ	10
3 เปรียบเทียบจำนวนรากของพืช *Aeschynanthus radicans* Jack ในวัสดุปลูกและสารควบคุมการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน	14
4 เปรียบเทียบจำนวนรากของพืช *Aeschynanthus fulgens* Wall. ex R. Br. ในวัสดุปลูกและสารควบคุมการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน	14
5 เปรียบเทียบจำนวนรากของพืช *Aeschynanthus garrettii* Craib ในวัสดุปลูกและสารควบคุมการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน	15
6 เปรียบเทียบจำนวนใบของพืชแต่ละชนิดที่ใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดต่างๆ ในวัสดุปลูก ทราย : แกลบดำ : ขุยมะพร้าว (1 : 1 : 1)	15
7 เปรียบเทียบจำนวนยอดของพืชแต่ละชนิดที่ใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดต่างๆ ในวัสดุปลูก ทราย : แกลบดำ : ขุยมะพร้าว (1 : 1 : 1)	16
8 เปรียบเทียบจำนวนใบของพืชแต่ละชนิดที่ใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดต่างๆ ในวัสดุปลูก ทราย : แกลบดำ (1 : 1)	16
9 เปรียบเทียบจำนวนยอดของพืชแต่ละชนิดที่ใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดต่างๆ ในวัสดุปลูก ทราย : แกลบดำ (1 : 1)	17
10 เปรียบเทียบจำนวนใบของพืชแต่ละชนิดที่ใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดต่างๆ ในวัสดุปลูก ดินหมักชีวภาพ	17
11 เปรียบเทียบจำนวนยอดของพืชแต่ละชนิดที่ใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดต่างๆ ในวัสดุปลูก ดินหมักชีวภาพ	18
12 ลักษณะต้นอ่อนที่ได้จากการเพาะเมล็ด *Didymocarpus biserratus* Barnett ในวัสดุปลูกแบบต่างๆ	22
13 ลักษณะต้นอ่อนที่ได้จากการเพาะเมล็ด *Ornithoboea flexuosa* (Ridl.) B. L. Burtt ในวัสดุปลูกแบบต่างๆ	22
14 ลักษณะต้นอ่อนที่ได้จากการเพาะเมล็ด *Rhynchoglossum obliquum* Blume ในวัสดุปลูกแบบต่างๆ	23
15 การปัสเปื้อนจุลินทรีย์จากการฟอกฆ่าเชื้อภายนอกด้วยวิธีการต่างๆ	27

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ **หน้า**

16 การพัฒนาแคลลัสของชิ้นส่วนใบ *Aeschynanthus radicans* Jack ที่วางเลี้ยงบนอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม TDZ 29

17 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. fulgens* Wall. ex R. Br. ที่วางเลี้ยงบนอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม BA 32

18 *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. 33

19 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่เติม BA 36

20 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่เติม TDZ 37

21 เปรียบเทียบจำนวนยอดใหม่ของ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เพาะเลี้ยงเป็นเวลา 12 สัปดาห์ บนอาหาร MS (1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5 mg/l และเติม TDZ ความเข้มข้น 0.1 mg/l 39

22 การชักนำการเกิดยอดของ A. parviflorus (D. Don) Spreng. ที่ย้ายมาจากอาหาร MS (1962) ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.1 mg/l และ BA 0.5 mg/l เพาะเลี้ยงต่อบนอาหาร MS (1962) อายุ 1 สัปดาห์ 8 สัปดาห์ และ 12 สัปดาห์ 40

23 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.1 mg/l สัปดาห์ที่ 1 (ก) สัปดาห์ที่ 4 (ข) สัปดาห์ที่ 8 (ค) และสัปดาห์ที่ 12 (ง) 46

24 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5 mg/l สัปดาห์ที่ 1 (ก) สัปดาห์ที่ 4 (ข) สัปดาห์ที่ 8 (ค) และสัปดาห์ที่ 12 (ง) 47

25 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 1 mg/l สัปดาห์ที่ 1 (ก) สัปดาห์ที่ 4 (ข) สัปดาห์ที่ 8 (ค) และสัปดาห์ที่ 12 (ง) 48

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
26 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 2 mg/l สัปดาห์ที่ 1 (ก) สัปดาห์ที่ 4 (ข) สัปดาห์ที่ 8 (ค) และสัปดาห์ที่ 12 (ง)	49
27 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.1 mg/l สัปดาห์ที่ 1 (ก) สัปดาห์ที่ 4 (ข) สัปดาห์ที่ 8 (ค) และสัปดาห์ที่ 12 (ง)	50
28 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0.5 mg/l สัปดาห์ที่ 1 (ก) สัปดาห์ที่ 4 (ข) สัปดาห์ที่ 8 (ค) และสัปดาห์ที่ 12 (ง)	51
29 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 1 mg/l สัปดาห์ที่ 1 (ก) สัปดาห์ที่ 4 (ข) สัปดาห์ที่ 8 (ค) และสัปดาห์ที่ 12 (ง)	52
30 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 2 mg/l สัปดาห์ที่ 1 (ก) สัปดาห์ที่ 4 (ข) สัปดาห์ที่ 8 (ค) และสัปดาห์ที่ 12 (ง)	53
31 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่เติม Kn ความเข้มข้น 0.1 mg/l สัปดาห์ที่ 1 (ก) สัปดาห์ที่ 4 (ข) สัปดาห์ที่ 8 (ค) และสัปดาห์ที่ 12 (ง)	54
32 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่เติม Kn ความเข้มข้น 0.5 mg/l สัปดาห์ที่ 1 (ก) สัปดาห์ที่ 4 (ข) สัปดาห์ที่ 8 (ค) และสัปดาห์ที่ 12 (ง)	55
33 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่เติม Kn ความเข้มข้น 1 mg/l สัปดาห์ที่ 1 (ก) สัปดาห์ที่ 4 (ข) สัปดาห์ที่ 8 (ค) และสัปดาห์ที่ 12 (ง)	56
34 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่เติม Kn ความเข้มข้น 2 mg/l สัปดาห์ที่ 1 (ก) สัปดาห์ที่ 4 (ข) สัปดาห์ที่ 8 (ค) และสัปดาห์ที่ 12 (ง)	57

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
35 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เลี้ยงบนอาหาร MS (1962) ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต สัปดาห์ที่ 1 (ก) สัปดาห์ที่ 4 (ข) สัปดาห์ที่ 8 (ค) และสัปดาห์ที่ 12 (ง)	58
36 เปรียบเทียบจำนวนยอดใหม่ของ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่เลี้ยงบนเป็นเวลา 12 สัปดาห์บนอาหาร MS (1962) ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต เติม BA ความเข้มข้น 0.5 mg/l และเติม TDZ ความเข้มข้น 0.1 mg/l	59
37 การเจริญเติบโตของ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่นำปลูกในขุยมะพร้าว : ดินร่วน : ทราย ในอัตราส่วน 3 : 1 : 1 ในสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8	65
38 การเจริญเติบโตของ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่นำปลูกในขุยมะพร้าว : ดินร่วน : แกลบดำ ในอัตราส่วน 3 : 1 : 1 ในสัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 8	65
39 การเจริญเติบโตของ A. parviflorus (D. Don) Spreng. ที่นำปลูกลงใน พีทมอส : ดินร่วน : ทราย ในอัตราส่วน 3 : 1 : 1 ในสัปดาห์ที่ 4 และ 8	66
40 การเจริญเติบโตของ A. parviflorus (D. Don) Spreng. ที่นำปลูกลงใน พีทมอส : ดินร่วน : แกลบดำ ในอัตราส่วน 3 : 1 : 1 ในสัปดาห์ที่ 1 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8	66

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่มีต่อกิ่งงชำของ *Aeschynanthus radicans* Jack	9
2 ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่มีต่อกิ่งงชำของ *Aeschynanthus fulgens* Wall. ex R. Br.	9
3 ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่มีต่อกิ่งงชำของ *Aeschynanthus garrettii* Craib	9
4 ผลของวัสดุปลูกที่มีผลต่อกิ่งชำของ *Aeschynanthus radicans* Jack ใน Control	11
5 ผลของวัสดุปลูกที่มีผลต่อกิ่งชำของ *Aeschynanthus fulgens* Wall. ex R. Br. ใน Control	11
6 ผลของวัสดุปลูกที่มีผลต่อกิ่งชำของ *Aeschynanthus garrettii* Craib ใน Control	11
7 ผลของวัสดุปลูกที่มีผลต่อกิ่งชำของ *Aeschynanthus radicans* Jack ใน Seradix (IBA)	12
8 ผลของวัสดุปลูกที่มีผลต่อกิ่งชำของ *Aeschynanthus fulgens* Wall. ex R. Br. ใน Seradix (IBA)	12
9 ผลของวัสดุปลูกที่มีผลต่อกิ่งชำของ *Aeschynanthus garrettii* Craib ใน Seradix (IBA)	12
10 ผลของวัสดุปลูกที่มีผลต่อกิ่งชำของ *Aeschynanthus radicans* Jack ใน King start (NAA)	13
11 ผลของวัสดุปลูกที่มีผลต่อกิ่งชำของ *Aeschynanthus fulgens* Wall. ex R. Br. ใน King start (NAA)	13
12 ผลของวัสดุปลูกที่มีผลต่อกิ่งชำของ *Aeschynanthus garrettii* Craib ใน King start (NAA)	13
13 เปอร์เซนต์การงอกของเมล็ดพืชที่ทดลองปลูกในวัสดุปลูกแบบต่างๆ	21
14 ชนิดพันธุ์จากธรรมชาติที่นำมาใช้ในการทดลองเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและผลที่ได้	24
15 ผลของความเข้มข้นและเวลาในการแช่สารละลาย Clorox ต่อชิ้นส่วนใบของ *Aeschynanthus radicans* Jack	27
16 เปอร์เซนต์การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ และการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของสกุลไก่แดงชนิดต่างๆ	28
17 เปอร์เซนต์การติดเชื้อจุลินทรีย์ของชิ้นส่วนใบและการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของ *Aeschynanthus radicans* Jack ด้วยวิธีการฟอกฆ่าเชื้อที่แตกต่างกัน	29
18 ผลของไซโตไคนินต่อการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. fulgens* Wall ex R. Br. ในสภาพปลอดเชื้ออายุ 8 สัปดาห์	31
19 สูตรอาหารที่ใช้ในการศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มของ ไซโตไคนิน	32
20 ผลการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. บนสูตรอาหารที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และ TDZ ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 4 สัปดาห์	38

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
21 ผลการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. บนสูตรอาหารที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และ TDZ ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 8 สัปดาห์	38
22 ผลการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อชิ้นส่วนใบ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. บนสูตรอาหารที่เติม BA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และ TDZ ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 12 สัปดาห์	39
23 ผลของไซโตไคนินต่อการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของเนื้อเยื่อเพาะเลี้ยง *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. เป็นเวลา 4 สัปดาห์	43
24 ผลของไซโตไคนินต่อการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของเนื้อเยื่อเพาะเลี้ยง *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. เป็นเวลา 8 สัปดาห์	44
25 ผลของไซโตไคนินต่อการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของเนื้อเยื่อเพาะเลี้ยง *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. เป็นเวลา 12 สัปดาห์	45
26 ผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. เป็นเวลา 4 สัปดาห์	63
27 ผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. เป็นเวลา 8 สัปดาห์	64
28 เปอร์เซนต์การรอดหลังจากการนำออกสู่สภาพแวดล้อมภายในเรือนเพาะชำของ *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. เป็นเวลา 8 สัปดาห์	