รายงานโครงการวิจัย

การวิจัยและพัฒนาเฟิน

Research and development of fern

กรมวิชาการเกษตร

หัวหน้าโครงการวิจัย

อนุ สุวรรณโฉม

Anu Suwannachom

ปี พ.ศ. 2563

รายงานโครงการวิจัย

การวิจัยและพัฒนาเฟิน

Research and development of fern

กรมวิชาการเกษตร

หัวหน้าโครงการวิจัย

อนุ สุวรรณโฉม

Anu Suwannachom

ปี พ.ศ. 2563

คำปรารภ (Foreword หรือ Preface)

โครงการวิจัยพัฒนาเฟิน ประกอบด้วย 4 กิจกรรมหลัก และ 9 การทดลอง ได้แก่ การทดลองการรวบรวมและศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของเฟิน การคัดเลือกสายพันธุ์เฟินชายผ้าสีดาลูกผสม การศึกษาปัจจัยต่างๆที่เหมาะสมต่อการปลูกเลี้ยงเฟินชายผ้าสีดาเชิงการค้า ศึกษาอิทธิพลของปัจจัยบางชนิดที่มีผลต่อการขยายพันธุ์ของเฟินสกุลชายผ้าสีดา การสร้างเฟินลูกผสมสกุลเฟินต้น ศึกษาวัสดุพรางแสงและวัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อการผลิตเฟินตัดใบ ผลของธาตุอาหารที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตเฟินตัดใบ การพัฒนาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนเฟินเขากวางตั้ง และเปรียบเทียบสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อชิ้นส่วนเจริญของเฟินเขากวางตั้ง ดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวง ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ และศูนย์วิจัยพืชสวนเลย เพื่ออนุรักษ์พันธุกรรม คัดเลือกและพัฒนาสายพันธุ์เฟิน เพื่อเพิ่มมูลค่าของไม้ดอกไม้ประดับในเชิงการค้า

คณะผู้วิจัย

เมษายน 2564

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมันฝรั่ง ขอขอบคุณผู้อำนวยการ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ศูนย์วิจัยเกษตรพื้นที่สูงเพชรบูรณ์ และศูนย์วิจัยพืชสวนเลยให้ความอนุเคราะห์พื้นที่ ฝ่ายบริหารที่อำนวยความสะดวกในการทำงานวิจัย และ เจ้าหน้าที่ผู้ร่วมทดลองจนสำเร็จลงได้ด้วยดี รวมถึงคณะกรรมการที่ปรึกษาด้านวิชาการกรมวิชาการเกษตร ที่ให้ข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็นในการประชุมติดตาม และประเมินผลการปฏิบัติงานโครงการวิจัย

นาย อนุ สุวรรณโฉม

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ 4

ผู้วิจัย 6

บทนำ 7

บทคัดย่อ 8

1. กิจกรรมงานวิจัย 1 การอนุรักษ์พันธุกรรมเฟินและสร้างระบบฐานข้อมูล 10

การทดลองที่ 1.1 การรวบรวมและศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของเฟิน 10

2. กิจกรรมงานวิจัย 2 การปรับปรุงและพัฒนาสายพันธุ์เฟินที่มีศักยภาพในเชิงการค้า 19

การทดลองที่ 2.1 การคัดเลือกสายพันธุ์เฟินชายผ้าสีดาลูกผสม 19

การทดลองที่ 2.2 การศึกษาปัจจัยต่างๆที่เหมาะสมต่อการปลูกเลี้ยงเฟินชายผ้าสีดาเชิงการค้า 23

การทดลองที่ 2.3 ศึกษาอิทธิพลของปัจจัยบางชนิดที่มีผลต่อการขยายพันธุ์ของเฟินสกุลชายผ้าสีดา 30

การทดลองที่ 2.4 การสร้างเฟินลูกผสมสกุลเฟินต้น 42

3. กิจกรรมงานวิจัย 4 การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตเฟินที่มีศักยภาพในเชิงการค้า 44

การทดลองที่ 4.1 การพัฒนาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนเฟินเขากวางตั้ง 44

การทดลองที่ 4.2 เปรียบเทียบสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อชิ้นส่วนเจริญของเฟินเขากวางตั้ง 61

บทสรุปและข้อเสนอแนะ 69

บรรณานุกรม 70

กรมวิชาการเกษตร

ผู้วิจัย

นายอนุ สุวรรณโฉม[1] นายสมคิด รัตนบุรี[1] นายอนันต์ ปัญญาเพิ่ม[1]

นายสุเมธ พากเพียร[1] นางสาวนาราญ์ โชติอิ่มอุดม[1] นางสาวนาตยา ดำอำไพ[2]

นางเยาวภา เต้าชัยภูมิ[3] นางสาววิชญา ศรีสุข[4]

กรมวิชาการเกษตร

---

[1] ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 313 ม.12 ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230

[2] ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง 85 ม. 2 ต. ไม้ฝาด อ.สิเกา จ.ตรัง 92150

[3] ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ 51 ม. 3 ต. สะเดาพง อ. เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ 67270

[4] ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย 85 ม. 6 ต. ปลาบ่า อ.ภูเรือ จ.เลย 42160

บทนำ

เฟินในประเทศไทยมีอยู่ราว 130 สกุล 671 ชนิด มีการกระจายพันธุ์ทั่วทุกภาคของประเทศไทย ทั้งเฟินเขตร้อน และเฟินเขตหนาวเฟินมีความหลากหลายทางชีวภาพสูง แต่ละชนิดมีความแตกต่างกันด้านลักษณะถิ่นที่อยู่อาศัยและสิ่งแวดล้อม เช่น กลุ่มเฟินดินทนแดด (Terrestial-Sun-Ferns) เฟินดินชอบร่มเงา (Terrestial-Shade-Ferns) เฟินเถาเลื้อย (Climbing Ferns) เฟินเกาะอาศัย (Epiphytes) เฟินผา (Lithophytic Ferns หรือ Rock Ferns) เฟินน้ำ (Aquatic Ferns) และเฟินภูเขา (Mountain Ferns) (นิรนาม , 2552)

เฟินจึงใช้เป็นตัวชี้วัดความสมบูรณ์ของป่าได้เป็นอย่างดีมีรายงานพื้นที่ส่วนใหญ่ของป่าเมืองไทยซึ่งเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเฟิน ได้รับผลกระทบจากการบุกรุกทำลายป่า ชนิดและปริมาณของเฟินลดลงซึ่งเฟินป่าของไทยที่น่าสนใจมีหลายสกุลด้วยกัน ได้แก่ สกุลชายผ้าสีดา เช่นชายผ้าสีดาเขากวางตั้ง ชายผ้าสีดาปักษ์ใต้ และชายผ้าสีดาหูช้างไทย สมพงษ์ (2520) ซึ่งเป็นเฟินประดับที่อยู่ในความนิยมของนักจัดสวน นักสะสม ใช้เป็นไม้ประดับ เฟินบางชนิดมีลักษณะเป็นเถาเลื้อยคล้ายเถาวัลย์เหนียว ทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ เช่น สำเท็งหรือผักกูดแดง (Stenochlaena) และสกุลย่านลิเภา (Lygodium) เป็นเฟินที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์เป็นหัตกรรมพื้นบ้าน เฟินบางชนิดมีความแข็งแรงลำต้นสูงขนาดใหญ่ คล้ายต้นปาล์ม เช่น

กรมวิชาการเกษตร

สกุลมหัสดำ (Cyatheal) ซึ่งเป็นเฟินกลุ่มพืชดึกดำบรรพ์ เฟินเหล่านี้มีเนื้อไม้เป็นเส้นใยแข็ง ลำต้นของมันจึงถูกนำมาใช้สำหรับแกะสลัก กระถางต้นไม้ ไม้หลัก ภาชนะใส่ของเครื่องใช้ และเป็นเครื่องปลูก เฟินอีกหลายชนิดให้ใบและยอดอ่อนเป็นอาหารประเภทผักจิ้ม เช่น กูดห้วย กูดน้ำหรือผักกูด หลายชนิดมีการผลิตเพื่อประโยชน์ในเชิงการค้าใช้ทำไม้ตัดใบ เช่น เฟินใบมะขาม เฟินหนัง ปี 2550 ใบเฟินมีมูลค่าการส่งออกจัดอยู่ 10 อันดับแรกของการส่งออกใบไม้ประดับที่ไทยมีการส่งออก 85 ชนิด มีมูลค่าการส่งออก ประมาณ 4 ล้านบาท อภิรดา (2555)

ดังนั้นเฟินจึงมีประโยชน์หลากหลาย เฟินเป็นพืชที่ผสมพันธุ์ ขยายพันธุ์ยากปลูกเลี้ยงยาก เจริญเติบโตช้า และต้องการสภาพแวดล้อมจำเพาะเฟินส่วนใหญ่จึงมีราคาสูง มีปัญหาการลักลอบเฟินจากป่าออกมาเพื่อการค้า เนื่องจากเป็นพืชที่กำลังอยู่ในกระแสความนิยมของตลาดโลก ต่างประเทศมีการผลิตในเชิงการค้ามากขึ้น เช่น เนเธอร์แลนด์ ในขณะที่ประเทศไทยกลุ่มผู้ปลูกเลี้ยงมักนำเข้าเฟินชนิดใหม่จากต่างประเทศ และส่วนใหญ่เก็บเกี่ยวผลประโยชน์จากป่าเพื่อการค้า ขาดการวิจัยและพัฒนาโดยเฉพาะจากภาครัฐเพื่อกระตุ้นการผลิต และการตลาด ทั้งๆที่ไทยมีความสามารถในการแข่งขัน มีทุนทางทรัพยากรมากมาย มีสภาพแวดล้อมจำเพาะเหมาะสมกับการผลิตดังนั้นจึงควรเร่งรัดศึกษาทั้งการรวบรวมพันธุ์ การปรับปรุงพันธุ์ การขยายพันธุ์ และการเขตกรรมที่เหมาะสมสำหรับเฟินในสกุลต่างๆ ที่มีศักยภาพในเชิงการค้าเพื่อเพิ่มขีดความสามารถให้ไทยเป็นผู้นำด้านการผลิตเฟินให้กว้างขวางยิ่งขึ้น สามารถส่งเสริมให้เป็นพืชเศรษฐกิจตัวใหม่ได้

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การวิจัยพัฒนาเฟิน มีวัตถุประสงค์อนุรักษ์พันธุ์เฟิน ปรับปรุงพันธุ์เฟินลูกผสมที่มีสายพันธุ์ไทยเป็นสายพันธุ์หลัก และผลิตเฟินสกุลต่างๆที่มีศักยภาพในเชิงการค้า ประกอบด้วย 4 กิจกรรม 9 การทดลอง ได้แก่ กิจกรรมงานวิจัย 1 การอนุรักษ์พันธุกรรมเฟินและสร้างระบบฐานข้อมูล จำนวน 1 การทดลอง ประกอบด้วย **การทดลองที่ 1.1.การรวบรวมและศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของเฟิน** ซึ่งอยู่ในระหว่างการทำงานวิจัย

กิจกรรมงานวิจัย 2 การปรับปรุงและพัฒนาสายพันธุ์เฟินที่มีศักยภาพในเชิงการค้า จำนวน 4 การทดลอง ได้แก่ **การทดลองที่ 2.1 การคัดเลือกสายพันธุ์เฟินชายผ้าสีดาลูกผสม** ซึ่งอยู่ในระหว่างการทำงานวิจัย **การทดลองที่ 2.2 การศึกษาปัจจัยต่างๆที่เหมาะสมต่อการปลูกเลี้ยงเฟินชายผ้าสีดาเชิงการค้า** พบว่าผลของการพรางแสงและรูปแบบการปลูกที่มีผลต่อการปลูกเฟินชายผ้าสีดาพันธุ์ *P.bifurcatum* และ *P.ridleyi* จากการทดลองการปลูกเฟินชายผ้าสีดาพันธุ์ *P.bifurcatum* การปลูกแบบแนวนอนภายใต้ระดับ

พลางแสง 50 % และ 70 % มีการเจริญเติบโตดีกว่าการปลูกด้วยกรรมวิธีอื่นๆ และจากการทดลองพันธุ์ *P.ridleyi* การปลูกแบบแนวตั้งภายใต้ระดับพลางแสง 50 % และ 70 % มีอัตราการเกิดใหม่ของกาบใบดีกว่าการปลูกด้วยกรรมวิธีอื่นๆ พบว่าการปลูกแบบแนวนอนภายใต้ระดับการพรางแสง 70 % มีอัตราการเจริญเติบโตของความกว้างกาบใบ และวัสดุที่เหมาะสมสำหรับการปลูก พันธุ์ *P.ridleyi* ได้แก่ ปลูกสเฟกนัมมอสผสมมะพร้าวสับ ส่วนพันธุ์ *P.bifurcatum* และพันธุ์ *P.hillii* ที่มีการเจริญโตน้อยกว่า พันธุ์ *P.ridleyi* มีแนวโน้มในการเจริญเติบโตได้ดี เมื่อปลูกในวัสดุปลูกสเฟกนัมมอสผสมซากชายผ้าสีดา **การทดลองที่ 2.3 ศึกษาอิทธิพลของปัจจัยบางชนิดที่มีผลต่อการขยายพันธุ์ของเฟินสกุลชายผ้าสีดา** พบว่าการชักนำชิ้นส่วนใบกาบและใบชายของเฟินสกุลชายผ้าสีดาทั้งสองสายพันธุ์ไม่มีการเกิด Callus อาจเป็นเพราะว่าสูตรอาหารสังเคราะห์ที่นำมาเพาะเลี้ยงใบกาบและใบชายยังไม่มีความเหมาะสมเพียงพอต่อการชักนำให้กาบใบและชายใบเกิด Callus **การทดลองที่ 2.4 การสร้างเฟินลูกผสมสกุลเฟินต้น** อยู่ในระหว่างการทำงานวิจัย

กิจกรรมที่ 4 การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตเฟินที่มีศักยภาพในเชิงการค้า จำนวน 2 การทดลองได้แก่ **การทดลองที่ 4.1 การพัฒนาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนเฟินเขากวางตั้ง** พบว่าสูตรอาหาร Miller and Miller ,ผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านต้นอ่อนของเฟินเขากวางตั้ง สูตรอาหาร Murashige & Skoog + 2,4-D และสูตรอาหาร Murashige & Skoog +BAมีผลต่อการเจริญเติบของโพทาลัสเฟินเขากวางตั้ง และ**การทดลองที่ 4.2 เปรียบเทียบสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อชิ้นส่วนเจริญของเฟินเขากวางตั้ง** พบว่าพบว่าชิ้นส่วนเขากวางตั้งที่นำมาทำการทดลอง ไม่มีการเจริญเติบโต ไม่สามารถพัฒนาเป็นแคลลัส สีของชิ้นส่วนเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาล จนในที่สุดก็แห้ง และตายลง

คำสำคัญ:อนุรักษ์พันธุ์เฟิน ปรับปรุงพันธุ์ ลูกผสม เฟิน เชิงการค้า เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ สูตรอาหา

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

The research and development of fern was to objective conservation of fern breeding fern a hybrid with Thai as the main species and production fern genus that have commercial potential. The project was conducted with 4 activity and 9 experiments as follws:

Actvity 1 conservation of fern and data system with 1 experiment. Experiment 1.1 **Collected and studied of the genetic characteristics of fern genus** which is in the process of researching

Actvity 2 Improvement and development of fern species with commercial potential. with 4 experiments. **Experiment 2.1 Selection of species of. *Platycerium* hybrid** which is in the process of researching **Experiment 2.2 A study of various factors suitable for commercial cultivation of *Platycerium*** It was found that the effect of dimming and planting pattern on P.bifurcatum and *P.ridleyi* cultivation was found**.** The cultivation experiment of *P.bifurcatum* cultivar, the horizontal cultivation under 50% and 70% transplantation showed better growth than other cultivation methods. And from *P.ridleyi*, vertical cultivation under 50% and 70% deflection had better regeneration rate of leaf sheath than other cultivation methods. And the rate of growth it was found that the horizontal cultivation under the 70% dimming level growth rate of leaf sheath width. Better than planting with other methods the optimum material for *P.ridleyi* was sphagnum moss mixed with chopped coconut. Well when grown in planting material **Experiment 2.3 Study of the influence of certain factors on the reproduction of the fern genus.** It was found that the induction of sheath and male leaf fragments of the two strains of Callus was not formed, possibly because the synthetic dietary formula used to cultivate the sheath and male leaf was not sufficient for induction. **Experiment 2.4 Cyatheaceae hybrid** which is in the process of researching

Actvity 4 **Study of fern production technology that has commercial potential.** with 2 experiments**. Experiment 4.1 Development of suitable medium on growth of the young sporophyte *Platycerium ridley.*** It was found that the Miller and Miller has effect on the young sporophyte growth of *Platycerium ridley* The Murashige & Skoog + 2,4-D and the Murashige & Skoog + BA recipes are effective for potalase growth. **Experiment 4.2 Comparison of suitable medium on vegetative structure planting of *Platycerium ridleyi*** It was found that the pieces of antler that were used for testing. No growth Inability to develop into calluses the color of the parts changed from green to brown. Until finally it dries up and dies

Key words: conservation**,** Breeding, Hybrid, Fern, Commercial, Tissue culture, Culture media

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิจกรรมงานวิจัย 1 การอนุรักษ์พันธุกรรมเฟินและสร้างระบบฐานข้อมูล

การทดลองที่ 1.1 การรวบรวมและศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของเฟินสกุลต่างๆ

Collected and studied of the genetic characteristics of fern genus.

ชื่อผู้วิจัย

อนุ สุวรรณโฉม[1] นาตยา ดำอำไพ[2] เยาวภา เต้าชัยภูมิ[3] วิชญา ศรีสุข[4]

Anu Suwannachom[1] Nataya Dhamampai[2] Yaowapha Taochaiyaphum[3] Vichaya Srisuk[4]

คำสำคัญ (Keywords)

อนุรักษ์พันธุกรรม (conserve heredity) เฟิน (Fern) และระบบฐานข้อมูล (Data system)

ระเบียบวิธีวิจัย (Research and Methodology)

<u>วิธีการ</u>

- กรรมวิธีการทดลอง

ไม่มีการวางแผนทางสถิติ

สกุลก้านดำ ดำเนินการที่ ศวพ. เลย

สกุลชายผ้าสีดา /ข้าหลวง /เฟินตัดใบ/สกุลไมโครซอเรียม ดำเนินการที่ ศกล.ชม

สกุลไลโคโปเดียม /คูเปอร์เซีย/ริบบิ้น ดำเนินการที่ ศวส. ตรัง

เฟินต้น ดำเนินการที่ ศวพ.เพชรบูรณ์

1. รวบรวมเฟินสกุลก้านดำ สกุลชายผ้าสีดา สกุลข้าหลวง สกุลไลโคโปเดียม สกุลไมโครซอเรียม กลุ่มเฟินริบบิ้น กลุ่มเฟินตัดใบ และเฟินต้น

กรมวิชาการเกษตร

2. ศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ การเจริญเติบโต ข้อดีเด่น ข้อจำกัด และศัตรูที่พบทำลายของเฟินแต่ละชนิด ประเมินการใช้ประโยชน์

ทำการรวบรวมเฟินเพิ่มเติม จำนวน 5 สกุล 3,320 ต้น ได้แก่ เฟินสกุลชายผ้าสีดาจำนวน 46 ชนิด รวม 301 ต้น, เฟินสกุลข้าหลวง จำนวน 11 ชนิด รวม 207 ต้น, เฟินตัดใบ จำนวน 12 ชนิด รวม 326 ต้น, เฟินต้น จำนวน 17 ชนิด รวม 2,278 ต้น และเฟินสาย จำนวน 9 ชนิด รวม 208 ต้น

<u>เวลาและสถานที่</u>

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2557 สิ้นสุด กันยายน 2565

สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ผลการวิจัยและอธิปรายผล (Results and discussion)

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนสายพันธุ์สกุลต่างๆที่ได้ทำการรวบรวมไว้

สกุล	ลำดับที่	ชนิด	จำนวน (ต้น)
Platycerium (ชายผ้าสีดา)	1	*Platycerium Holttumii*	3
	2	*Platycerium wallichii*	5
	3	*Platycerium coronarium*	10
	4	*Platycerium ridleyi*	8
	5	*Platycerium alcicorne*	3
	6	*Platycerium andinum*	2
	7	*Platycerium bifurcutum*	50
	8	*Platycerium ellisii*	2
	9	*Platycerium elephantotis*	5
	10	*Platycerium grande*	1
	11	Platycerium hillii	20

กรมวิชาการเกษตร

สกุล	ลำดับที่	ชนิด	จำนวน (ต้น)
	12	Platyceriumm adagascariense	1
	13	Platycerium quadridichotomum	5
	14	Platycerium stemaria	4
	15	Platycerium suberbum	15
	16	Platycerium africanoddity	2
	17	Platycerium phillіimasne	2
	18	Platycerium south-sea	10
	19	ไฮโล	2
	20	บักอาบ	1
	21	ไดเวอร์เรช	2
	22	แคทปาปัว	2
	23	ฮาวาย	2
	24	มรกตฮาวาย	2
	25	กิ๊บปี้	2
	26	ลองวู้ดการ์เดน	2
	27	กานาก	2
	28	คลาสตั๊มฮาวาย	2
	29	ซัมบัม เวร์	2
	30	Samba wense	2
	31	Platyceriumpaul samba wense	2

กรมวิชาการเกษตร

สกุล	ลำดับที่	ชนิด	จำนวน (ต้น)
	32	Platycerium clowboy	1
	33	Platycerium germanhybrid	1
	34	Platycerium bigurcolcengy brid	1
	35	Platycerium forgii	1
	36	Platycerium surberbum	1
	37	Platycerium Mrs.D.	1
	38	Platycerium Delight	1
	39	Platycerium ปานามา	1
	40	Platycerium German	1
	41	คาตั้ม	1
	42	เดไลท์	2
หมายเหตุ ได้ทำการแยกปักดำที่เพาสปอร์	43	*Platycerium Holttumii*	35
หมายเหตุ ได้ทำการแยกปักดำที่เพาสปอร์	44	*Platycerium wande*	30
	45	*Platycerium willinckii*	16
	46	*Platycerium coronarium*	35
เฟินสกุลข้าหลวง (Asplanium)	1	ข้าหลวงราชัญญา	15
	2	ข้าหลวงกลาย	15
	3	ข้าหลวงโอซาก้า	30

กรมวิชาการเกษตร

สกุล	ลำดับที่	ชนิด	จำนวน (ต้น)
	4	ข้าหลวงเคนซอย	50
	5	ข้าหลวงด่างญี่ปุ่นใบแฉก	10
	6	ข้าหลวงหลังลาย	10
	7	ข้าหลวงปีกแมลงทับ	10
	8	ข้าหลวงพัดจีบ	30
	9	ข้าหลวงอีเลียน	13
	10	ข้าหลวงจักรพรรดิ์	12
	11	ข้าหลวงราชินี	12
เฟินตัดใบ	1	บอสตั้น	20
	2	เฟินขนนก	20
	3	เฟินเกล็ดหอย	10
	4	เฟินแก๊บปืน	10
	5	เฟินเงิน	5o
	6	เฟินเขากวาง	50
	7	เฟินนาคราช	50
	8	เฟินนาคาราชฟูจิ	15
	9	ก้างปลา	20
	10	มะขามปาปิยอง	11
	11	สไบนาง	20
	12	ผักชี	50

กรมวิชาการเกษตร

สกุล	ลำดับที่	ชนิด	จำนวน (ต้น)
เฟินต้น (tree fens)	1	ผักกูดดอย	2,020
	2	กีบแรด	10
	3	ลูกไก่	35
	4	รัศมีโชติ	10
	5	กูดใบมัน	20
	6	เฟินก้านดำ ใบใหญ่	20
	7	เฟินก้านใบเล็ก	20
	8	ลูกไก่ทอง	13
	9	ก้านดำเปรู	20
	10	ก้านดำอเมริกัน	20
	11	ก้านดำช้อนทอง	20
	12	ก้านดำปีกแมลงภู่	20
	13	ก้านดำสโนไวท์	10
	14	ก้านดำเจนีวา	10
	15	ก้านดำชีวิป	10
	16	ก้านดำใบฝอย	10
	17	ก้านดำดอยคำ	10
เฟินสาย	1	ช้องนางคลี่ L. *phlegmaria* L.	30
	2	ช้องนางคลี่ก้านดำ	15
	3	ช้องนางคลี่ก้านดำแคระ	15

กรมวิชาการเกษตร

สกุล	ลำดับที่	ชนิด	จำนวน (ต้น)
	4	ช้องนางคลี่กระดูกงู	20
	5	ช้องนางคลี่ก้านขาว	18
	6	ช้องบลู L. *dalhousianum* Spring.	20
	7	สร้อยสิงห์ H. *squarrosum*	20
	8	แววปีกแมลงทับ	20
	9	ยมโดย	50

ขณะนี้ได้ทำการดูแลรักษา ศึกษาลักษณะสายพันธุ์ และการเจริญเติบโต รวมทั้งยังรวบรวมเพิ่มเติมเพื่อจัดทำเป็นฐานข้อมูลเฟินต่างๆโดยจะทำการเก็บข้อมูลลักษณะสายพันธุ์ และการเจริญเติบโต บันทึกลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเฟิน

ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย

ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2563 ถึงกันยายน 2563 ได้ดำเนินการศึกษาลักษณะพันธุกรรมของเฟินก้านดำ เพิ่มเติมรวม 5 พันธุ์ ดังนี้

1.เฟินก้านดำเลดี้ม็อกแซม *Adiantum tenerum* 'Lady Moxam' ลำต้นเป็นเหง้าอยู่ใต้ดิน ต้นสูง 50 เซนติเมตร ทรงพุ่มกว้าง 70 เซนติเมตร ก้านใบยาว 10-20 เซนติเมตร ขนยาว 1-2 มิลลิเมตร ก้านใบอ่อนบริเวณโคนมีสีสีน้ำตาลเข้ม ยอดอ่อนสีเขียวอ่อน มีขนปกคลุม ใบเป็นรูปพัดขนาดใหญ่ ชอบใบจักเป็นพูลึกรูปลิ่ม ใบประกอบแบบขนนก 4 ชั้น การเรียงตัวของใบย่อยแน่นแผ่กว้าง รูปพัด ขอบใบหยักเป็นพูขาวนวล ใบแก่สีเขียวขอบพูขาวนวล ใบอ่อนสีเขียวอ่อน ขอบใบจัก ไม่พบสปอร์

2.เฟินก้านดำเจ้าหญิงนิทรา *Adiantum tenerum* 'Sleeping Beauty' ลำต้นเป็นเหง้าเลื้อยอยู่ใต้ดิน ทรงพุ่มเตี้ยแคระ สูง 20-30 เซนติเมตร ก้านใบยาว 15-3เซนติเมตรสีน้ำตาลแดงถึงม่วง บริเวณโคนมีเกร็ดสีน้ำตาลปกคลุมหนาแน่น ประมาณ 2 เซนติเมตรมี ก้านใบอ่อนสีน้ำตาลอมเขียวปลายยอดแดง มีเกร็ดทั่วทั้งยอด ใบเป็นรูปสามเหลี่ยม ใบประกอบแบบขนนก 3 ชั้น ใบอ่อนเป็นรูปลิ่ม ขอบหยักเป็นพู 2-3 พู ลึกจนเกือบถึงกลางใบย่อย พูแต่ละพูแตกพูย่อยอีก 2-3 พู ใบย่อยแต่ละใบหุบห้อยลู่ลง ใบแก่สีเขียวเหลือบน้ำเงิน ใบอ่อนสีเขียวจาง

กรมวิชาการเกษตร

3.ก้านดำซีสเปรย์ ลักษณะลำต้นเป็นเหง้าเลื้อยใต้ดิน ทรงพุ่มสูงเฉลี่ย 10-30 เซนติเมตร ก้านใบยาว 10-20 เซนติเมตร ก้านใบสีน้ำตาลแดงถึงดำ บริเวณโคนมีเกร็ดสีน้ำตาลปกคลุมประปราย ประมาณ 5 เซนติเมตร เกร็ดยาว 1-2 มิลลิเมตร ก้านใบอ่อนบริเวณโคนถึงกลางก้านใบอ่อนสำตาลอมแดง จากกลางจนถึงยอดเป็นสีเขียวจาง มีเกร็ดปกคลุมทั่วทั้งยอด ใบเป็นรูปสามเหลี่ยม ใบประกอบแบบขนนก 3-4 ใบย่อยเป็นรูปลิ่ม ขอบหยักเป็นพู ขอบเป็นจักเล็กๆ เรียงซ้อนกันแน่น ใบเว้าลงเป็นร่องเล็กๆ ใบแก่สีเขียวเหลือบน้ำเงิน ใบอ่อนสีเขียวอ่อน กลุ่มอับสปอร์รูปไต

4.เฟินก้านดำใบดาวลำต้นเป็นเหง้าเลื้อยใต้ดิน ทรงพุ่มสูง 20-50 เซนติเมตร ก้านใบยาว 15-30 เซนติเมตร มีสีน้ำตาลแดงถึงดำ ปกคลุมด้วยเกร็ดสีน้ำตาลหนาแน่น ก้านใบอ่อนสีน้ำตาลแดงทั่วทั้งยอด มีขนปกคลุมทั่วทั้งยอด ใบเป็นรูปสามเหลี่ยม ใบประกอบแผ่ตัวใบคล้ายรูปตีนเป็ดหรือรูปดาว ใบย่อยรูปสามเหลี่ยมข้าวหลามตัด เรียงตัวชิดกัน ใบแก่สีเขียวเป็นมัน ใบอ่อนสีเขียวอ่อน ชมพู บรอนซ์หรือสีแดง กลุ่มอับสปอร์รูปไต

5.เฟินก้านดำมาลาตรีลักษณะลำต้น เป็นเหง้าทอดนอนใต้ดิน ทรงพุ่มสูงเฉลี่ย 5-15 เซนติเมตร ก้านใบยาว 5-10 เซนติเมตร ก้านใบสีน้ำตาลเข้มถึงดำ มีเกร็ดสีน้ำตาลปกคลุมประปราย จากโคนขึ้นมาประมาณ 1-2 เซนติเมตร ก้านใบย่อยสีน้ำตาลอ่อนถึงขาว ก้านใบอ่อนบริเวณโคนสีน้ำตาล ยอดสีแดงปนน้ำตาลแดงมีเกร็ด ใบเป็นรูปสามเหลี่ยม ใบประกอบแบบขนนก 4-5 ชั้น ใบย่อยรูปลิ่มแตกเป็นพูหลายชั้น สีของก้านใบน้ำตาลแดง ใบแก่สีเขียว ปลายใบโค้งงอ ใบอ่อนสีเขียวจางแกมน้ำตาลแดง กลุ่มอับสปอร์รูปไต **เฟิน**

ชายผ้าสีดา

อยู่ในระหว่างดำเนินการย้ายกล้าเฟินชายผ้าสีดาที่เพาะสปอร์ไว้ลงในตะกร้าต่อไป

ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์

สำรวจและรวบรวมพันธุ์เฟินต้น ตามร้านจำหน่ายไม้ดอก ไม้ประดับในจังหวัด ติดต่อสอบถามข้อมูลและแหล่งพันธุ์เฟินต้นในป่าธรรมชาติบริเวณอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง(หนองแม่นา) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ อุทยานแห่งชาติเขาค้อ อุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า จ.พิษณุโลก และอำเภอภูเรือ จ.เลย และได้สำรวจและศึกษาเฟินบริเวณป่าธรรมชาติ ณ อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ โครงการหลวงดอยอินทนนท์ สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ และอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ และบันทึกลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของเฟินต้นดูแลรักษาเฟินที่รวบรวมมาไว้ในป่าธรรมชาติภายในศูนย์ฯ ดังนี้ 1. กูดต้น (ผักกูด) จำนวน 25 ต้น 2. กูดต้น(กูดดอย) จำนวน 12 ต้น 3. เฟินอุ้งตีนหมี จำนวน 1 ต้น 4. กูดต้น(กูดน้ำ) จำนวน 1 ต้น 5. เฟินรัศมีโชติ จำนวน 20 ต้น 6. เฟินยังไม่ระบุสายพันธุ์ จำนวน 17 ต้น เปลี่ยนกระถาง

กรมวิชาการเกษตร

และวัสดุปลูกเฟินรัศมีโชติและเฟินยังไม่ระบุสายพันธุ์ โดยใช้ 1. ใบไม้ผุ 2. ส่วน 2. ดิน 1 ส่วน 3. แกลบดิบ 1 ส่วน 4. แกลบดำ 1 ส่วน 5. ทราย 1 ส่วน 6. มูลวัว 1 ส่วน

ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

ได้รวบรวมพันธุ์เฟินจากแหล่งดั้งเดิมในภาคใต้ คือ

- เกล็ดปลา จำนวน 2 แหล่ง อ.พะโต๊ะ จ.ชุมพร , อ.สุคีริน จ.นราธิวาส

- เกล็ดหอย จำนวน 3 แหล่ง บ้านผมเด็น จ. ตรัง , จ. นราธิวาส , ประเทศมาเลเซีย ติด จ. นราธิวาส

- เกล็ดหอยไฮบริด จำนวน 3 แหล่ง จ.นราธิวาส , จ.ยะลา , ประเทศมาเลเซีย ติด จ. นราธิวาส

- เกล็ดหอยลูกปัด (สร้อยมุก) จำนวน 1 แหล่ง จ.สุราษฎร์ธานี

- หางหนู 6 เหลี่ยม จำนวน 2 แหล่ง บ้านผมเด็น จ.ตรัง , ประเทศมาเลเซีย ติด จ. นราธิวาส

- ช้องบลู จำนวน 3 แหล่ง ด่านสิงขร จ.ประจวบคีรีขันธ์ , อ.พะโต๊ะ จ.ชุมพร , อ.สุคีริน จ. นราธิวาส , จ.ยะลา , ประเทศมาเลเซีย ติด จ. นราธิวาส

- ช้องบลูกลาย จำนวน 1 แหล่ง จ.นครศรีธรรมราช

- ช้องบลูเขียว จำนวน 3 แหล่ง จ.นราธิวาส , จ.สุราษฎร์ธานี , ประเทศมาเลเซีย ติด จ. นราธิวาส

- ช่อนางกราย จำนวน 1 แหล่ง ด่านสิงขร จ.ประจวบคีรีขันธ์

- ช่อนางกรอง จำนวน 2 แหล่ง จ.นราธิวาส , จ.ยะลา

- หางสิงห์ จำนวน 6 แหล่ง อ.สุคีริน จ.นราธิวาส , บ้านผมเด็น จ.ตรัง , จ.ยะลา , จ.สตูล , บ้านไส้สาน จ.นครศรีธรรมราช , ประเทศมาเลเซีย ด้าน จ. นราธิวาส

- ช่อนางคลี่ก้านขาว จำนวน 6 แหล่ง บ้านผมเด็น จ.ตรัง นราธิวาส สตูล ด่านสิงขร นครศรีธรรมราช มาเลย์ นราธิวาส

- ช่อนางคลี่ก้านดำ จำนวน 3 แหล่ง คือ มาเล ผมเด็น ตรัง และนราธิวาส

กรมวิชาการเกษตร

- สิงห์กลาย จำนวน 1 แหล่ง คือ นครศรีธรรมราช

- หางหนู 3 เหลี่ยม จำนวน 1 แหล่ง คือ สตูล

- หางหงส์ จำนวน 1 แหล่ง คือ นครศรีธรรมราช

- หางสิงห์สร้อย จำนวน 1 แหล่ง คือ นราธิวาส

- อัลลิฮาย จำนวน 2 แหล่ง คือ นราธิวาส นครศรีธรรมราช

- เขากวางตั้ง จำนวน 2 แหล่ง คือ มาเล นราธิวาส

- ริบบิ้น จำนวน 6 แหล่ง คือ นราธิวาส ลำปาง กระบี่ สุราษธานี มาเล ยะลา

- ริบบิ้นควาย จำนวน 2 แหล่ง คือ นราธิวาส ยะลา

- ปีกแมลงทับ 1แหล่ง คือ ชุมพร

จากการปลูกเลี้ยงเฟินสาย พบว่าเฟินช้องบลูมีความแข่งแรงโตเร็ว ไม่มีการเข้าทำลายของโรคเน่าและแมลง ส่วนเฟินสายพันธุ์อื่นจะมีการเกิดโรค เช่น เฟินช้องนางคลี่ก้านดำ เฟินช้องนางคลีก้านขาว เฟินหางหนู เฟินเกล็ดปลา และเฟินหางสิงห์ จะมีโรคเน่าบริเวณโคนและปลายยอด

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมงานวิจัย 2 การปรับปรุงและพัฒนาสายพันธุ์เฟินที่มีศักยภาพในเชิงการค้า

การทดลองที่ 2.1 การคัดเลือกสายพันธุ์เฟินชายผ้าสีดาลูกผสม

Selection of species of. *Platycerium* hybrid

ชื่อผู้วิจัย

อนุ สุวรรณโฉม[1] สมคิด รัตนบุรี[1] นาราญ์ โชติอิ่มอุดม[1] สุเมธ พากเพียร[1]

Anu Suwannachom[1] Somkid Rattanaburi[1] Nara Chotimuudom[1] Sumate Phakphian[1]

คำสำคัญ (Keywords)

การปรับปรุงพันธุ์ (Breeding) พัฒนาสายพันธุ์ (development species) เฟิน (Fern) และเชิงการค้า (Commercial)

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีวิจัย (Research and Methodology)

<u>วิธีการ</u>

ไม่มีการวางแผนการทดลองทางสถิติ

แผนการปฏิบัติงาน (Action plan) คัดเลือกต้นพ่อแม่พันธุ์ดีจากแหล่งการค้าต่างๆ

พันธุ์ไทย	พันธุ์ต่างประเทศ
P.coronarium	*P.wandae*
P.wallichii	*P.elephantotis*
P.holltumii	*P.bifurcatum*

P.ridleyi	*P.willinckii*

1. การจับคู่ ใช้พันธุ์ไทยเป็นพันธุ์หลัก จะได้คู่ที่จะผสมดังนี้

1. P.coronarium X P.stemaria
2. P.coronarium X P.elephantotis
3. P.coronarium X P.bifurcatum
4. P.coronarium X P.willinckii
5. P.wallichii X P.stemaria
6. P.wallichii X P.elephantotis
7. P.wallichii X P.bifurcatum
8. P.wallichii X P.willinckii
9. P.holltumii X P.stemaria
10. P.holltumii X P.elephantotis
11. P.holltumii X P.bifurcatum
12. P.holltumii X P.willinckii
13. P.ridleyi X P.stemaria
14. P.ridleyi X P.elephantotis
15. P.ridleyi X P.bifurcatum
16. P.ridleyi X P.willinckii

2. ทำการแยกปลูกเฟินชายผ้าสีดาที่ได้จากการทำการทดลองที่มีสายพันธุ์ไทยเป็นพันธุ์หลัก โดยการสุ่มต้นเฟินในตะกร้าเพาะที่อยู่ในระยะเริ่มแตกใบจริง

3. ปลูกเลี้ยงเฟินชายผ้าสีดาในตะกร้า

กรมวิชาการเกษตร

4. คัดแยกเฟินที่มีลักษณะที่แตกต่างจากพันธุ์แท้ย้ายปลูกเพื่อให้เฟินมีการเจริญเติบโตที่มากขึ้น โดยลักษณะที่ได้จะต้องมีลักษณะที่ได้จากต้นพ่อ แม่ มาอยู่ในต้นเดียวกัน ซึ่งจะมีความแตกต่างจากต้นพ่อแม่เดิม จะเป็นที่นิยมของผู้เลี้ยงที่ต้องการความแปลกใหม่ของเฟิน และจะเป็นการสร้างเฟินพันธุ์ลูกผสมขึ้นมา

- KPIs

ทำการเพาะสปอร์เฟิน และขยายต้นกล้าเฟินโดยการปักชำตามการเจริญเติบโต

<u>เวลาและสถานที่</u>

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2556 สิ้นสุด กันยายน 2565

สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ผลการวิจัยและอธิปรายผล (Results and discussion)

หลังจากดำเนินการบันทึกลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเฟินชายผ้าสีดาลูกผสม จำนวนทั้งหมด 12 คู่ผสม พบว่ามี 4 คู่ผสมที่มีลักษณะที่แตกต่างจากพ่อแม่ และขณะนี้ยังอยู่ในขั้นตอนการเลี้ยงดู และบันทึกข้อมูลให้ละเอียด เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอสำหรับการยืนยันว่าได้ลูกผสมที่มีลักษณะแตกต่างจากพ่อแม่พันธุ์อย่างชัดเจนต่อไป ซึ่งลูกผสมดังกล่าวได้แก่ 4 คู่ผสม ดังนี้ และขณะนี้ยังอยู่ในขั้นตอนการเลี้ยงดู และบันทึกข้อมูลให้ละเอียด เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอสำหรับการยืนยันว่าได้ลูกผสมที่มีลักษณะแตกต่างจากพ่อแม่พันธุ์อย่างชัดเจนต่อไป ทั้งนี้หลังจากทำการเพาะสปอร์ลูกผสมเพิ่มเติม จำนวน 16 คู่ผสม ขณะนี้ได้ทำการย้ายต้นอ่อนลงปักดำในตะกร้า รวมทั้งหมด 91 ตะกร้า บางต้นมีการเจริญเติบโตที่ดี จึงได้คัดแยกเพื่อทำการย้ายปลูกลงในกระถางขนาด 2 นิ้ว จำนวน 393 กระถาง ดังแสดงในตางรางที่ 1

กรมวิชาการเกษตร

P.coronarium x P.bifurcatum

P.holltumii x P.elephantotis

P.holltumii x P.stemaria

P.wallichii x P.willinckii

ตารางที่ 1 จำนวนลูกผสมที่ทำการย้ายปลูกลงในตะกร้า 393 ต้น

คู่ผสม	จำนวน (กระถาง)
P.coronarium X P.stemaria	20
P.wallichii X P.stemaria	30
P.ridleyi X P.willinckii	25
P.coronarium X P.bifurcatum	30
P.wallichii X P.elephantotis	15
P.ridleyi X P.bifurcatum	30
P.holltumii X P.willinckii	30
P.coronarium X P.willinckii	25
P.holltumii X P.stemaria	20
P.ridleyi X P.stemaria	29
P.wallichii X P.willinckii	21
P.holltumii X P.elephantotis	30
P.ridleyi X P.elephantotis	32
P.coronarium X P.elephantotis	22
P.holltumii X P.bifurcatum	34

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2.2 การศึกษาปัจจัยต่างๆที่เหมาะสมต่อการปลูกเลี้ยงเฟินชายผ้าดาเชิงการค้า

A study of various factors suitable for commercial cultivation of *Platycerium*

ชื่อผู้วิจัย

อนุ สุวรรณโฉม[1]

คำสำคัญ (Keywords)

ปัจจัย (Factor) เฟินชายผ้าสีดา (*Platycerium*) และเชิงการค้า (Commercial)

บทคัดย่อ

การทดลองการศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่เหมาะสมต่อการปลูกเลี้ยงเฟินชายผ้าสีดาเชิงการค้า มีการทดลองย่อย 2 การทดลองคือ 1. การศึกษาผลของวัสดุปลูกที่มีต่อพันธุ์เฟินชายผ้าสีดาพันธุ์ *P.bifurcatum, P.ridleyi*และ *P.hillii* และ 2. การศึกษาผลของการพรางแสงและรูปแบบการปลูกที่มีผลต่อการปลูกเฟินชายผ้าสีดาพันธุ์ *P.bifurcatum* และ *P.ridleyi* โดยทำการทดลองที่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ระหว่างปีงบประมาณ 2557 – 2558 พบว่าการปลูกเฟินชายผ้าสีดาโดยใช้วัสดุปลูกคือ มะพร้าวสับ มะพร้าวสับผสมสแฟกนัมมอส และ ซากชายผ้าสีดาผสมสแฟกนัมมอส ให้ผลต่อการเจริญเติบโตของเฟินแต่ละชนิดแตกต่างกัน และให้ผลต่อการเจริญเติบโตของส่วนเจริญของเฟินที่แตกต่างกัน ส่วนรูปแบบการปลูกนั้นพบว่าการปลูกเฟินชายผ้าสีดา *P. bifurcatum* แบบแนวนอนภายใต้การพรางแสงทั้งสองระดับ คือ 50% และ 70% นั้น มีการเจริญเติบโตดีกว่าแบบอื่น และ เฟินชายผ้าสีดาเขากวางตั้ง *P.ridleyi* มีการเจริญเติบโตได้ดีไม่ว่าเป็นการปลูกภายใต้การพรางแสง 50% และ 70% แต่การปลูกในแนวนอนให้การเจริญเติบโตที่ดีกว่าแนวตั้ง

[1] ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 313 ม.12 ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230

กรมวิชาการเกษตร

Abstracts

Experiments to study various factors Which is suitable for growing and cultivating commercial ferns 2 sub-experiments: 1. The study of the effect of planting material on the. *P.bifurcatum*, *P.ridleyi*, and *P.hillii*; and 2. A study of the effect of camouflage and planting pattern on the cultivar of *P.bifurcatum* and *P.ridleyi* fronds. Chiang Mai Royal Agricultural Research Center During the fiscal year 2014 - 2015, it was found that the cultivation of *Platycerium* using planting material is chopped coconut, chopped coconut mixed with sphagnum moss, and carcass of *Platycerium* with sphagnum moss. The effect on the growth of each fern is different. And effect on the growth of different ferns As for the planting pattern, it was found that horizontal cultivation of *P. bifurcatum* under both 50% and 70% dimming showed better growth than the other. It grows well under 50% and 70% camouflage, but horizontally growing is better than vertical.

บทนำ (Introduction)

เฟิน เป็นพืชชั้นต่ำที่มีวิวัฒนาการมายาวนาน นักพฤกษศาสตร์ได้มีการประมาณจำนวนของเฟินทั่วโลก โดยแยกเป็นเฟินที่แท้จริง (true ferns) ประมาณ 12,000 ชนิด 230-250 สกุล และเครือญาติของเฟิน (ferns allies) ประมาณ 1,000 ชนิด 7-8 สกุล ซึ่งพืชในกลุ่มนี้มีความสำคัญต่อมนุษย์เรามาก การอยู่รอดของเฟินโบราณที่ผ่านการสืบทอดเผ่าพันธุ์ที่เป็นเสมือนตัวแทนของสิ่งมีชีวิตที่ผ่านช่วงเวลาของวิวัฒนาการและความเปลี่ยนแปลงของโลกหลายยุคสมัย

เฟินเป็นพืชไม่มีดอกไม่มีผล แต่สามารถขยายพันธุ์ได้โดยใช้สปอร์ที่มีขนาดเล็ก ซึ่งทำให้เฟินหลายสกุลดำรงเผ่าพันธุ์มาได้ แต่ก็มีบางชนิดบางสกุลที่สูญพันธุ์ไปในยุคดึกดำบรรพ์

การจำแนกเฟินตามลักษณะการอยู่อาศัยแบ่งออกเป็น 3 แบบคือ 1.เฟินอิงอาศัย (Epiphytic fern) เจริญเติบโตตามคาคบไม้ มักทนแล้งได้ดีมีระบบรากช่วยเก็บความชื้นได้ดี เช่น เฟินข้าหลวง ชายผ้าสีดาและเฟินนาคราช 2.เฟินดินและเฟินหิน (Terrestrial and lithophytic fern) เจริญอยู่ตามพื้นป่า หน้าผาหิน ได้แก่ เฟินก้านดำ โชนและไมโครซอรัมบางชนิด และ 3.เฟินน้ำ (Aquatic fern) เจริญเติบโตอยู่ในน้ำหรือริมน้ำ เช่น ปรงไข่ ผักแว่นและจอกหนู

กรมวิชาการเกษตร

เฟินสกุลชายผ้าสีดา (Platycerium) เป็นกลุ่มเฟินที่จัดอยู่ในจำพวกไม้อากาศ มีใบเป็นแบบทวิสัญฐาน (dimorphism) แบบแรกเรียกไปกาบ หรือใบโล่ (base fronds) คือใบที่พัฒนาไปเป็น ใบเสมือนโล่ หรือรัง เพื่อป้องกันลำต้นและราก อีกทั้งทำหน้าที่เก็บสะสมใบไม้ที่ร่วงหล่นลงมาให้ตกค้างผุพังเป็นอาหาร บางชนิดจะพัฒนาใบเหล่านี้ให้ห่อแน่นป้องกันน้ำ และเพื่อให้มดอาศัยทำรัง แบบที่ 2 เรียกใบชายผ้า (foliage fronds) อาจจะตั้งหรือห้อยลง มีขอบเรียบหรือแตกริ้วสาขาคล้ายเขากวาง อับสปอร์เกิดเป็นบริเวณกว้างซอไรรูปร่างไม่แน่นอน แต่ปกคลุมด้วยขนรูปดาวไม่มีอินดูเซีย

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่จำเป็นสำหรับการปลูกเฟิน ได้แก่ อุณหภูมิ แสงสว่าง น้ำ ความชื้นในอากาศ ดิน-เครื่องปลูก ปุ๋ย เฟินที่เราเลี้ยงกันอยู่ทั่วไป มักเป็นเฟินในเขตร้อนหรือกึ่งร้อน ซึ่งแต่ละชนิดต้องการระดับอุณหภูมิแตกต่างกันไป แต่ส่วนใหญ่มักเจริญเติบโตได้ดี ในช่วง 19-27 C สำหรับกลางวัน และระดับอุณหภูมิในช่วงกลางคืน ลดลงจากกลางวันประมาณ 4-6 °C และหากสภาพที่ปลูกเลี้ยงมีอุณหภูมิสูงอาจช่วยได้โดยการพ่นฝอยละอองน้ำช่วย เพื่อลดอุณหภูมิ เฟินจะเจริญเติบโตได้ดีความชื้นในอากาศสูงที่สุด คือ ประมาณ 60%-80% โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเวลากลางวัน ส่วนกลางคืนนั้น ความชื้นในอากาศอาจต่ำกว่านี้ได้

ระเบียบวิธีวิจัย (Research and Methodology)

<u>อุปกรณ์</u>

1. ต้นพันธุ์เฟินชายผ้าสีดาพันธุ์ *P.bifurcatum, P.ridleyi, P.hillii*
2. วัสดุปลูก ได้แก่ สเฟกนัมมอส มะพร้าวสับ ซากชายผ้าสีดา
3. วัสดุการเกษตร ได้แก่ กระถางสำหรับปลูกเฟินขนาด 10 นิ้ว ปุ๋ยทางใบ สูตร 30-20-10 ปุ๋ยออสโมโค้ช สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง
4. วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กระดาษ ปากา ดินสอ ป้ายชื่อ
5. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ หมึกปริ้น
6. วัสดุโฆษนา เผยแพร่ ได้แก่ กล้องถ่ายรูปดิจิตอล

<u>วิธีการ</u>

วางแผนการทดลองแบบ 3x3 Factorial in RCB 9 กรรมวิธี 3 ซ้ำ มี 2 ปัจจัยดังนี้

ปัจจัยที่ 1 เฟินชายผ้าสีดา 3 พันธุ์ ได้แก่ *P.bifurcatum,P.ridleyi* และ *P.hillii*
ปัจจัยที่ 2 วัสดุปลูก 3 ชนิด ได้แก่ สเฟกนัมมอสผสมมะพร้าวสับ, มะพร้าวสับ และสเฟกนัมมอสผสมซากชายผ้าสีดา

กรรมวิธีที่ 1 พันธุ์ *P.bifurcatum* ปลูกในวัสดุปลูกสเฟกนัมมอสผสมมะพร้าวสับ

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 2 พันธุ์ *P.bifurcatum* ปลูกในวัสดุปลูกมะพร้าวสับ

กรรมวิธีที่ 3 พันธุ์ *P.bifurcatum* ปลูกในวัสดุปลูกสเฟกนัมมอสผสมซากชายผ้าสีดา

กรรมวิธีที่ 4 พันธุ์ *P.ridleyi* ปลูกในวัสดุปลูกสเฟกนัมมอสผสมมะพร้าวสับ

กรรมวิธีที่ 5 พันธุ์ *P.ridleyi* ปลูกในวัสดุปลูกมะพร้าวสับ

กรรมวิธีที่ 6 พันธุ์ *P.ridleyi* ปลูกในวัสดุปลูกสเฟกนัมมอสผสมซากชายผ้าสีดา

กรรมวิธีที่ 7 พันธุ์ *P.hillii* ปลูกในวัสดุปลูกสเฟกนัมมอสผสมมะพร้าวสับ

กรรมวิธีที่ 8 พันธุ์ *P.hillii* ปลูกในวัสดุปลูกมะพร้าวสับ

กรรมวิธีที่ 9 พันธุ์ *P.hillii* ปลูกในวัสดุปลูกสเฟกนัมมอสผสมซากชายผ้าสีดา

ปลูกเฟินตามกรรมวิธีทดลองในกระถางเฟินขนาด 10 นิ้ว เฟินที่ใช้การทดลองเป็นเฟินที่มีขนาดใน กระถางเดิม 6 นิ้ว เฟินที่ปลูกในวัสดุปลูกที่มีส่วนผสม โดยผสมในอัตรา 1:1 โดยประมาณ ดูแลรักษา ให้ปุ๋ยทางใบสูตร 30-20-10 ทุกเดือน ปุ๋ยละลายช้าสูตร 14-14-14 ทุก 3 เดือน และพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง เชื้อราตามความจำเป็น นำไปวางในโรงเรือนที่มีการพรางแสงที่ 50 % ให้น้ำวันละ 1-2 ครั้ง โดยครั้งแรกให้ในช่วงเช้าแต่ถ้าสังเกตว่าวัสดุปลูกแห้งจนเกินไป สามารถให้น้ำเพิ่มในช่วงบ่ายอีกครั้ง บันทึกการเจริญเติบโตทางใบกาบ และใบชายเปรียบเทียบแต่ละปัจจัย ในแต่ละสายพันธุ์ โดยการวัด ขนาด,จำนวนการเกิดชุดของใบกาบและใบชาย

<u>เวลาและสถานที่</u>

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2557 สิ้นสุด กันยายน 2558

สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ผลการวิจัยและอธิปรายผล (Results and discussion)

ตารางที่ 1 ผลของวัสดุปลูกที่มีต่อพันธุ์เฟินชายผ้าสีดา

กรรมวิธี	การเจริญเติบโต				
	ความสูงกาบใบ (ซม.)	ความกว้างกาบใบ (ซม.)	จำนวนใบชาย (ใบ)	การเกิดใหม่ของกาบใบ (ใบ)	การเกิดใหม่ของใบชาย (ใบ)
1.พันธุ์ *P.bifurcatum* ปลูกในวัสดุปลูกสเฟกนัมมอสผสมมะพร้าวสับ	12.41 cd	10.25 b	8.92 abc	6.83 c	7.17 bc

กรมวิชาการเกษตร

2.พันธุ์ *P.bifurcatum* ปลูกในวัสดุมะพร้าวสับ	6.58 d	8.33 b	4.33 c	5.67 c	8.27 ab
3.พันธุ์ *P.bifurcatum* ปลูกในวัสดุปลูกสเฟกนัมมอสผสมซากชายผ้าสีดา	10.94 d	11.67 b	6.81 c	8.00 bc	9.83 a
4.พันธุ์ *P.ridleyi* ปลูกในวัสดุปลูกสเฟกนัมมอสผสมมะพร้าวสับ	19.06 abc	24.42 a	12.06 a	12.56 a	2.66 d
5.พันธุ์ *P.ridleyi* ปลูกในวัสดุมะพร้าวสับ	19.67 ab	26.00 a	13.55 a	11.94 ab	3.22 d
6.พันธุ์ *P.ridleyi* ปลูกในวัสดุปลูกสเฟกนัมมอสผสมซากชายผ้าสีดา	22.67 a	10.83 b	6.50 c	9.50 abc	2.44 d
7.พันธุ์ *P.hillii* ปลูกในวัสดุปลูกสเฟกนัมมอสผสมมะพร้าวสับ	13.17 bcd	10.83 b	7.17 bc	8.83 abc	7.27 bc
8.พันธุ์ *P.hillii* ปลูกในวัสดุมะพร้าวสับ	12.50 cd	12.67 b	7.50 bc	6.00 c	5.89 c
9.พันธุ์ *P.hillii* ปลูกในวัสดุปลูกสเฟกนัมมอสผสมซากชายผ้าสีดา	12.83 bcd	13.33 b	12.90 a	8.60 abc	7.00 bc
F-test	*	*	*	*	*
CV (%)	26.00	36.10	29.70	26.20	20.60

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

จากการศึกษาผลของวัสดุปลูกที่มีต่อพันธุ์เฟินชายผ้าสีดาพันธุ์ *P.bifurcatum, P.ridleyi* และ *P.hillii* พบว่าการเจริญเติบโตในแต่กรรมวิธีเป็นดังนี้

ความสูงของกาบใบ พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ โดยความสูงเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 22.67 เซนติเมตร โดยกรรมวิธีที่ 6 พันธุ์ *P.ridleyi* ปลูกในวัสดุปลูกสเฟกนัมมอสผสมซากชายผ้าสีดา มีการเจริญเติบโตด้านความสูงของกาบใบดีที่สุด

ความกว้างของกาบใบ พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ โดยความกว้างเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 22.42-26.00 เซนติเมตร โดยกรรมวิธีที่ 4 พันธุ์ *P.ridleyi* ปลูกในวัสดุปลูกสเฟกนัมมอสผสมมะพร้าวสับ และกรรมวิธีที่ 5 พันธุ์ *P.ridleyi* ปลูกในวัสดุมะพร้าวสับ มีการเจริญเติบโตด้านความกว้างของกาบใบดีที่สุด

จำนวนใบชาย พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ โดยจำนวนใบชายเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 12.06-13.55 ใบ โดยกรรมวิธีที่ 4 พันธุ์ *P.ridleyi* ปลูกในวัสดุปลูกสเฟกนัมมอสผสมมะพร้าวสับ กรรมวิธีที่ 5 พันธุ์ *P.ridleyi*

กรมวิชาการเกษตร

ปลูกในวัสดุมะพร้าวสับ และกรรมวิธีที่ 9 พันธุ์ *P.hillii* ปลูกในวัสดุปลูกสเฟกนัมมอสผสมซากชายผ้าสีดา มีการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบชายดีที่สุด

การเกิดใหม่ของกาบใบ พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ โดยจำนวนการเกิดใหม่ของกาบใบเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 12.56 ใบ โดยกรรมวิธีที่ 4 พันธุ์ *P.ridleyi* ปลูกในวัสดุปลูกสเฟกนัมมอสผสมมะพร้าวสับ มีการเจริญเติบโตด้านการเกิดใหม่ของกาบใบดีที่สุด

การเกิดใหม่ของใบชาย พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ โดยจำนวนการเกิดใหม่ของใบชาย เฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 9.83 ใบ โดยกรรมวิธีที่ 3 พันธุ์ *P.bifurcatum* ปลูกในวัสดุปลูกสเฟกนัมมอสผสมซากชายผ้าสีดามีการเจริญเติบโตด้านการเกิดใหม่ของใบชายดีที่สุด

ตารางที่ 2 การศึกษาผลของการพรางแสงและรูปแบบการปลูกที่มีผลต่อการปลูกเฟินชายผ้าสีดาพันธุ์ *P.bifurcatum*

	การเจริญเติบโต				
	ความสูงกาบใบ (ซม)	ความกว้างกาบใบ (ซม)	จำนวนใบชาย (ซม)	การเกิดใหม่ของกาบใบ (ใบ)	การเกิดใหม่ของใบชาย (ใบ)
ปลูกแบบแนวตั้งภายใต้ระดับการพรางแสง 50 %	10.25 b	22.92	14.25	26.50	7.85
ปลูกแบบแนวนอนภายใต้ระดับการพรางแสง 50 %	17.54 a	23.58	20.84	20.13	10.50
ปลูกแบบแนวตั้งภายใต้ระดับการพรางแสง 70 %	13.40 ab	19.54	14.67	23.20	9.50
ปลูกแบบแนวนอนภายใต้ระดับการพรางแสง 70 %	10.66 a	23.00	20.63	27.50	9.75
F-test	*	ns	ns	ns	ns
CV (%)	22.70	10.90	35.50	12.70	41.10

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ความสูงของกาบใบ พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ โดยความสูงเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 10.66-17.5 เซนติเมตร โดยกรรมวิธีที่ 2 ปลูกแบบแนวนอนภายใต้ระดับพลางแสง 50 % และกรรมวิธีที่ 4 ปลูกแบบแนวนอนภายใต้ระดับพลางแสง 70 % ความกว้างของกาบใบ พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ จำนวนใบชาย พบว่าไม่มี

กรมวิชาการเกษตร

ความแตกต่างทางสถิติ การเกิดใหม่ของกาบใบ พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และการเกิดใหม่ของใบชาย พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ความสูงของกาบใบ พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ความกว้างของกาบใบ พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ โดยความสูงเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 11.08 เซนติเมตร โดยกรรมวิธีที่ 4 ปลูกแบบแนวนอนภายใต้ระดับพลางแสง 70 % จำนวนใบชาย พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ การเกิดใหม่ของกาบใบ พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ โดยความสูงเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 9.67-10.07 เซนติเมตร โดยกรรมวิธีที่ 1 ปลูกแบบแนวตั้งภายใต้ระดับการพรางแสง 50 % และกรรมวิธีที่ 3 ปลูกแบบแนวตั้งภายใต้ระดับการพรางแสง 70 % การเกิดใหม่ของใบชาย พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 3 การศึกษาผลของการพรางแสงและรูปแบบการปลูกที่มีผลต่อการปลูกเฟินชายผ้าสีดาพันธุ์ *P.ridleyi*

กรรมวิธี	การเจริญเติบโต				
	ความสูงกาบใบ (ซม)	ความกว้างกาบใบ (ซม)	จำนวนใบชาย (ซม)	การเกิดใหม่ของกาบใบ (ใบ)	การเกิดใหม่ของใบชาย (ใบ)
ปลูกแบบแนวตั้งภายใต้ระดับการพรางแสง 50 %	13.01	8.80 ab	13.21	10.07 a	3.03
ปลูกแบบแนวนอนภายใต้ระดับการพรางแสง 50 %	13.51	9.70 ab	13.33	8.83 ab	3.92
ปลูกแบบแนวตั้งภายใต้ระดับการพรางแสง 70 %	12.63	7.30 b	12.75	9.67 a	3.67
ปลูกแบบแนวนอนภายใต้ระดับการพรางแสง 70 %	12.42	11.08 a	13.67	7.33 b	4.17
F-test	ns	*	ns	ns	ns
CV (%)	20.40	26.00	10.70	12.00	11.60

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

การปลูกเฟินชายผ้าสีดาโดยใช้วัสดุปลูกคือ มะพร้าวสับ มะพร้าวสับผสมสแฟกนัมมอส และ ซากชายผ้าสีดาผสมสแฟกนัมมอส ให้ผลต่อการเจริญเติบโตของเฟินแต่ละชนิดแตกต่างกัน และให้ผลต่อการเจริญเติบโตของส่วนเจริญของเฟินที่แตกต่างกัน และการปลูกแบบแนวตั้งภายใต้ระดับพลางแสง 50 % และ 70 % มีอัตราการเกิดใหม่ของกาบใบดีกว่าการปลูกด้วยกรรมวิธีอื่นๆ และอัตราการเจริญเติบโตของความกว้างกาบใบ พบว่าการปลูกแบบแนวนอนภายใต้ระดับการพรางแสง 70 % มีอัตราการเจริญเติบโตของความกว้างกาบใบ ดีกว่าการปลูกด้วยกรรมวิธีอื่นๆ

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2.3 ศึกษาอิทธิพลของปัจจัยบางชนิดที่มีผลต่อการขยายพันธุ์ของเฟินสกุลชายผ้าสีดา

Study of the influence of certain factors on the reproduction of *Platycerium*

ชื่อผู้วิจัย

อนุ สุวรรณโฉม[1] สมคิด รัตนบุรี[1] อนันต์ ปัญญาเพิ่ม[1] สุเมธ พากเพียร[1]

คำสำคัญ (Keywords)

ปัจจัย (Factors) อิทธิพล (Influence) การขยายพันธุ์ (Propagation) และเฟินชายผ้าสีดา (*Platycerium*)

บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของปัจจัยบางชนิดที่มีผลต่อการขยายพันธุ์ของเฟินสกุลชายผ้าสีดา ประกอบด้วย 2 การทดลองย่อย ได้แก่ 1. อิทธิพลของสูตรอาหารสังเคราะห์ที่มีผลต่อการงอกของสปอร์เฟินสกุลชายผ้าสีดา มีการวางแผนการทดลองแบบ 4x4 Factorial in CRD มี 2 ปัจจัย 3 ซ้ำ ปัจจัยที่ 1 เฟินชายผ้าสีดาจำนวน 4 ชนิดคือ *P.holltumii, P.coronarium, P.bifurcatum* และ *P.wandae* ปัจจัยที่ 2 สูตรอาหารสังเคราะห์จำนวน 4 สูตร คืออาหารสูตรครึ่ง MS, อาหารสูตร MS อาหารสูตร Knop และอาหารสูตร Miller and Miller ดำเนินการในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ พบว่า สปอร์ของเฟินชายผ้าสีดาหูช้างไทย สามารถงอกได้ดีในอาหารสูตร Miller and Miller (1961) และอาหารสูตร Knop (1865) ชายผ้าสีดาสายผ้าม่าน 2.อิทธิพลของสูตรอาหารสังเคราะห์และชนิดชิ้นส่วนเจริญของชายผ้าสีดาต่อการพัฒนาของเนื้อเยื่อ มีการวางแผนการทดลองแบบ Factorial 2x4 in CRD มี 2 ปัจจัย 3 ซ้ำ ปัจจัยที่ 1 ชิ้นส่วนเจริญของชายผ้าสีดา 2 ชนิดคือ ใบกาบ และใบชาย ปัจจัยที่ 2 สูตรอาหารสังเคราะห์จำนวน 4 สูตร ได้แก่อาหารสูตรครึ่ง MS, อาหารสูตร MS, อาหารสูตร Knop และอาหารสูตร Miller and miller พบว่าชิ้นส่วนกาบใบและชายใบของเฟินสายพันธุ์ *Platycerium holtumii* และ *Platycerium ridleyi* มีอัตราการรอดชีวิตเท่ากับ 71% และ 75% ตามลำดับ และพบว่าการชักนำชิ้นส่วนใบกาบและใบชายของเฟินสกุล

กรมวิชาการเกษตร

ชายผ้าสีดาทั้งสองสายพันธุ์ไม่มีการเกิด Callus อาจเป็นเพราะว่าสูตรอาหารสังเคราะห์ที่นำมาเพาะเลี้ยงใบกาบและใบชายยังไม่มีความเหมาะสมเพียงพอต่อการชักนำให้กาบใบและชายใบเกิด Callus ดังนั้นจึงต้องมีการหาสูตรอาหารสำหรับเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อชิ้นส่วนกาบใบและชายใบ เพื่อให้สามารถพัฒนาเป็น Callus และเจริญเติบโตเป็นต้นอ่อนต่อไป

[1] ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 313 ม.12 ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230

กรมวิชาการเกษตร

Abstracts

The study of the influence of certain factors on the propagation of the genus fern was composed of 2 sub-experiments: 1. Influence of a synthetic dietary formula on the germination of the genus sporefen. The 4x4 Factorial in CRD was planned. There were 2 factors, 3 duplicates, factor 1, four phenols, *P.holltumii, P.coronarium*, *P.bifurcatum*, and *P.wandae*. Half MS formula, MS formula, Knop formula, and Miller and Miller formula was conducted in tissue culture laboratory at Chiang Mai Royal Agricultural Research Center. It can germinate well in Miller and Miller recipes (1961) and Knop recipes (1865). 2. Influence of synthetic food formulation and type of male growth on tissue development. Factorial 2x4 in CRD was planned. There were 2 factors, 3 duplicates, factor 1, and two types of growth parts of siblings: leaf and male leaf. Factorial 2 Four synthetic recipes were: half MS food, MS diet, Knop and Miller and miller diets showed that the leaf sheath and sheath of *Platycerium holtumii* and *Platycerium ridleyi* had 71% and 75% survival rates, respectively. Both male species of fronds were not called callus, probably because the synthetic dietary formulas used to cultivate sheath and male leaf were not sufficient to induce Callus sheath and sharp. Finding recipes for tissue culture, leaf cladding, and leaf veins to be able to develop into callus and grow into a young.

บทนำ (Introduction)

การจำแนกเฟินตามลักษณะการอยู่อาศัยแบ่งออกเป็น 3 แบบคือ 1.เฟินอิงอาศัย (Epiphytic fern) เจริญเติบโตตามคาคบไม้ มักทนแล้งได้ดีมีระบบรากช่วยเก็บความชื้นได้ดี เช่น เฟินข้าหลวง ชายผ้าสีดาและเฟินนาคราช 2.เฟินดินและเฟินหิน (Terrestrial and lithophytic fern) เจริญอยู่ตามพื้นป่า หน้าผาหิน ได้แก่ เฟินก้านดำ โชนและไมโครซอรัมบางชนิด และ 3.เฟินน้ำ (Aquatic fern) เจริญเติบโตอยู่ในน้ำหรือริมน้ำ เช่น ปรงไข่ ผักแว่นและจอกหนู

เฟินสกุลชายผ้าสีดา (Platycerium) เป็นกลุ่มเฟินที่จัดอยู่ในจำพวกไม้อากาศ มีใบเป็นแบบทวิสัญฐาน (dimorphism) แบบแรกเรียกไปกาบ หรือใบโล่ (base fronds) คือใบที่พัฒนาไปเป็น ใบเสมือนโล่ หรือรังเพื่อป้องกันลำต้นและราก อีกทั้งทำหน้าที่เก็บสะสมใบไม้ที่ร่วงหล่นลงมาให้ตกค้างผุพังเป็นอาหาร บางชนิดจะพัฒนาใบเหล่านี้ให้ห่อแน่นป้องกันน้ำ และเพื่อให้มดอาศัยทำรัง แบบที่ 2 เรียกใบชายผ้า (foliage fronds) อาจจะตั้งหรือห้อยลง มีขอบเรียบหรือแตกริ้วสาขาคล้ายเขากวาง อับสปอร์เกิดเป็นบริเวณกว้าง ซอไรรูปร่างไม่แน่นอน แต่ปกคลุมด้วยขนรูปดาวไม่มีอินดูเซีย

เฟินสกุลชายผ้าสีดามีการค้นพบแล้ว 18 ชนิด ส่วนใหญ่พบบนต้นไม้ในเขตร้อนของเอเชีย เช่น ไทย อินโดนีเซีย ลาว เขมร เวียดนาม ออสเตรเลีย อเมริกาใต้ แอฟริกา และมาดากัสการ์ ในประเทศไทยมีการค้นพบแล้ว จำนวน 4 ชนิด คือ หูช้างไทย P. holttumii ปีกผีเสื้อ (P. wallichii) สายผ้าม่าน (P. coronarium) และเขากวาง (P. ridleyi)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่จำเป็นสำหรับการปลูกเฟิน ได้แก่ อุณหภูมิ แสงสว่าง น้ำ ความชื้นในอากาศ ดิน-เครื่องปลูก ปุ๋ย เฟินที่เราเลี้ยงกันอยู่ทั่วไป มักเป็นเฟินในเขตร้อนหรือกึ่งร้อน ซึ่งแต่ละชนิดต้องการระดับอุณหภูมิแตกต่างกันไป แต่ส่วนใหญ่มักเจริญเติบโตได้ดี ในช่วง 19-27 C สำหรับกลางวัน และระดับอุณหภูมิในช่วงกลางคืน ลดลงจากกลางวันประมาณ 4-6 oC และหากสภาพที่ปลูกเลี้ยงมีอุณหภูมิสูง อาจช่วยได้โดยการพ่นฝอยละอองน้ำช่วย เพื่อลดอุณหภูมิ เฟินจะเจริญเติบโตได้ดีความชื้นในอากาศสูงที่สุด คือ ประมาณ 60%-80% โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเวลากลางวัน ส่วนกลางคืนนั้น ความชื้นในอากาศอาจต่ำกว่านี้ได้

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีวิจัย (Research and Methodology)

<u>อุปกรณ์</u>

1. บีกเกอร์ขนาด 50 ml, 100 ml, 250 ml, 500 ml, 1000 ml
2. กระบอกตวงขนาด 100 ml, 1000 ml
3. กรวยแก้วและกรวยพลาสติก
4. ขวดแก้ว (สำหรับใส่อาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ) ขนาด 4 oz.
5. ฝาปิดขวดแก้ว (ซึ่งเป็นของขวดแก้วสำหรับใส่อาหารเพาะเลี้ยง)
6. ปิเปตต์ขนาด 0.05 ml, 0.1 ml, 10 ml

7. ช้อนตักสาร
8. แท่งคนสาร8.
9. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter) ยี่ห้อ Hanna รุ่น 8417 ผลิตที่ประเทศโปรตุเกส
10. หม้อนึ่งความดันไอ (Autoclave) ยี่ห้อ Hirayama
11. เครื่องคนสารยี่ห้อ Vision รุ่น 130SH
12. เครื่องชั่งสารยี่ห้อ Zepper รุ่น ES-1000HA
13. ขวดฉีดน้ำกลั่นและน้ำกลั่น
14. มีดผ่าตัด
15. คีม
16. Alcohol 95%
17. Alcohol 70%
18. เฟินสกุลชายผ้าสีดา (*Platycerium*) จำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ สปอร์ของสายพันธุ์
    - *Platycerium coronarium*
    - *Platycerium wandae*
    - *Platycerium holttumii*
    - *Platycerium bifurcatum*
19. Plate
20. ขวดรูปชมพู่ขนาด 500 ml
21. กระดาษชำระ
22. Rack
23. ถุงมือยาง
24. Microflow Advanced Bio Safety Cabinet รุ่น ABS 1800 Astec Microflow
25. Clorox 10%
26. น้ำยาจับใบ Tween 20
27. เตาแก๊ส
28. หม้อต้มอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสูตร Murashige and Skoog (1962) หรือ MS แบบ Solid media
29. อาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสูตร ½Murashige and Skoog (1962) หรือ ½MS แบบ Solid media

กรมวิชาการเกษตร

30. อาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสูตร Knop (1865) แบบ Solid media

31. อาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสูตร Miller and Miller (1961) แบบ Solid media

การทดลองย่อยที่ 2.3.1 อิทธิพลของสูตรอาหารสังเคราะห์ที่มีผลต่อการงอกของสปอร์เฟินสกุลชายผ้าสีดา

วางแผนการทดลองแบบ 4x4 Factorial in CRD มี 2 ปัจจัย 3 ซ้ำ

ปัจจัยที่ 1 เฟินชายผ้าสีดาจำนวน 4 ชนิดคือ *P.holltumii, P.coronarium, P.bifurcatum* และ *P.wandae*

ปัจจัยที่ 2 สูตรอาหารสังเคราะห์จำนวน 4 สูตร คืออาหารสูตรครึ่ง MS, อาหารสูตร MS

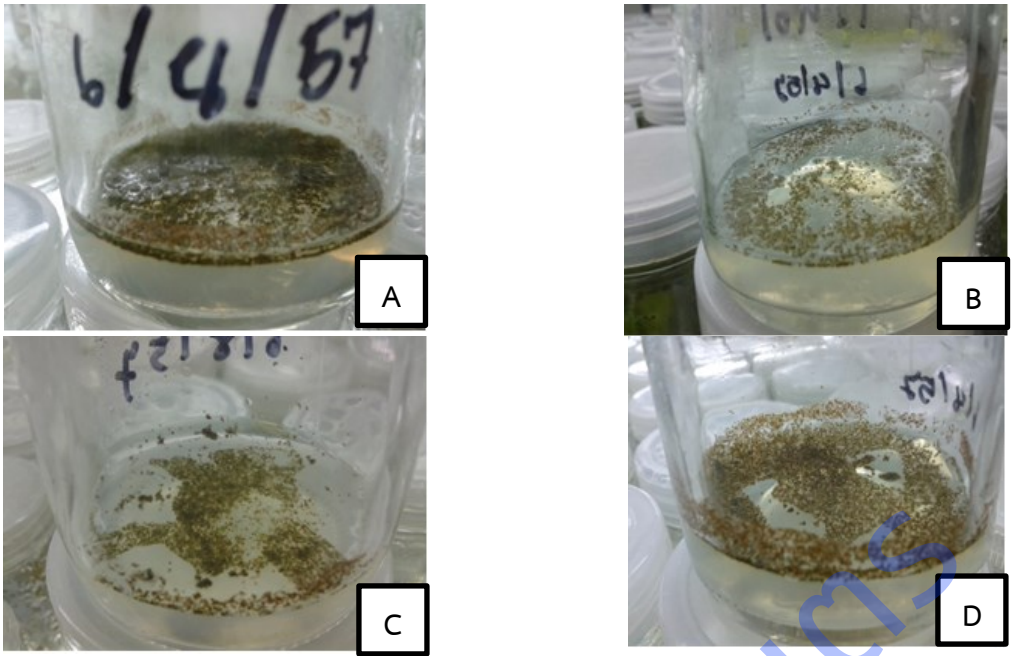
อาหารสูตร Knop และอาหารสูตร Miller and Miller

1. เก็บรวบรวมสปอร์ของเฟินชายผ้าสีดาจำนวน 4 ชนิด
2. เตรียมอาหารสังเคราะห์สำหรับการเพาะสปอร์จำนวน 4 สูตร ได้แก่อาหารสูตรครึ่ง MS, อาหารสูตร MS, อาหารสูตร Knop และอาหารสูตร Miller and miller
3. เพาะสปอร์เฟินชายผ้าสีดาทั้ง 4 สายพันธุ์ ในอาหารทั้ง 4 สูตร ในสภาพห้องทดลอง
4. สังเกตการงอกของสปอร์และบันทึกการงอกของสปอร์ทุกๆ 2 สัปดาห์
5. สรุปและวิเคราะห์ข้อมูลผลการทดลอง รายงานข้อมูลผลการทดลอง

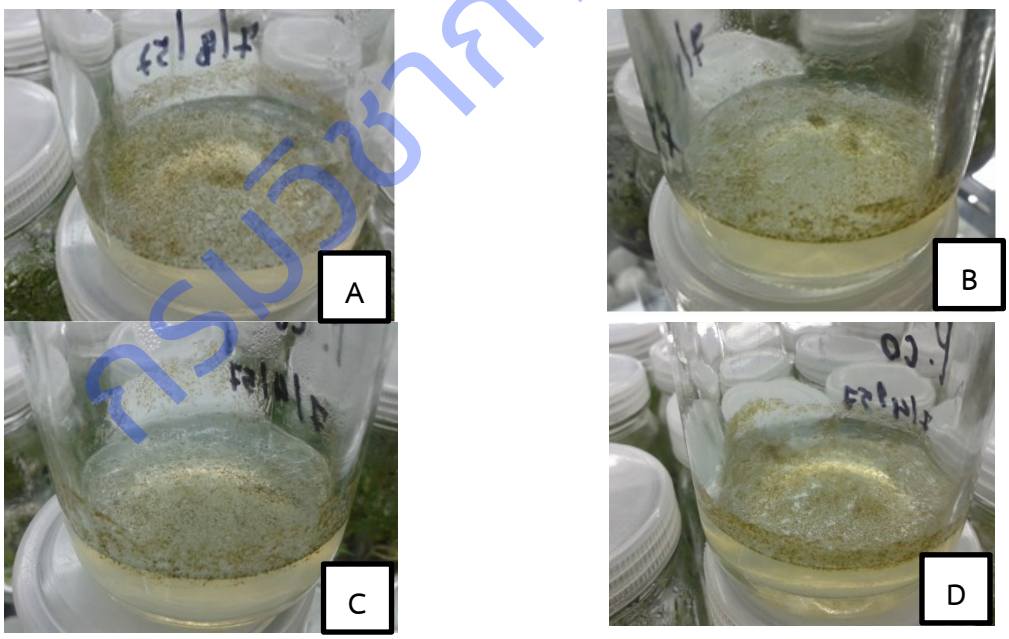
ผลการวิจัยและอธิปรายผล (Results and discussion)

จากการทดลองเพาะสปอร์ชายผ้าสีดาทั้ง 4 ชนิด ได้แก่เฟินชายผ้าสีดาหูช้างไทย*(Platycerium holttumii)* เฟินชายผ้าสีดาสายผ้าม่าน *(Platycerium coronarium)* เฟินชายผ้าสีดาเขากวางออสเตรเรีย (*Platycerium bifurcatum*) และเฟินชายผ้าสีดาแวนเด้ (*Platycerium wandae*)ลงในอาหารสังเคราะห์ที่แตกต่างกัน 4 สูตร ได้แก่ MS, ½ MS, Miller&Miller (1961), และ Knop (1865)เป็นเวลา 3 สัปดาห์ พบว่าสปอร์ของเฟินชายผ้าสีดาหูช้างไทย สามารถงอกได้ดีในอาหารทุกสูตร แต่สูตร Miller and Miller (1961) และอาหารสูตร Knop (1865) งอกได้ดีที่สุดตามลำดับ ส่วนอาหารสูตร ½ MS และMS งอกได้บ้างเล็กน้อยแต่ยังสังเกตด้วยตาเปล่าได้ไม่ชัดเจนชายผ้าสีดาสายผ้าม่านสามารถงอกได้ดีในอาหารทุกสูตรเช่นเดียวกันแต่สูตร Miller and Miller (1961) งอกได้ดีที่สุดรองลงมาคือสูตร Knop (1865)สูตร ½ MS และ MS ตามลำดับ ซึ่งสปอร์จะมีลักษณะพองขึ้นและมีสีเขียว(ภาพที่ 1 – 2) สปอร์เฟินชายผ้าสีดาแวนเด้ยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่จะสังเกตเห็นได้(ภาพที่ 3) ส่วนสปอร์ของเฟินชายผ้าสีดาออสเตเลียนั้นเกิดเชื้อราขึ้นทั้งหมด (ภาพที่ 4)

กรมวิชาการเกษตร

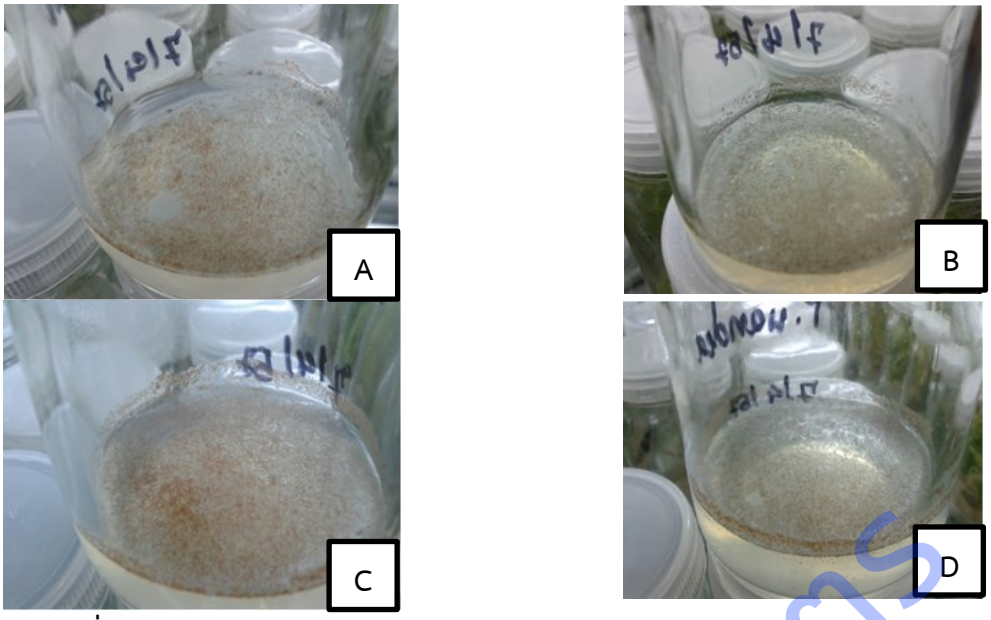


ภาพที่ 1 Aแสดงการพัฒนาของสปอร์เฟินชายผ้าสีดาอีสานในอาหารสูตร Miller and Miller(1961)
Bแสดงการพัฒนาของสปอร์เฟินชายผ้าสีดาอีสานในอาหารสูตร Knop (1865)
C แสดงการพัฒนาของสปอร์เฟินชายผ้าสีดาอีสานในอาหารสูตร MS
D แสดงการพัฒนาของสปอร์เฟินชายผ้าสีดาอีสานในอาหารสูตร ½ MS

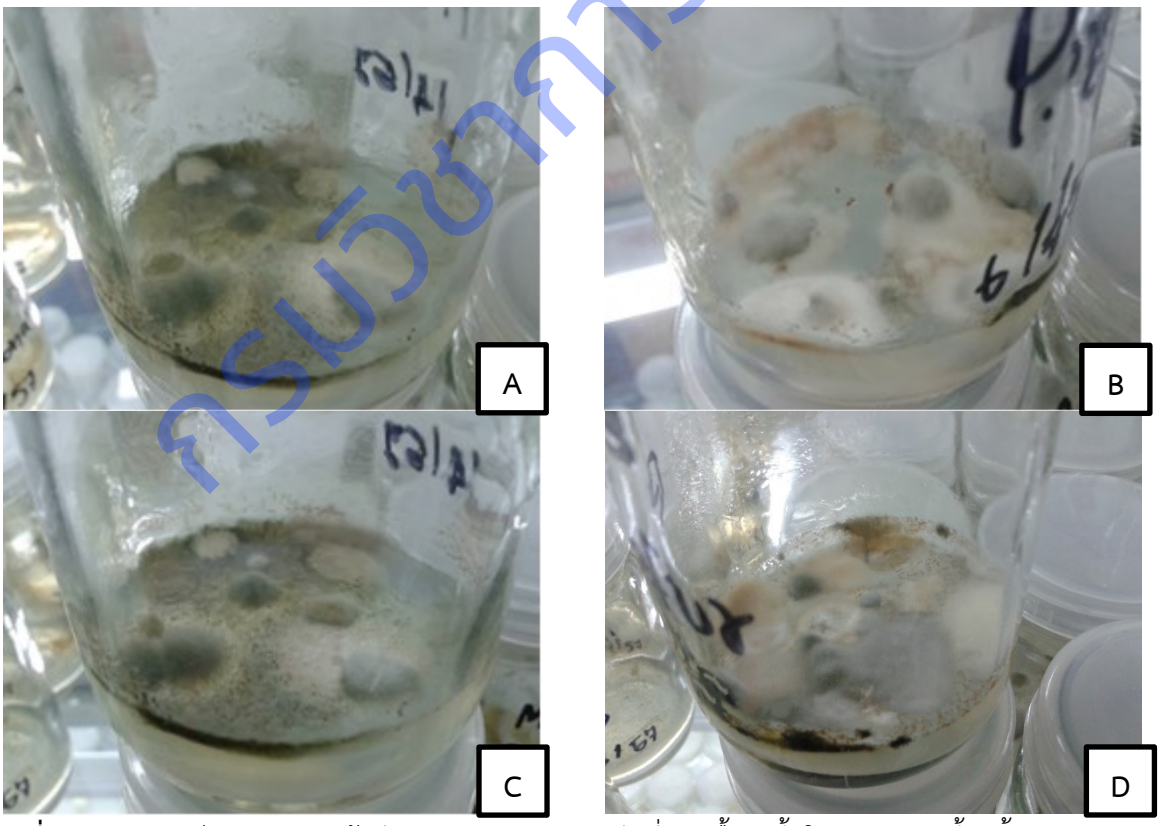


ภาพที่ 2 A แสดงการพัฒนาของสปอร์เฟินชายผ้าสีดาสายม่านในอาหารสูตร Miller and Miller (1961)
B แสดงการพัฒนาของสปอร์เฟินชายผ้าสีดาสายม่านในอาหารสูตร Knop (1865)
C แสดงการพัฒนาของสปอร์เฟินชายผ้าสีดาสายม่านในอาหารสูตร MS
D แสดงการพัฒนาของสปอร์เฟินชายผ้าสีดาสายม่านในอาหารสูตร ½ MS

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 3 A แสดงสปอร์เฟินชายผ้าสีดาแวนเด้ในอาหารสูตร Miller and Miller(1961)
B แสดงสปอร์เฟินชายผ้าสีดาแวนเด้ในอาหารสูตรKnop (1865)
Cแสดงสปอร์เฟินชายผ้าสีดาแวนเด้ในอาหารสูตรMS
Dแสดงสปอร์เฟินชายผ้าสีดาแวนเด้ในอาหารสูตร½ MS



ภาพที่ 4 แสดงสปอร์ของเฟินชายผ้าสีดาเขากวางออสเตรเลียที่เกิดเชื้อราขึ้นในขวดเพาะเลี้ยงทั้งหมด

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

สปอร์เฟินชายผ้าสีดาทั้ง 4 ชนิด คือเฟินชายผ้าสีดาหูช้างไทย(*Platycerium holttumii*) เฟินชายผ้าสีดาสายผ้าม่าน (*Platycerium coronarium*) เฟินชายผ้าสีดาเขากวางออสเตรเลีย (*Platycerium bifurcatum*) และเฟินชายผ้าสีดาแวนเด้ (*Platycerium wandae*) ที่นำมาเพาะเลี้ยงในอาหาร 4 สูตรได้แก่ MS, ½ MS, Miller&Miller (1961), และ Knop (1865) ผ่านไป 2-3 สัปดาห์ สปอร์ของเฟินชายผ้าสีดาหูช้างไทยสามารถงอกได้ดีที่สุดในอาหารสูตร Miller and Miller (1961) สูตรKnop (1865) สูตร ½ MS และสูตร MS ตามลำดับ สปอร์เฟินชายผ้าสีดาสายม่าน สามารถงอกได้พอสมควรในอาหารสูตร Miller&Miller (1961) รองลงมาคืออาหารสูตร Knop (1865) สูตร ½ MS และสูตร MS ตามลำดับ สอดคล้องกับการทดลองของดารา (2543) ได้ทำการทดลองเพาะสปอร์ของเฟินชายผ้าสีดา 4 ชนิดคือ เฟินชายผ้าสีดาปักษ์ใต้ เฟินชายผ้าสีดาอีสาน เฟินชายผ้าสีดาปีกผีเสื้อ และเฟินชายผ้าสีดาเขากวางใบตั้ง บนอาหาร 4 สูตรได้แก่ สูตร MS, Knop, Miller and Miller และวุ้นไม่มีสารอาหาร สปอร์ของเฟินชายผ้าสีดาสามารถงอกได้ในอาหารทุกสูตรและในอาหารวุ้นไม่มีสี ก็สามารถงอกได้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าปัจจัยสำคัญที่ทำให้สปอร์งอกคือความชื้นในวุ้นที่ไม่มีสารอาหารประกอบด้วยน้ำกลั่นและวุ้น เมื่อสปอร์ได้รับความชื้นอย่างเพียงพอก็สามารถงอกได้และในสปอร์มีอาหารสะสมเพียงพอที่จะสลายเป็นพลังงานใช้ในการงอก เมื่อสปอร์ดูดน้ำเข้าไปจะทำให้สปอร์บวมพองและทำให้มีกิจกรรมต่างๆภายในเซลล์เกิดขึ้น เช่นการแบ่งเซลล์ (บุญมี, 2537) แสดงว่าสปอร์เฟินชายผ้าสีดาที่เหลือที่ยังไม่งอกก็ยังมีโอกาสที่จะงอกแต่ต้องใช้เวลาสักระยะ เป็นที่สังเกตว่า อาหารสูตร MS และ ½ MS เป็นอาหารสูตรมาตรฐานที่มีสารอาหารครบถ้วนทั้งธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองสำหรับการเจริญเติบโตของพืช แต่กลับมีการงอกของสปอร์ช้าว่าอาหารสูตร Miller and Miller และ Knop นั่นแสดงว่าเฟินชายผ้าสีดาตามธรรมชาติแล้วต้องการธาตุอาหารเพียงเล็กน้อยก็สามารถเจริญเติบโตได้

นอกจากนี้อาหารสูตร Miller and Miller ยังประกอบด้วย $MgSO_4 \cdot 7H_2O$และ $FeC_6H_5O_7.H_2O$ (ในการทดลองนี้ใช้ $C_{10}H_{12}N_2O_8NaFe.3H_2O$ แทน) แสดงว่า $MgSO_4 \cdot 7H_2O$และเหล็กที่ได้จากสารประกอบ $FeC_6H_5O_7.H_2O$ มีความสำคัญต่อการพัฒนาของสปอร์เฟินชายผ้าสีดาที่จะงอกเป็นต้นใหม่ โดย $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของคลอโรฟิวล์ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของเฟินจึงทำให้สปอร์เฟินชายผ้าสีดาที่เพาะเลี้ยงในอาหารสูตร Miller and Miller มีการเจริญพัฒนามากที่สุด (กิตติมา, 2525 ; จารุพันธ์, 2536 ; สัมฤทธิ์, 2538 และบุญยืน, 2540) ดังนั้นอาหาสูตร Miller and Miller น่าจะมีความเหมาะสมที่สุดในการเพาะเลี้ยงสปอร์เฟินชายผ้าสีดา

การทดลองย่อยที่ 2.3.2 อิทธิพลของสูตรอาหารสังเคราะห์และชนิดชิ้นส่วนเจริญของชายผ้าสีดาต่อการพัฒนาของเนื้อเยื่อ

วางแผนการทดลองแบบ Factorial 2x4 in CRD มี 2 ปัจจัย 3 ซ้ำ

ปัจจัยที่ 1 ชิ้นส่วนเจริญของชายผ้าสีดา 2 ชนิดคือ ใบกาบ และใบชาย

กรมวิชาการเกษตร

ปัจจัยที่ 2 สูตรอาหารสังเคราะห์จำนวน 4 สูตร ได้แก่อาหารสูตรครึ่ง MS, อาหารสูตร MS, อาหารสูตร Knop และอาหารสูตร Miller and miller

1. เตรียมอาหารสังเคราะห์สูตรต่างๆ จำนวน 4 สูตร สำหรับเพาะเลี้ยงใบกาบและใบชาย โดยทำอาหารสูตรละ 600 มิลลิลิตร ได้สูตรละ 60 ขวด อาหาร 4 สูตร ได้อาหารทั้งหมดจำนวน 240 ขวด โดยทำการทดลองเป็นจำนวน 3 ซ้ำ ซ้ำละ 5 ขวด โดยปรับระดับ pH 5.6-5.8 โดยปรับระดับ pH ด้วย KOH หรือ NaCl แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121°c เป็นระยะเวลา 15 นาที (ดังแสดงในตารางที่ 3.2)
2. เตรียมชิ้นส่วนของกาบใบ และชายใบของเฟินชายผ้าสีดาทั้งสองชนิด ที่อยู่ในระยะการแตกใบใหม่มาเตรียมล้างทำความสะอาด
3. นำส่วนของกาบใบและชายใบของเฟินทั้งสองชนิดมาล้างด้วยน้ำยาล้างจาน แล้วจึงล้างผ่านน้ำอีกครั้งให้สะอาดและล้างด้วยน้ำกลั่น
4. ตัดส่วนของกาบใบและชายใบให้มีขนาดพอที่จะนำเข้าปากขวดรูปชมพู่ได้เพื่อนำไปฟอกในขั้นตอนต่อไป
5. นำกาบใบและชายใบที่ได้แช่ลงใน Clorox 10% เป็นระยะเวลา 15 นาที
6. ล้างด้วยน้ำกลั่น 3 ครั้ง ครั้งละ 5 นาที วางกาบใบและชายใบบนกระดาษชำระเพื่อซับน้ำออก
7. ใช้มีดตัดกาบใบและชายใบให้มีขนาด 1x1 เซนติเมตร
8. ย้ายกาบใบและชายใบที่ได้ลงบนอาหารจำนวน 4 สูตร สูตรละ 5 ชิ้น โดยแยกส่วนของกาบใบและชายใบลงบนอาหารสังเคราะห์ที่เตรียมไว้
9. วางขวดเนื้อเยื่อไว้ที่ห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่อุณหภูมิ 22-25°c โดยชั้นวางขวดอาหารเพาะเลี้ยงมีหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ที่ให้แสงสว่าง ความเข้มแสง 3,000 ลักซ์ โดยให้แสงสว่างเป็นระยะเวลา 16 ชั่วโมงต่อวันและในที่มืดเป็นระยะเวลา 8 ชั่วโมงต่อวัน
10. ทำการบันทึกผลการทดลองของการพัฒนาของกาบใบและชายใบ

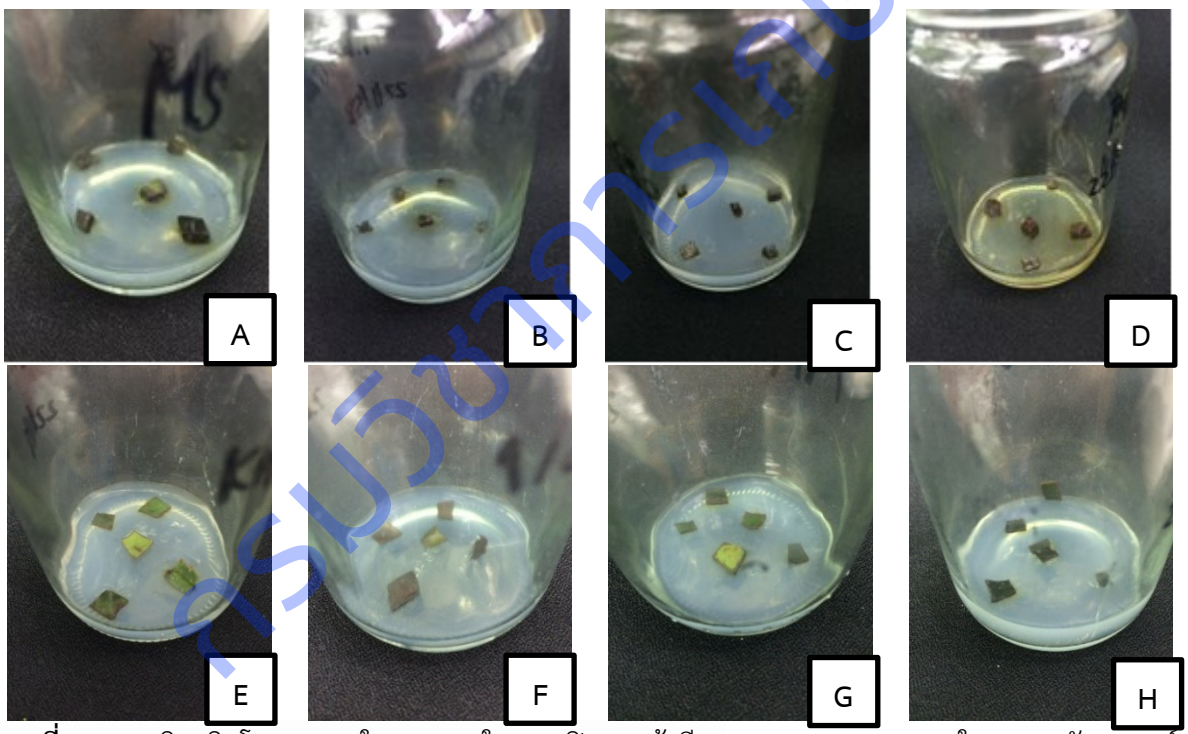
จากการเพาะเลี้ยงใบกาบและใบชายของเฟินสกุลชายผ้าสีดาในสภาพปลอดเชื้อบนอาหารทั้ง 4 สูตร ได้แก่ MS, ½MS, Knop (1865) และ Miller and Miller (1961) พบว่าส่วนของใบกาบและใบชายของP.hillii มีอัตราการรอดชีวิตเท่ากับ 76% และ 81% ตามลำดับ พบว่าส่วนของกาบใบและชายใบของเขากวางตั้ง *Platycerium ridleyi* มีอัตราการรอดชีวิตเท่ากับ 83% และ 86% ตามลำดับ

จากการเพาะเลี้ยงใบกาบและใบชายของเฟินสกุลชายผ้าสีดาในสภาพปลอดเชื้อบนอาหารทั้ง 4 สูตร ได้แก่ MS, ½MS, Knop (1865) และ Miller and Miller (1961) พบว่าเฟินสกุลชายผ้าสีดาทั้งสองสายพันธุ์ไม่มีการเกิด Callus ขึ้น

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัยและอธิปรายผล (Results and discussion)

จากการทดลองเพาะสปอร์ชายผ้าสีดาทั้ง 4 ชนิด ได้แก่เฟินชายผ้าสีดาหูช้างไทย (Platycerium holttumii) เฟินชายผ้าสีดาสายผ้าม่าน (Platycerium coronarium) เฟินชายผ้าสีดาเขากวางออสเตรเรีย (Platycerium bifurcatum) และเฟินชายผ้าสีดาแวนเด้ (Platycerium wandae) ลงในอาหารสังเคราะห์ที่แตกต่างกัน 4 สูตร ได้แก่ MS, ½ MS, Miller&Miller (1961), และ Knop (1865) เป็นเวลา 3 สัปดาห์ พบว่าสปอร์ของเฟินชายผ้าสีดาหูช้างไทย สามารถงอกได้ดีในอาหารทุกสูตร แต่สูตร Miller and Miller (1961) และอาหารสูตร Knop (1865) งอกได้ดีที่สุดตามลำดับ ส่วนอาหารสูตร ½ MS และ MS งอกได้บ้างเล็กน้อย แต่ยังสังเกตด้วยตาเปล่าได้ไม่ชัดเจน ชายผ้าสีดาสายม่านสามารถงอกได้ดีในอาหารทุกสูตรเช่นเดียวกันแต่สูตร Miller and Miller (1961) งอกได้ดีที่สุดรองลงมาคือสูตร Knop (1865) สูตร ½ MS และ MS ตามลำดับ ซึ่งสปอร์จะมีลักษณะพองขึ้นและมีสีเขียว สปอร์เฟินชายผ้าสีดาแวนเด้ยังไม่มีการตอบสนองต่อทุกสูตรอาหาร ส่วนสปอร์ของเฟินชายผ้าสีดาออสเตรเลียนั้นเกิดเชื้อราขึ้นทั้งหมด



ภาพที่ 5 การเจริญเติบโตของกาบใบและชายใบของเฟินชายผ้าสีดา *Platycerium hillii* ในอาหารสังเคราะห์จำนวน 4 สูตร

ภาพ (A) ใบกาบในอาหารสูตร MS

ภาพ (B) ใบกาบในอาหารสูตร Miller and Miller

ภาพ (C) ใบกาบในอาหารสูตร Knop

ภาพ (D) ใบกาบในอาหารสูตร ½ MS

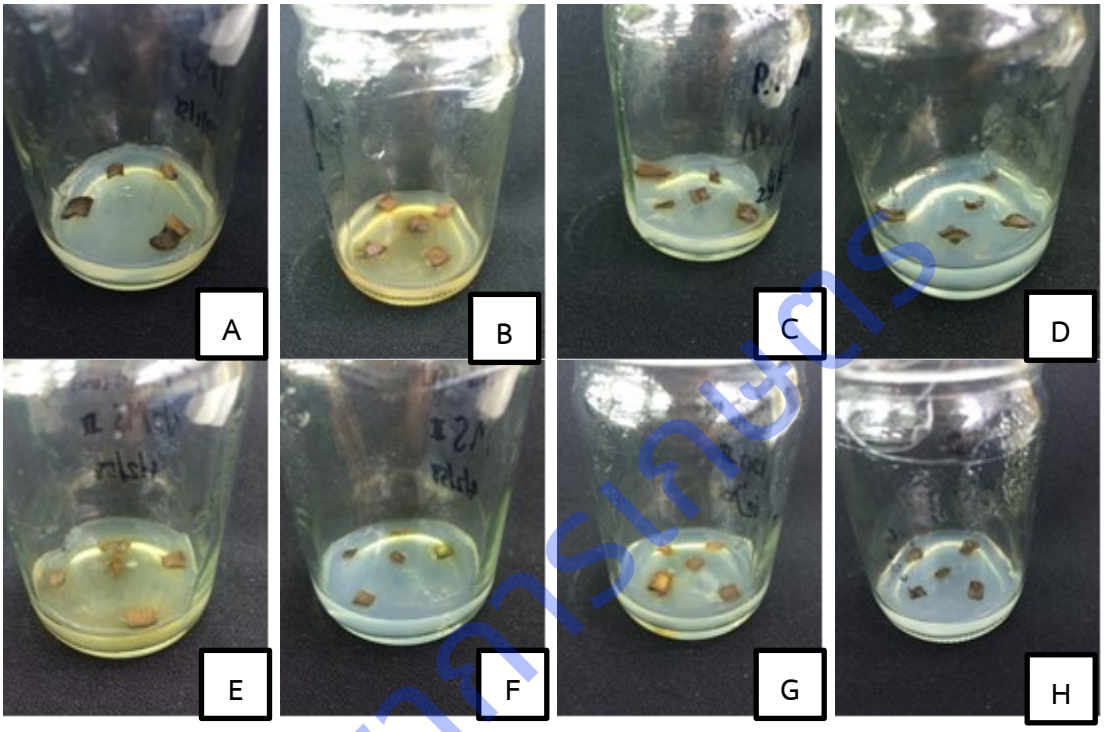
ภาพ (E) ใบชายในอาหารสูตร Knop

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ภาพ (F) ใบชายในอาหารสูตร ½ MS

ภาพ (G) ใบชายในอาหารสูตร Miller and Miller

ภาพ (H) ใบชายในอาหารสูตร MS



ภาพที่ 6 แสดงการเจริญเติบโตของกาบใบและชายใบของเฟินชายผ้าสีดาเขากวางตั้ง *Platycerium ridleyi* ในอาหารสังเคราะห์จำนวน 4 สูตร

ภาพ (A) ใบกาบในอาหารสูตร ½ MS

ภาพ (B) ใบกาบในอาหารสูตร Miller and Miller

ภาพ (C) ใบกาบในอาหารสูตร Knop

ภาพ (D) ใบกาบในอาหารสูตร MS

ภาพ (E) ใบชายในอาหารสูตร Miller and Miller

ภาพ (F) ใบชายในอาหารสูตร MS

ภาพ (G) ใบชายในอาหารสูตร Knop

ภาพ (H) ใบชายในอาหารสูตร ½ MS

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัยและอธิปรายผล (Results and discussion)

จากการทดลองเพาะสปอร์ชายผ้าสีดาทั้ง 4 ชนิด ได้แก่เฟินชายผ้าสีดาหูช้างไทย *(Platycerium holttumii)* เฟินชายผ้าสีดาสายผ้าม่าน *(Platycerium coronarium)* เฟินชายผ้าสีดาเขากวางออสเตรเรีย (*Platycerium bifurcatum*) และเฟินชายผ้าสีดาแวนเด้ (*Platycerium wandae*) ลงในอาหารสังเคราะห์ที่แตกต่างกัน 4 สูตร ได้แก่ MS, ½ MS, Miller&Miller (1961), และ Knop (1865) เป็นเวลา 3 สัปดาห์ พบว่า สปอร์ของเฟินชายผ้าสีดาหูช้างไทย สามารถงอกได้ดีในอาหารทุกสูตร แต่สูตร Miller and Miller (1961) และอาหารสูตร Knop (1865) งอกได้ดีที่สุดตามลำดับ ส่วนอาหารสูตร ½ MS และ MS งอกได้บ้างเล็กน้อยแต่ยังสังเกตด้วยตาเปล่าได้ไม่ชัดเจน ชายผ้าสีดาสายม่านสามารถงอกได้ดีในอาหารทุกสูตรเช่นเดียวกันแต่สูตร Miller and Miller (1961) งอกได้ดีที่สุดรองลงมาคือสูตร Knop (1865) สูตร ½ MS และ MS ตามลำดับ ซึ่งสปอร์จะมีลักษณะพองขึ้นและมีสีเขียว สปอร์เฟินชายผ้าสีดาแวนเด้ยังไม่มีการตอบสนองต่อทุกสูตรอาหาร ส่วนสปอร์ของเฟินชายผ้าสีดาออสเตรเลียนั้นเกิดเชื้อราขึ้นทั้งหมด

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

จากการศึกษาชนิดของสารฟอกสปอร์เฟินชายผ้าสีดา และอิทธิพลของสูตรอาหารสังเคราะห์ ที่มีผลต่อการงอกและการเจริญพัฒนาของสปอร์เฟินสกุลชายผ้าสีดาพบว่า สารที่เหมาะสมสำหรับฟอกสปอร์เฟินชายผ้าสีดาหูช้างไทย (*Platycerium holttumii*), เฟินชายผ้าสีดาสายม่าน (*Platycerium coronarium*), และเฟินชายผ้าสีดาแวนเด้ (*Platycerium wandae*) คือ sodium hypochlorite ความเข้มข้น 8.25 % แช่สปอร์เป็นเวลา 5 นาที ในการเพาะสปอร์เฟินชายผ้าสีดาในอาหารทั้ง 4 สูตร พบว่า สปอร์เฟินชายผ้าสีดาสามารถงอกได้ดีที่สุดบนอาหารสูตร Miller&Miller (1961) และชนิดของเฟินชายผ้าสีดาที่งอกได้ดีที่สุดคือเฟินชายผ้าสีดาหูช้างไทย (*Platycerium holttumii*) ส่วนเฟินชายผ้าสีดาเขากวางออสเตรเลีย (*Platycerium bifurcatum*) ไม่สามารถฟอกให้ปลอดเชื้อได้ด้วยสาร sodium hypochlorite ความเข้มข้น 8.25 % จากการทดลองควรทดสอบสารฟอกที่ความเข้มข้นหลายระดับ และระยะเวลาในการแช่สารที่เหมาะสม เพื่อหาความเหมาะสมในการใช้สารฟอก ควรศึกษาโรคที่พบในสปอร์เฟินแต่ละชนิดเพื่อให้ใช้สารฟอกที่เหมาะสมทั้งชนิดและปริมาณในการฟอกสปอร์ ควรใช้กล้องจุลทรรศน์ในการสังเกตการเปลี่ยนแปลงของสปอร์ขณะที่เพาะบนอาหารจะได้บันทึกระยะการเจริญเติบโตได้อย่างละเอียด

จากการศึกษาผลการทดลองการเพาะเลี้ยงใบกาบและใบชายของเฟินสกุลชายผ้าสีดาในสภาพปลอดเชื้อบนอาหารสังเคราะห์จำนวน 4 สูตร พบว่าเฟินสกุลชายผ้าสีดาสองสายพันธุ์มีอัตราการรอดของชิ้นส่วนชายใบมากกว่าชิ้นส่วนของกาบใบ เพราะว่าส่วนของกาบใบเป็นส่วนที่อยู่ติดกับดิน หรือวัสดุปลูกทำให้มีการปนเปื้อนมากกว่าและง่ายกว่า แต่ชายใบเป็นส่วนที่ไม่ค่อยสัมผัสกับดิน หรือวัสดุปลูกจึงทำให้มีการปนเปื้อนที่น้อยกว่า พบว่า *Platycerium hillii* มีการปนเปื้อนมากกว่า ซึ่งเท่ากับ 29% ส่วน ชายผ้าสีดาเขา

กรมวิชาการเกษตร

กวางตั้ง *Platycerium ridleyi* มีการปนเปื้อนน้อยกว่าซึ่งเท่ากับ 25 จากการทดลอง การเกิด Callus จากการชักนำกาบใบและชายใบของเฟินสกุลชายผ้าสีดา สองสายพันธุ์พบว่า ทั้งสองสายพันธุ์ไม่มีการเกิด Callus ขึ้น ชิ้นส่วนทดลองไม่ตอบสนองกับอาหารไม่พัฒนาเป็นต้นอ่อนตามวัตถุประสงค์ โดยอาจจะต้องมีการศึกษาตรวจเอกสารเพิ่มเติม หาวิธีการในการทำการทดลองต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2.4 การสร้างเฟินลูกผสมเฟินต้น

***Cyatheaceae* hybrid**

ชื่อผู้วิจัย

อนุ สุวรรณโฉม[1] สมคิด รัตนบุรี[1] นางสาวนาราญ์ โชติอิ่มอุดม[1] สุเมธ พากเพียร[1]

Anu Suwannachom[1] Somkid Rattanaburi[1] Nara Chotimuudom[1] Sumate Phakphian[1]

คำสำคัญ (Keywords)

เฟิน (Fern) เฟินต้น (*Cyatheaceae*) และลูกผสม (hybrid)

ระเบียบวิธีวิจัย (Research and Methodology)

<u>วิธีการ</u>

กรรมวิธีการทดลอง

จับคู่ผสมแบบพบกันหมดจากเฟินต้น 5 พันธุ์ คือ กูดดอยใบเวียน Blechnum brasiliense Besv. กูดหัวอ้ายเป็ด Sphaeropteris glauca. เฟินต้นออสเตรเลีย Australian Tree Fern กูดต้นมหาสดำ Cyathea borneensisCopel. และ กูดดอยอ่างขาง (Cyathea chinensis)

กรมวิชาการเกษตร

กูดดอยใบเวียน *Blechnum brasiliense* Besv. เฟินต้นออสเตรเลีย Australian Tree Fern กูดดอยอ่างขาง *Cyathea chinensis.*	กูดหัวอ้ายเป็ด *Sphaeropteris glauca.* กูดต้นมหาสดำ *Cyathea borneensis*Copel.

1. โดยสายพันธุ์ที่เลือกมาทำการทดลองจะมีลักษณะเด่นที่แตกต่างกันไป การเก็บสปอร์ของเฟินต้นจะต้องเก็บในขณะต้นแม่อายุเกิน 5 ปี เพื่อให้ได้สปอร์ที่สมบูรณ์และสุกแก่เต็มที่ โดยสังเกตจากสปอร์มีสีค่อนข้างเข้ม และสามารถขูดออกได้ง่าย เก็บไว้ในกล่องเก็บสปอร์ เก็บไว้ในตู้เย็น
2. ทำการเพาะสปอร์โดยการจับคู่ผสมแบบพบกันหมดให้ได้จำนวน 10 คู่ผสมโดยเพาะสปอร์ที่ได้ในพีทมอสที่มีความชื้นที่มากกว่าปกติ วางกล่องสปอร์ให้มีความลาดเอียงเล็กน้อย และคอยกลับกล่องทุกเช้า
3. เมื่อเกิดโปรทัลลัสทำการแยกโปรทัลลัส หลังเพาะสปอร์ได้ประมาณ 45-60 วัน ในตะกร้าให้มีระยะห่างช่องประมาณ 1 นิ้ว
4. เมื่อเกิดใบจริงทำการแยกต้นอ่อนลงในตะกร้า ให้มีระยะห่างระหว่างต้น และแถว ประมาณ 1 นิ้ว
5. เก็บข้อมูล วันงอกของสปอร์ อัตราการงอก การเจริญเติบโต ของโปรทัลลัส วันย้ายปลูก การเจริญเติบโตของต้นอ่อน
6. ประเมินความแปรปรวน ลักษณะดีเด่น และลักษณะที่มีคุณค่าในเชิงการค้า
7. คัดเลือกเฟินลูกผสมที่มีคุณลักษณะดีแตกต่างจากพ่อแม่ ทรงต้นและใบสวยงาม ขนาดพอเหมาะ โดยเฉพาะทรงต้นที่เล็ก เหมาะแก่การปลูกเป็นไม้กระถาง การเจริญเติบโตดี ปลูกเลี้ยงง่าย

- KPIs

ได้ต้นแม่พันธุ์ที่มีลักษณะตรงตามต้องการ

<u>เวลาและสถานที่</u>

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2560 สิ้นสุด กันยายน 2565

สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัยและอธิปรายผล (Results and discussion)

หลังจากทำการเพาะสปอร์เมื่อวันที่ 18 มิถุนายน 2562 จำนวน 45 กล่อง แยกเป็น 3 คู่ผสม คู่ผสมละ 15 กล่อง ได้แก่กูดดอยใบเวียนผสมกับกูดหัวอ้ายเป็ด กูดดอยใบเวียนผสมกับเฟินต้นออสเตรเลีย และกูดหัวอ้ายเป็ดผสมกับเฟินต้นออสเตรเลีย ขณะนี้สปอร์เริ่มงอกเจริญเป็นต้นอ่อน จึงได้ทำการย้ายปลูกลงในตะกร้า เพื่อเลี้ยงอนุบาลให้เจริญเติบโต เพื่อรอการย้ายปลูกลงในกระถางปลูกในกรถาง ซึ่งมีทั้งหมด 70 ตะกร้า ได้แก่กูดดอยใบเวียนผสมกับกูดหัวอ้ายเป็ด จำนวน 20 ตะกร้า กูดดอยใบเวียนผสมกับเฟินต้นออสเตรเลีย จำนวน 20 ตะกร้า และ จำนวน 30 ตะกร้า และได้ทำการย้ายลงปลูกในกระถางขนาด 2 นิ้ว เมื่อไตรมาสที่ 3 ซึ่งพบว่าหลังจากย้ายลงปลูกในกระถางขนาด 2 นิ้ว ต้นเฟินมีการเจริญเติบโตค่อนข้างช้า ซึ่งขณะนี้ยังอยู่ในขั้นตอนการเลี้ยงดู และจดบันทึกข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอสำหรับการยืนยันว่าได้ลูกผสมที่มีลักษณะแตกต่างจากพ่อแม่พันธุ์อย่างชัดเจนต่อไป เนื่องจากปีนี้เป็นปีที่สิ้นสุดการทดลอง และประสบกับปัญหาเรื่องการเพาะสปอร์แล้วไม่งอก งอกช้า ทำให้ต้องทำการเก็บสปอร์เพิ่มเติม และทำการเพาะสปอร์ใหม่ ทำให้การทดลองไม่เป็นไปตามแผนการทดลองที่วางไว้ จึงคาดว่าหลังจากงานวิจัยสิ้นสุด จะยังคงไม่ได้ลูกผสมเฟินต้น แต่จะได้เพียงต้นอ่อนลูกผสม ซึ่งยังคงต้องบันทึกลักษณะทางสัณฐานวิทยา ลักษณะที่แตกต่างจากพ่อแม่พันธุ์ต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมงานวิจัย 4 การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตเฟินที่มีศักยภาพในเชิงการค้า

การทดลองที่ 4.1 การพัฒนาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนเฟินเขากวางตั้ง

Development of suitable medium on growth of the young sporophyte *Platycerium ridleyi*

ชื่อผู้วิจัย

อนุ สุวรรณโฉม[1] สมคิด รัตนบุรี[1] นางสาวนาราญ์ โชติอิ่มอุดม[1] สุเมธ พากเพียร[1]

Anu Suwannachom[1] Somkid Rattanaburi[1] Nara Chotimuudom[1] Sumate Phakphian[1]

คำสำคัญ (Keywodrs)

เฟิน (Fern) สปอร์ (spore) โพรทัลลัส (prothallus) สปอโรไฟต์ (sporophyte) แกมีโทไฟต์ (gametophyte) เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (Tissue culture) และสูตรอาหารสังเคราะห์ (Culture media)

บทคัดย่อ

การศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนเฟินเขากวางตั้ง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการผลิตเฟินที่มีศักยภาพในเชิงการค้า โดยศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตของต้นอ่อนเฟินเขากวางตั้งในระยะแกมมีตโตไฟท์ โดยการเพาะเลี้ยงสปอร์เฟินเขากวางตั้งในสภาพปลอดเชื้อซึ่งเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตทางด้านทรงพุ่ม ความกว้างกาบใบซ้าย ความกว้างกาบใบขวา ความสูงกาบใบซ้าย ความสูงกาบใบขวา ความกว้างชายใบซ้าย ความกว้างชายใบขวา ความสูงชายใบซ้าย ความสูงชายใบขวา ความยาวของโปรธัลลัส ความกว้างของโปรธัลลัส เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติของสูตรอาหารที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนเฟินเขากวางตั้ง พบว่าการเจริญเติบโตทางด้านทรงพุ่ม ความกว้างกาบใบซ้าย ความกว้างกาบใบขวา ความสูงกาบใบซ้าย ความสูงกาบใบขวา ความกว้างชายใบซ้าย ความกว้างชายใบขวา ความสูงชายใบซ้าย ความสูงชายใบขวา เมื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่ากรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller มีการเจริญเติบโตสูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2, 1.30, 1.16, 1.43, 0.96, 1.04, 0.76, 1 และ 0.64 เซนติเมตรตามลำดับ และการเจริญเติบโตของโปรธัลลัสทางด้านความยาวของโปรธัลลัส ความกว้างของโปรธัลลัส พบว่ากรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog + 2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีการเจริญเติบโตสูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.48 เซนติเมตร และ 2.08 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของโปรธัลลัส และน้ำหนักของโปรธัลลัส พบว่ากรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร Murashige & Skoog +BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร การเจริญเติบโตสูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.89 เซนติเมตร และ 3.38 กรัม ตามลำดับ

[1] ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 313 ม.12 ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230

Abstracts

Studied of suitable medium on growth of the young sporophyte, the objective is to study fern production technology that has commercial potential. By studying the growth characteritics of young sporophyte in the gammettophytic period, by spore culture in sterile conditions which collects information growth in the canopy, width left and right shield fronds, height left and right shield fronds, width left and right fertile fronds, height left and right fertile

กรมวิชาการเกษตร

fronds, prothallus length and prothallus width. To compare the properties of the suitable medium affecting the growth of young sporophyte found that growth in the canopy, width left and right shield fronds, height left and right shield fronds, , width left and right fertile fronds and height left and right fertile fronds. When analyzing statistical data found that treatment 1 culture media Miller and Miller has the highest growth with the mean of 2, 1.30, 1.16, 1.43, 0.96, 1.04, 076, 1 and 0.64 centimeters respectively. And prothallus growth on prothallus length found that treatment 9 culture media Murashige & Skoog + 2 , 4 - D concentration level at 1.5 milligram per liter has the highest growth with the mean of 2.48 centimeters and 2.08 centimeters respectively. The growth in the height of prothallus and weight of prothallus found that treatment 4 culture media Murashige & Skoog + BA concentration level at 2.5 milligram per liter highest growth with the mean of 1.89 centimeters and 3.38 grams respectively.

บทนำ (Introduction)

เฟินในประเทศไทยมีอยู่ราว 130 สกุล 671 ชนิด มีการกระจายพันธุ์ทั่วทุกภาคของประเทศไทย ทั้งเฟินเขตร้อนและเฟินเขตหนาวเฟินมีความหลากหลายทางชีวภาพสูง แต่ละชนิดมีความแตกต่างกันด้านลักษณะถิ่นที่อยู่อาศัยและสิ่งแวดล้อม เช่น กลุ่มเฟินดินทนแดด (Terrestial-Sun-Ferns) เฟินดินชอบร่มเงา (Terrestial-Shade-Ferns) เฟินเถาเลื้อย (Climbing Ferns) เฟินเกาะอาศัย (Epiphytes) เฟินผา (Lithophytic Ferns หรือ Rock Ferns) เฟินน้ำ (Aquatic Ferns) และเฟินภูเขา (Mountain Ferns) เฟินจึงใช้เป็นตัวชี้วัดความสมบูรณ์ของป่าได้เป็นอย่างดีมีรายงานพื้นที่ส่วนใหญ่ของป่าเมืองไทยซึ่งเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเฟิน ได้รับผลกระทบจากการบุกรุกทำลายป่า ชนิดและปริมาณของเฟินลดลงซึ่งเฟินป่าของไทยที่น่าสนใจมีหลายสกุลด้วยกัน ได้แก่ สกุลชายผ้าสีดา เช่นชายผ้าสีดาเขากวางตั้ง ชายผ้าสีดาปักษ์ใต้ และชายผ้าสีดาหูช้างไทย ซึ่งเป็นเฟินประดับที่อยู่ในความนิยมของนักจัดสวน นักสะสม ใช้เป็นไม้ประดับ เฟินบางชนิดมีลักษณะเป็นเถาเลื้อยคล้ายเถาวัลย์เหนียว ทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ เช่น สำเท็งหรือผักกูดแดง (Stenochlaena) และสกุลย่านลิเภา (Lygodium) เป็นเฟินที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์เป็นหัตกรรมพื้นบ้าน เฟินบางชนิดมีความแข็งแรงลำต้นสูงขนาดใหญ่ คล้ายต้นปาล์ม เช่น สกุลมหัสดำ (Cyatheal) ซึ่งเป็นเฟินกลุ่มพืชดึกดำบรรพ์ เฟินเหล่านี้มีเนื้อไม้เป็นเส้นใยแข็ง ลำต้นของมันจึงถูกนำมาใช้สำหรับแกะสลัก กระถางต้นไม้ ไม้หลัก ภาชนะใส่ของเครื่องใช้ และเป็นเครื่องปลูก เฟินอีกหลายชนิดให้ใบและยอดอ่อนเป็นอาหารประเภทผักจิ้ม เช่น กูดห้วย กูดน้ำหรือผักกูด หลายชนิดมีการผลิตเพื่อประโยชน์ในเชิงการค้าใช้ทำไม้ตัดใบ เช่น เฟินใบมะขาม เฟินหนัง ปี 2550 ใบเฟินมีมูลค่าการส่งออกจัดอยู่ 10 อันดับแรกของการส่งออกใบไม้ประดับที่ไทยมีการส่งออก 85 ชนิด มีมูลค่าการส่งออก ประมาณ 4 ล้านบาท ดังนั้นเฟินจึงมีประโยชน์หลากหลาย เฟินเป็น

กรมวิชาการเกษตร

พืชที่ผสมพันธุ์ ขยายพันธุ์ยากปลูกเลี้ยงยาก เจริญเติบโตช้า และต้องการสภาพแวดล้อมจำเพาะเฟินส่วนใหญ่จึงมีราคาสูง มีปัญหาการลักลอบเฟินจากป่าออกมาเพื่อการค้า เนื่องจากเป็นพืชที่กำลังอยู่ในกระแสความนิยมของตลาดโลก ต่างประเทศมีการผลิตในเชิงการค้ามากขึ้น เช่น เนเธอร์แลนด์ ในขณะที่ประเทศไทยกลุ่มผู้ปลูกเลี้ยงมักนำเข้าเฟินชนิดใหม่จากต่างประเทศ และส่วนใหญ่เก็บเกี่ยวผลประโยชน์จากป่าเพื่อการค้า ขาดการวิจัยและพัฒนาโดยเฉพาะจากภาครัฐเพื่อกระตุ้นการผลิต และการตลาด ทั้งๆที่ไทยมีความสามารถในการแข่งขัน มีทุนทางทรัพยากรมากมาย มีสภาพแวดล้อมจำเพาะเหมาะสมกับการผลิตดังนั้นจึงควรเร่งรัดศึกษาทั้งการรวบรวมพันธุ์ การปรับปรุงพันธุ์ การขยายพันธุ์ และการเขตกรรมที่เหมาะสมสำหรับเฟินในสกุลต่างๆ ที่มีศักยภาพในเชิงการค้าเพื่อเพิ่มขีดความสามารถให้ไทยเป็นผู้นำด้านการผลิตเฟินให้กว้างขวางยิ่งขึ้น สามารถส่งเสริมให้เป็นพืชเศรษฐกิจตัวใหม่ได้

ระเบียบวิธีวิจัย (Research and Methodology)

<u>อุปกรณ์</u>

1. บีกเกอร์ขนาด 50 ml, 100 ml, 250 ml, 500 ml, 1000 ml
2. กระบอกตวงขนาด 100 ml, 1000 ml
3. กรวยแก้วและกรวยพลาสติก
4. ขวดแก้ว (สำหรับใส่อาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ) ขนาด 4 oz.
5. ฝาปิดขวดแก้ว (ซึ่งเป็นของขวดแก้วสำหรับใส่อาหารเพาะเลี้ยง)
6. ปิเปตต์ขนาด 0.05 ml, 0.1 ml, 10 ml
7. ช้อนตักสาร
8. แท่งคนสาร
9. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter)
10. หม้อนึ่งความดันไอ (Autoclave)
11. เครื่องคนสาร
12. เครื่องชั่งสาร
13. ขวดฉีดน้ำกลั่นและน้ำกลั่น
14. มีดผ่าตัด
15. คีม
16. Alcohol 95%
17. Alcohol 70%

กรมวิชาการเกษตร

18. Plate

19. ขวดรูปชมพู่ขนาด 500 ml

20. กระดาษชำระ

21. Rack

22. ถุงมือยาง

23. Microflow Advanced Bio Safety Cabinet

24. Clorox 10%

25. น้ำยาจับใบ Tween 20

26. เตาแก๊ส

27. หม้อต้ม

<u>วิธีการ</u>

แผนการทดลองแบบ CRD แบ่งออกเป็น 9 กรรมวิธีๆ 4 ซ้ำหน่วยการทดลองละ 6 ขวด ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) (control)
กรรมวิธีที่ 2 อาหารสูตร Miller and Miller (1961)+ BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร
กรรมวิธีที่ 3 อาหารสูตร Miller and Miller (1961)+ BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร
กรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962)+ BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร
กรรมวิธีที่ 5 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร
กรรมวิธีที่ 6 อาหารสูตร Miller and Miller (1961)+ 2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร
กรรมวิธีที่ 7 อาหารสูตร Miller and Miller (1961)+ 2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร
กรรมวิธีที่ 8 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร
กรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

- เตรียมต้นอ่อนเฟินเขากวางตั้งในระยะแกมมีตโตไฟท์โดยการเพาะเลี้ยงสปอร์เฟินเขากวางตั้งในสภาพปลอดเชื้อในอาหารสูตร Miller and Miller (1961) เลี้ยงจนมีอายุเฟินได้ 6 เดือน

- เตรียมอาหารสังเคราะห์สำหรับเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อชนิดแข็งสูตร Miller and Miller (1961)เป็น control และสูตร Miller and Miller (1961) ผสมสารควบคุมการเจริญเติบโตตามระดับความเข้มข้นคือ BA ที่ระดับความเข้มข้น 2.5,5.0, มิลลิกรัม/ลิตร และ2, 4-Dระดับความเข้มข้น 1.0,1.5 มิลลิกรัม/ลิตร) และอาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) ผสมสารควบคุมการเจริญเติบโตตามระดับความเข้มข้นคือ BA ที่ระดับความเข้มข้น 2.5,5.0, มิลลิกรัม/ลิตร และ2, 4-Dระดับความเข้มข้น 1.0,1.5 มิลลิกรัม/ลิตร ปรับระดับ pH=5.5 นึ่งฆ่าเชื้อที่ความดัน 1.2 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส นาน15นาทีแล้วนำอาหารเทใส่ขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อขนาด 4 ออนซ์

กรมวิชาการเกษตร

- ทำการปลูกต้นอ่อนเฟินเขากวางตั้งตามกรรมวิธีในขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อขนาด 4 ออนซ์ในสภาพห้องทดลองอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ในสภาพแสง 2,800 ลักซ์ วัดขนาดการเจริญเติบโตทุกเดือนเป็นเวลา 6 เดือน

<u>เวลาและสถานที่</u>

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2560 สิ้นสุด กันยายน 2561

สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ผลการวิจัยและอธิปรายผล (Results and discussion)

ขนาดทรงพุ่ม

ดำเนินการวัดทรงพุ่มพบว่า ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) มีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 2 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962)+ BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.18 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 8 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.74 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.41 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 6 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.31 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 7 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.25 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 5 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.03 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 3 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.93 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 2 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.82 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ความกว้างกาบใบซ้าย

ดำเนินการวัดความกว้างกาบใบซ้ายพบว่า ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) มีความกว้างกาบใบซ้ายเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 1.30 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962)+ BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.11 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร

กรมวิชาการเกษตร

มีค่าเฉลี่ย 0.92 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 8 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.92 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 6 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.81 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 7 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.78 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 5 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.61 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 3 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.59 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 2 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.42 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ความกว้างกาบใบขวา

ดำเนินการวัดความกว้างกาบใบขวาพบว่า ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) มีความกว้างกาบใบขวาเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 1.16 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962)+ BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.18 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.98 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 8 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.74 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 6 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.72 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 7 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.65 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 3 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.55 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 5 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.53 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 2 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.47 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ความสูงกาบใบซ้าย

ดำเนินการวัดความสูงกาบใบซ้ายพบว่า ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) มีความสูงกาบใบซ้ายเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 1.43 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962)+ BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.78 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 5 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.58 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 3 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.49

กรมวิชาการเกษตร

เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 2 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.44 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.88 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 6 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.79 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 8 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.75 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 7 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.66 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ความสูงกาบใบขวา

ดำเนินการวัดความสูงกาบใบขวาพบว่า ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) มีความสูงกาบใบซ้ายเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 0.96 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 2 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.33 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962)+ BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.22 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.79 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 8 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.76 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 6 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.65 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 7 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.62 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 5 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.52 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 3 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.42 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ความกว้างชายใบซ้าย

ดำเนินการวัดความกว้างชายใบซ้ายพบว่า กรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) มีความกว้างชายใบซ้ายเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 1.04 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธี รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.50 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 8 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.38 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 5 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.23 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 7 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.23 เซนติเมตร

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962)+ BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.20 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 3 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.18 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 6 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.17 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 2 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.13 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ความกว้างชายใบขวา

ดำเนินการวัดความกว้างชายใบขวาพบว่า กรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) มีความกว้างชายใบขวา เฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 0.76 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธี รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.45 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 8 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.36 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 5 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.35 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962)+ BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.28 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 7 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.28 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 6 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.26 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 2 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.13 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 3 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด 0.18 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ความสูงชายใบซ้าย

ดำเนินการวัดความสูงชายใบซ้ายพบว่า กรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) มีความสูงชายใบซ้าย เฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 1 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีรองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.60 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 8 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.59 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 7 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.34 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 3 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.30 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 4

กรมวิชาการเกษตร

อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962)+ BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.28 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 6 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.28 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 2 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.23 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 5 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด 0.35 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ความสูงชายใบขวา

ดำเนินการวัดความสูงกาบใบขวาพบว่า ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) มีความสูงกาบใบซ้ายเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 0.64 เซนติเมตร รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.61 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 8 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.46 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 7 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.32 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 5 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.28 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962)+ BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.25 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 2 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.23 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 3 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.20 เซนติเมตร และ กรรมวิธีที่ 6 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด 0.65 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ความกว้างโปรธัลลัส

ดำเนินการวัดความกว้างโปรธัลลัสพบว่า ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่มีความกว้างโปรธัลลัสเฉลี่ยมากที่สุดคือ กรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 2.08 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 6 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.61 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 2 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.46 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 3 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.34 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 2.07 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 8 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D

กรมวิชาการเกษตร

ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.98 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 5 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.94 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) มีค่าเฉลี่ย 1.79 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 7 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.78 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ความยาวโปรธัลลัส

ดำเนินการวัดความยาวโปรธัลลัสพบว่า ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่มีความยาวโปรธัลลัสเฉลี่ยมากที่สุดคือ กรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 2.48 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.78 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 2 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.75 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 2.45 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 5 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 2.40 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 8 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 2.39 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 7 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 2.06 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) มีค่าเฉลี่ย 2.04 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 6 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 2.02 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ความสูงโปรธัลลัส

ดำเนินการวัดความสูงโปรธัลลัสพบว่า ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่มีความสูงโปรธัลลัสเฉลี่ยมากที่สุดคือกรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.89 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.17 เซนติเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับ กรรมวิธีที่ 5 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.88 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.74 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) มีค่าเฉลี่ย 1.72 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 7 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.60 เซนติเมตร

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 8 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.60 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 6 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.52 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 2 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.46 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

น้ำหนักโปรธัลลัส

ดำเนินการชั่งน้ำหนักโปรธัลลัสพบว่า ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่มีน้ำหนักโปรธัลลัสเฉลี่ยมากที่สุดคือกรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 3.38 กรัมแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) มีค่าเฉลี่ย 2.17 กรัม กรรมวิธีที่ 7 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 2.05 กรัม กรรมวิธีที่ 6 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.98 กรัม กรรมวิธีที่ 2 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.55 กรัม กรรมวิธีที่ 3 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.33 กรัม แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับ กรรมวิธีที่ 5 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 2.93 กรัม กรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 2.91 กรัม และกรรมวิธีที่ 8 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2, 4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 2.25 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

กรมวิชาการเกษตร

สปอร์เฟินเขากวางตั้ง
สำหรับใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ร่อนสปอร์เฟินเขากวางตั้ง
สำหรับใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

สปอร์เฟินที่เขากวางตั้งร่อนเสร็จแล้ว

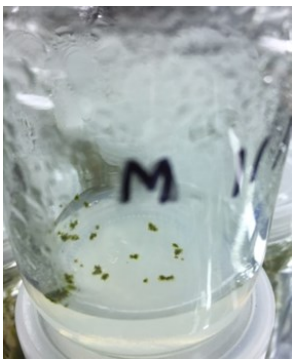
ฟอกสปอร์เฟินเขากวางตั้งด้วยคลอร็อก 20%

ฟอกสปอร์เฟินเขากวางตั้งด้วยคลอร็อก 10%

ล้างสปอร์เฟินเขากวางตั้ง
ด้วยน้ำกลั่นจำนวน 3 ครั้ง

กรองสปอร์เฟินเขากวางตั้งด้วยผ้าขาวบาง

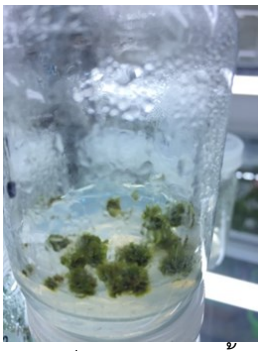
แบ่งสปอร์เฟินเขากวางตั้ง
สำหรับเพาะลงในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ



กรมวิชาการเกษตร

สปอร์เฟินเขากวางตั้ง

หลังจากย้ายลงเพาะในอารหาร อายุ 1 วัน

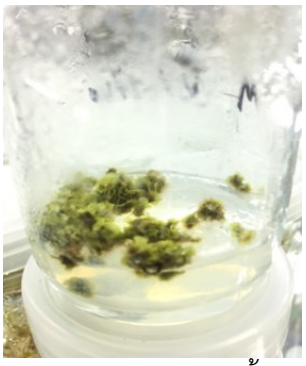


สปอร์เฟินเขากวางตั้ง

หลังจากย้ายลงเพาะในอารหาร อายุ 2 เดือน

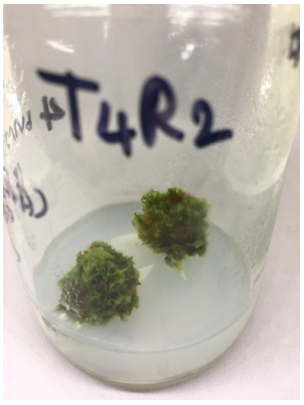
สปอร์เฟินเขากวางตั้ง

หลังจากย้ายลงเพาะในอารหาร อายุ 1 เดือน

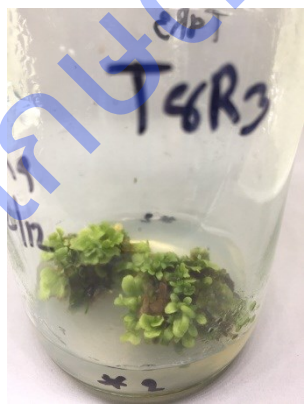


สปอร์เฟินเขากวางตั้ง

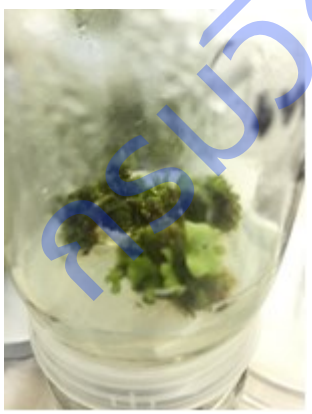
หลังจากย้ายลงเพาะในอารหาร อายุ 3 เดือน



ต้นอ่อนเฟินอายุ 4 เดือน



ต้นอ่อนเฟินอายุ 5 เดือน



ต้นอ่อนเฟินอายุ 6 เดือน

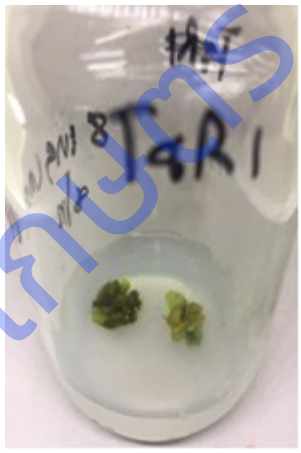
ต้นอ่อนเฟินสำหรับการ subculture

กรมวิชาการเกษตร

ต้นอ่อนเฟินหลังจากทำการ subculture

ต้นอ่อนเฟินอายุ 1 วัน

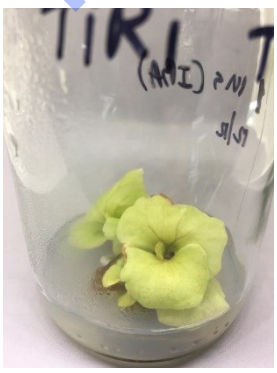
ต้นอ่อนเฟินอายุ 1 เดือน



ต้นอ่อนเฟินอายุ 2 เดือน

ต้นอ่อนเฟินอายุ 3 เดือน

ต้นอ่อนเฟินอายุ 4 เดือน



ต้นอ่อนเฟินอายุ 5 เดือน

ต้นอ่อนเฟินอายุ 6 เดือน

กรมวิชาการเกษตร

ต้นอ่อนเฟินอายุ 7 เดือน

ต้นอ่อนเฟินอายุ 8 เดือน

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตของกาบใบ

กรรมวิธี	ทรงพุ่ม (ซม.)	ความกว้างกาบใบซ้าย (ซม.)	ความกว้างกาบใบขวา (ซม.)	ความสูงกาบใบซ้าย (ซม.)	ความสูงกาบใบขวา (ซม.)
อาหารสูตร Miller and Miller (1961) (control)	2a	1.30a	1.16a	1.43a	0.96a
อาหารสูตร Miller and Miller (1961)+BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.82ab	0.49bc	0.47ab	0.44b	0.33b
อาหารสูตร Miller and Miller (1961)+BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.93ab	0.59abc	0.55ab	0.49b	0.42ab
อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962)+BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5มิลลิกรัมต่อลิตร	0.18b	0.11c	0.18b	0.78b	0.22b
อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) +BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	1.03ab	0.61abc	0.53ab	0.58b	0.52ab
อาหารสูตร Miller and Miller (1961)+2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	1.31ab	0.81ab	0.72ab	0.79ab	0.65ab

กรมวิชาการเกษตร

อาหารสูตร Miller and Miller(1961)+2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	1.25ab	0.78ab	0.65ab	0.66b	0.62ab
อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	1.74a	0.92a	0.74ab	0.75b	0.76ab
อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5มิลิกรัมต่อลิตร	1.41ab	0.92a	0.98a	0.88ab	0.79ab
F-test	*	*	*	*	*
%cv	53.09	49.04	56.99	46.77	47.95

ตารางที่ 2 การเจริญเติบโตของชายใบ

กรรมวิธี	ความกว้างชายใบซ้าย (ซม.)	ความกว้างชายใบขวา (ซม.)	ความสูงชายใบซ้าย(ซม.)	ความสูงชายใบขวา (ซม.)
อาหารสูตร Miller and Miller (1961) (control)	1.04a	0.76a	1.00a	0.64a
อาหารสูตร Miller and Miller (1961)+BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.13b	0.20b	0.23b	0.23a
อาหารสูตร Miller and Miller (1961)+BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.18b	0.20b	0.30ab	0.20a
อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962)+BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5มิลลิกรัมต่อลิตร	0.20b	0.28b	0.28ab	0.25a
อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) +BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.23b	0.35b	0.18b	0.28a

กรมวิชาการเกษตร

อาหารสูตร Miller and Miller (1961)+2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.178b	0.26b	0.28ab	0.18a
อาหารสูตร Miller and Miller(1961)+2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.23b	0.28b	0.34ab	0.32a
อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	0.38b	0.36b	0.59ab	0.46a
อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5มิลิกรัมต่อลิตร	0.50b	0.45ab	0.60ab	0.61a
F-test	*	*	*	*
%cv	75.82	54.65	80.47	70.46

หมายเหตุ: -ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรไม่เหมือนกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความ เชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 การเจริญเติบโตของโปรธัลลัส

กรรมวิธี	ความกว้างโปรธัลลัส (ซม.)	ความยาวโปรธัลลัส(ซม.)	ความสูงโปรธัลลัส(ซม.)	น้ำหนักโปรธัลลัส (กรัม)
อาหารสูตร Miller and Miller (1961) (control)	1.79abc	2.04ab	1.72a	2.17bc
อาหารสูตร Miller and Miller (1961)+BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	1.46dc	1.75b	1.46ab	1.55c
อาหารสูตร Miller and Miller (1961)+BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	1.34d	1.78b	1.17b	1.33c
อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962)+BA ระดับ	2.07a	2.45a	1.89a	3.38a

กรมวิชาการเกษตร

ความเข้มข้นที่ 2.5มิลลิกรัมต่อลิตร				
อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) +BA ระดับความเข้มข้นที่ 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	1.94ab	2.40a	1.88a	2.93ab
อาหารสูตร Miller and Miller (1961)+2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	1.61bcd	2.02ab	1.52ab	1.98bc
อาหารสูตร Miller and Miller(1961)+2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	1.78abc	2.06ab	1.60ab	2.05bc
อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	1.98ab	2.39a	1.60ab	2.25abc
อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5มิลิกรัมต่อลิตร	2.08a	2.48a	1.74a	2.91ab
F-test	*	*	*	*
%cv	10.60	9.98	13.09	14.46

หมายเหตุ: -ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรไม่เหมือนกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความ เชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMR

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

การเจริญเติบโตทางด้านทรงพุ่ม ความกว้างกาบใบซ้าย ความกว้างกาบใบขวา ความสูงกาบใบซ้าย ความสูงกาบใบขวา ความกว้างชายใบซ้าย ความกว้างชายใบขวา ความสูงชายใบซ้าย ความสูงชายใบขวา เมื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่ากรรมวิธีที่ 1 อาหารสูตร Miller and Miller (1961) มีการเจริญเติบโตสูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2, 1.30, 1.16, 1.43, 0.96, 1.04, 0.76, 1 และ 0.64 เซนติเมตรตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การเจริญเติบโตของโปรธัลลัสทางด้านความยาวของโปรธัลลัส ความกว้างของโปรธัลลัส เมื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่ากรรมวิธีที่ 9 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962) + 2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5มิลิกรัมต่อลิตรมีการเจริญเติบโตสูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.48 เซนติเมตร และ 2.08 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของโปรธัลลัส และน้ำหนักของโปรธัลลัส พบว่ากรรมวิธีที่ 4 อาหารสูตร Murashige & Skoog (1962)+BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร การเจริญเติบโตสูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.89 เซนติเมตร และ 3.38 กรัม ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 4.2 เปรียบเทียบสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อชิ้นส่วนเจริญของเฟินเขากวางตั้ง

Comparison of suitable medium on vegetative structure planting of *Platycerium ridleyi*

ชื่อผู้วิจัย

อนุ สุวรรณโฉม[1] สมคิด รัตนบุรี[1] นางสาวนาราญ์ โชติอิ่มอุดม[1] สุเมธ พากเพียร[1]

Anu Suwannachom[1] Somkid Rattanaburi[1] Nara Chotimuudom[1] Sumate Phakphian[1]

คำสำคัญ (Keywodrs)

เฟิน (Fern) สปอร์ (spore) โพรทัลลัส (prothallus) สปอโรไฟต์ (sporophyte) แกมีโทไฟต์ (gametophyte) เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (Tissue culture) และสูตรอาหารสังเคราะห์ (Murashige and Skoog medium)

บทคัดย่อ

การทดลองเปรียบเทียบสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อชิ้นส่วนเจริญของเฟินเขากวางตั้ง โดยใช้ชิ้นส่วนเจริญของเฟินชายผ้าสีดาเขากวางตั้ง 2 ตำแหน่งคือ ใบชาย และใบกาบ เลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อบนอาหารสังเคราะห์จำนวน 4 สูตร คือ 1/2MS, MS, Miller and Miller และ Knop โดยทุกสูตรเพิ่มน้ำตาล 20 กรัม/ลิตร และนำชิ้นส่วนของเฟินชายผ้าสีดาดังกล่าว มาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำยาล้างจาน ขัดเอาขนบนใบออกให้หมด จากนั้นทำความสะอาดชิ้นส่วนด้วยการพ่นเอธานอล 70%นาน 1 นาที จากนั้นจึงทำการฟอกด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์(hydrogenperoxide) ความเข้มข้น 3% เป็นเวลา 15 นาที แล้วล้างด้วยน้ำสะอาดที่ต้มฆ่าเชื้อแล้ว จำนวน 2 ครั้ง ตัดชิ้นส่วนเฟินให้เป็นสี่เหลี่ยมกว้างxยาว ให้มีขนาด 0.5x0.5 เซนติเมตร โดยเลือกส่วนขอบของชิ้นส่วนเฟินจากนั้นนำชิ้นส่วนเฟินวางในขวดอาหารสังเคราะห์แต่ละสูตร โดยแต่ละขวดวางชิ้นส่วนจำนวน 3 ชิ้น นำขวดอาหารวางในห้องทดลองที่มี อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เลี้ยงในสภาพห้องมืดจำนวน 3 วัน จากนั้นจึงให้แสงสว่าง ที่ความเข้มแสง 2,800 ลักซ์ พบว่าหลังจากทำการลองเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ ชิ้นส่วนทั้ง 3 ตำแหน่งคือ ใบชาย และใบกาบ ปรากฏว่าชิ้นส่วนไม่มีการตอบสนองกับอาหาร เมื่อเจริญถึงระยะที่ 2 เป็นขั้นตอนการเพิ่มปริมาณของเนื้อเยื่อ โดยนำเนื้อเยื่อพืชที่มีการเจริญเติบโต และสะอาดปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ ชักนำให้เกิดเป็นต้นหรือหน่อจำนวนมาก ซึ่งพบว่าชิ้นส่วนเขากวางตั้งที่นำมาทำการทดลอง ไม่มีการเจริญเติบโต ไม่สามารถพัฒนาเป็นแคลลัส สีของชิ้นส่วนเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาล จนในที่สุดก็แห้ง และตายลง

[1] ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 313 ม.12 ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230

กรมวิชาการเกษตร

Abstracts

Comparison experiment of suitable medium on vegetative stricture planting of *Platycerium ridleyi* by used vegetative stricture planting of *P. ridleyi* 2 position are fertile fronds and shield fronds culture in sterile conditions on culture media amount 4 media is ½ MS, MS, Miller and Miller and Knop. Each media add sugar 20 grams/ liters and used vegetative stricture planting of *P. ridleyi* cleaned with dishwashing liquid, scrub hair on the leaver that cleaning parts 70% ethanol for 1 minutes, and then laundered as well hydrogen peroxide 3% concentration for 15 minutes. Then rinse with clean boiled water 2 times cut parts of fern into squares width x length to size 0.5 x 0.5 centimeters, with select the edge of fern shard, than place fern shard in each culture media by each bottle placed 3 pieces. The media is placed

in the laboratory at 25 degrees Celsius raising in a dark room for 3 days. It was found that after trying to cultivate in a septic condition all 2 parts of the position were fertile fronds and shield fronds. It appears that the parts do not respond to the media, when it reaches the second stage it is the process of increasing the volume of tissue by bringing plant tissue that are growing clean and free from microorganisms, induce a lot of many in which it was found that the pieces of *P. ridleyi* that were used for testing not growth. Inability to develop into calluses color of the parts changed from green to brown until finally it dries up and dies.

บทนำ (Introduction)

เฟินเป็นพืชชั้นต่ำที่มีวิวัฒนาการมายาวนาน นักพฤกษศาสตร์ได้มีประมาณจำนวนของเฟินทั่วโลก โดยแยกเป็นเฟินที่แท้จริง (true ferns) ประมาณ 12,000 ชนิด 230-250 สกุล และเครือญาติของเฟิน (ferns allies) ประมาณ 1,000 ชนิด 7-8 สกุลซึ่งพืชในกลุ่มนี้มีความสำคัญต่อมนุษย์เรามาก การอยู่รอดของเฟินโบราณที่ผ่านการสืบทอดเผ่าพันธุ์ที่เป็นเสมือนตัวแทนของสิ่งมีชีวิตที่ผ่านช่วงเวลาของวิวัฒนาการและความเปลี่ยนแปลงของโลกหลายยุคสมัยเฟินเป็นพืชไม่มีดอกไม่มีผล แต่สามารถขยายพันธุ์ได้โดยใช้สปอร์ที่มีขนาดเล็ก ซึ่งทำให้เฟินหลายสกุลดำรงเผ่าพันธุ์มาได้ แต่ก็มีบางชนิดบางสกุลที่สูญพันธุ์ไปในยุคดึกดำบรรพ์ (ภัทราและวีระ, 2549)และนิรนาม1(2552) ดังนั้น การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจึง เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่จะสามารถขยายและอนุรักษ์พันธุเฟินได้เป็นอย่างดี

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นวิธีการที่ประสบความสำเร็จในเฟินสกุลชายผ้าสีดาหลายชนิด เช่น การเพาะเลี้ยงใบ *P.bifurcatum*(Camloh and Gogala,1991; Camloha et al., 1944) การเพาะเลี้ยงปลายยอด *P.stemaria, P.veitchii, P.wallichii*และ *P.wandae* (Hennen and Sheehan,1978)

การขยายโคลนด้วยเทคนิคเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช Razdan (2003) แบ่งขั้นตอนการขยายโคลนด้วยเทคนิคเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชออกเป็น 5 ระยะ ได้แก่

1. ระยะ 0: เป็นขั้นตอนในการคัดเลือกและบำรุงดูแลรักษาต้นแม่พันธุ์ที่จะนำมาใช้ ให้มีความสะอาดเพื่อให้ง่ายต่อการฟอกฆ่าเชื้อ

2. ระยะ 1: เป็นขั้นตอนเริ่มต้นในการปฏิบัติงานเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยการฟอกฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ติดมากับชิ้นส่วนพืช และเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ เพื่อให้ชิ้นพืชมีชีวิตรอดและเจริญเติบโตต่อ

3. ระยะ 2: เป็นขั้นตอนการเพิ่มปริมาณของเนื้อเยื่อ โดยนำเนื้อเยื่อพืชที่มีการเจริญเติบโต และสะอาดปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ ชักนำให้เกิดเป็นต้นหรือหน่อจำนวนมาก

4. ระยะ 3: เป็นขั้นตอนการชักนำยอดที่ได้เกิดราก เพื่อให้มีความแข็งแรงพร้อมที่จะย้ายปลูกลงเครื่องปลูกในสภาวะแวดล้อมภายนอก

กรมวิชาการเกษตร

5. ระยะ 4: เป็นขั้นตอนการย้ายต้นพืชจากสภาพปลอดเชื้อ โดยทำการปรับสภาพของต้นพืชให้ทนทานต่อการออกปลูกในสภาพแวดล้อมภายนอก

ชิ้นส่วนพืชที่นำมาใช้เพาะเลี้ยงเป็นปัจจัยที่สำคัญ มีบทบาทต่อความสำเร็จในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชชนิดนั้นๆ เนื่องจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพียงแต่เพิ่มประสิทธิภาพของความสามารถต่างๆ ที่มีอยู่ของพืชเท่านั้น ดังนั้นจึงมีการคัดเลือกและปรับแต่งชิ้นส่วนพืช ให้เหมาะสมและสามารถตอบสนองต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้ดีขึ้น ได้แก่ การปรับสภาพการปลูกเลี้ยงของต้นแม่พันธุ์ การเลือกอวัยวะของพืช ระยะการพัฒนาของพืช ขนาด อายุและตำแหน่งของชิ้นส่วน (สุรวิช,2549) ทั้งอาหารสังเคราะห์ยังเป็นปัจจัยสำคัญในการขยายพันธุ์ พบว่ามี การศึกษาการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนใบอ่อนของเฟินชายผ้า สีดาสายพันธุ์อื่น คือ เฟินชายผ้าสีดาออสเตรเลีย (Platycerium bifurcatum) โดยเพาะเลี้ยงในอาหาร สังเคราะห์สูตร MS (Murashige and Skoog, 1962) ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตต่างๆ และสามารถ เจริญเป็นต้นอ่อนได้ภายใน 2-3 สัปดาห์ (Camloha et al., 1994 ; Yue Ken et al., 2011) การศึกษาอิทธิพลของสูตรอาหารสังเคราะห์ที่มีต่อการเพิ่มปริมาณเฟินชายผ้าสีดา ฮิลลิอายจากชิ้นส่วนใบอ่อนในสภาพปลอดเชื้อ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าสูตร miller and miller และ ½ MS มีผลค่าเฉลี่ยจำนวนต้นต่อชิ้น จำนวนใบ ความยาวใบ ความกว้างใบ และเปอร์เซ็นต์การเจริญของชิ้นส่วนมากที่สุด (ขวัญชีวาและวิไลลักษณ์,2557)

ระเบียบวิธีวิจัย (Research and Methodology)

<u>อุปกรณ์</u>

1. บีกเกอร์ขนาด 50 ml, 100 ml, 250 ml, 500 ml, 1000 ml
2. กระบอกตวงขนาด 100 ml, 1000 ml
3. กรวยแก้วและกรวยพลาสติก
4. ขวดแก้ว (สำหรับใส่อาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ) ขนาด 4 oz.
5. ฝาปิดขวดแก้ว (ซึ่งเป็นของขวดแก้วสำหรับใส่อาหารเพาะเลี้ยง)
6. ปิเปตต์ขนาด 0.05 ml, 0.1 ml, 10 ml
7. ช้อนตักสาร
8. แท่งคนสาร
9. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter)
10. หม้อนึ่งความดันไอ (Autoclave)
11. เครื่องคนสาร

กรมวิชาการเกษตร

12. เครื่องชั่งสาร

13. ขวดฉีดน้ำกลั่นและน้ำกลั่น

14. มีดผ่าตัด

15. คีม

16. Alcohol 95%

17. Alcohol 70%

18. Plate

19. ขวดรูปชมพู่ขนาด 500 ml

20. กระดาษชำระ

21. Rack

22. ถุงมือยาง

23. Microflow Advanced Bio Safety Cabinet

24. Clorox 10%

25. น้ำยาจับใบ Tween 20

26. เตาแก๊ส

27. หม้อต้ม

<u>วิธีการ</u>

วางแผนการทดลองแบบ 3x4 Factorial in CRD 3 ซ้ำๆ ละ 10 ขวดทดลอง โดยมีปัจจัยดังนี้

ปัจจัยที่ 1 ชิ้นส่วนเจริญของเฟินชายผ้าสีดาเขากวางตั้ง 3 ตำแหน่งคือ ใบชาย ใบกาบและ ส่วนตา

ปัจจัยที่ 2 อาหารเพาะเลี้ยงจำนวน 4 สูตร คือ 1/2MS, MS, Miller and Miller (1961) และ Knop โดยทุกสูตรเพิ่มน้ำตาล 20 กรัม/ลิตร

วิธีทำการทดลอง

1.นำต้นพันธุ์ชายผ้าสีดาเขากวางตั้งมาเลี้ยงในโรงเรือนที่ มีการพรางแสง 50% ควบคุมสภาพในโรงเรือนให้สะอาด พ่นสารเคมีป้องกันโรครา เพื่อลดการปนเปื้อนจากโรค

2.เตรียมอาหารสูตรสังเคราะห์ตามกรรมวิธีการทดลอง 4 สูตร คือ 1/2MS, MS, Miller and Miller (1961) และ Knop โดยทุกสูตรเพิ่มน้ำตาล 20 กรัม/ลิตร

3.นำชิ้นส่วนของเฟินชายผ้าสีดาทั้งส่วน ใบชาย ใบกาบ มาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำยาล้างจาน ขัดเอาขนบนใบออกให้หมด จากนั้นทำความสะอาดชิ้นส่วนด้วยการพ่นเอธานอล 70%นาน 1 นาที จากนั้นจึงทำการฟอกด้วย ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์*(hydrogenperoxide)* ความเข้มข้น 3% เป็นเวลา 15 นาที แล้วล้าง

กรมวิชาการเกษตร

ด้วยน้ำสะอาดที่ต้มฆ่าเชื้อแล้ว จำนวน 2 ครั้ง ตัดชิ้นส่วนเฟินให้เป็นสี่เหลี่ยมกว้างxยาว ให้มีขนาด 0.5x0.5 เซนติเมตร โดยเลือกส่วนขอบของชิ้นส่วนเฟินจากนั้นนำชิ้นส่วนเฟินวางในขวดอาหารสังเคราะห์แต่ละสูตร โดยแต่ละขวดวาง ชิ้นส่วนจำนวน 3 ชิ้น นำขวดอาหารวางในห้องทดลองที่มี อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เลี้ยงในสภาพห้องมืดจำนวน 3 วัน จากนั้นจึงให้แสงสว่าง ที่ความเข้มแสง 2,800 ลักซ์

4.บันทึกการปนเปื้อนจากเชื้อรา ภายหลังการเพาะเลี้ยงทุกๆ สัปดาห์ จำนวน 4 สัปดาห์

5.บันทึกการเปลี่ยนแปลงของชิ้นส่วนเฟิน ภายหลังการเพาะเลี้ยง ทุกๆ 4 สัปดาห์ เป็นจำนวน 16 สัปดาห์ โดยบันทึกทุกลักษณะของชิ้นส่วนเฟิน

6.สรุปวิเคราะห์ข้อมูล

- เวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2561 สิ้นสุด กันยายน 2562

สถานที่ทำการทดลอง : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ผลการวิจัยและอธิปรายผล (Results and discussion)

ทำการเพาะชิ้นส่วนเขากวางตั้งเจริญของเฟินชายผ้าสีดาเขากวางตั้ง 2 ตำแหน่งคือ ใบชาย และใบกาบ ในอาหารเพาะเลี้ยงจำนวน 4 สูตร คือ 1/2MS, MS, Miller and Miller (1961) และ Knop โดย ทุกสูตรเพิ่มน้ำตาล 20 กรัม/ลิตร ตามกรรมวิธีการทดลอง ซึ่งหลังจากทำการเพาะเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ บันทึกการปนเปื้อนจากเชื้อรา ภายหลังการเพาะเลี้ยงทุกๆ สัปดาห์ จำนวน 4 สัปดาห์ พบว่ามีการปนเปื้อน ของเชื้อราเฉลี่ย 20 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนทั้งหมดที่ทำการทดลอง บันทึกการเปลี่ยนแปลงของชิ้นส่วนเฟิน ภายหลังการเพาะเลี้ยง ทุกๆ 4 สัปดาห์ เป็นจำนวน 16 สัปดาห์ โดยบันทึกทุกลักษณะของชิ้นส่วนเฟิน ซึ่งผล การบันทึกปรากฏว่าชิ้นส่วนไม่มีการตอบสนองกับอาหาร เมื่อเจริญถึงระยะที่ 2 เป็นขั้นตอนการเพิ่มปริมาณ ของเนื้อเยื่อ โดยนำเนื้อเยื่อพืชที่มีการเจริญเติบโต และสะอาดปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ ชักนำให้เกิดเป็นต้นหรือ หน่อจำนวนมาก ซึ่งพบว่าชิ้นส่วนเขากวางตั้งที่นำมาทำการทดลอง ไม่มีการเจริญเติบโต ไม่สามารถพัฒนาเป็นแคลลัส สีของชิ้นส่วนเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาล จนในที่สุดก็แห้ง และตายลง ทั้งนี้จึงจำเป็นต้องมีการศึกษา และตรวจเอกสารเพิ่มเติม เพื่อหาวิธีการในการทดลองเพิ่มเติม เพื่อให้ทราบถึงสาเหตุว่า เพราะเหตุใดชิ้นส่วนจึงไม่มีการพัฒนาเป็นแคลลัส

กรมวิชาการเกษตร

ลักษณะเฟินเขากวางตั้งที่จะนำมาใช้ในการทดลอง

เฟินเขากวางตั้ง

ที่ใช้ในการทดลอง

สารป้องกันเชื้อรา

จุ่มเฟินเขากวางตั้ง

ลงในสารป้องกันเชื้อรา

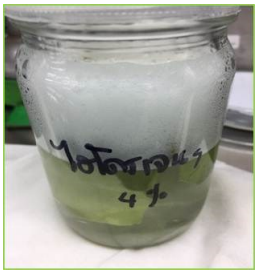
ล้างด้วยน้ำยาซันไลท์

ล้างน้ำไหล

ฉีดพ่นด้วยแอลกอฮอล์70%

ครูวิชาการเกษตร

ตัดชิ้นส่วนเตรียมฟอก

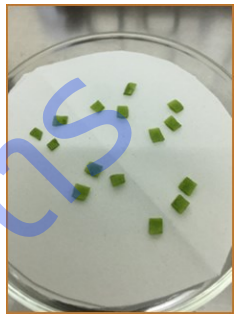


ฟอกด้วย ไฮโดรเจน เปอร์อ๊อก ไซด์ 4% เวลา 13 นาที

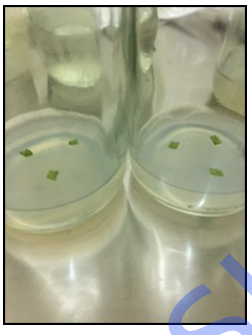
ล้างด้วยน้ำกลั่น 3 ครั้งครั้งละ 3 นาที

ชิ้นส่วนหลังจากล้างน้ำกลั่น

ตัดชิ้นส่วนขนาด 0.5-1 ซม.



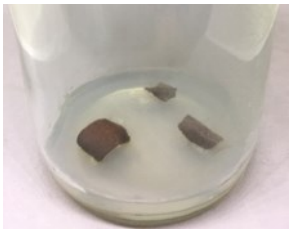
ชิ้นส่วนหลังจากทำการตัด

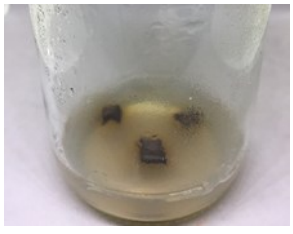


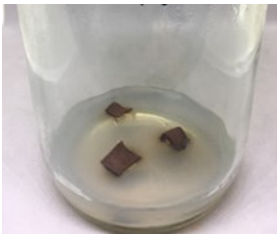
วางชิ้นส่วนลงในขวดเพาะเลี้ยง ตามกรรมวิธีการทดลอง

วางขวดลงในกร้า

คลุมด้วยผ้าดำ 3 วัน





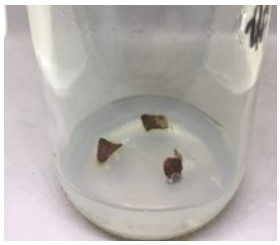


กรมวิชาการเกษตร

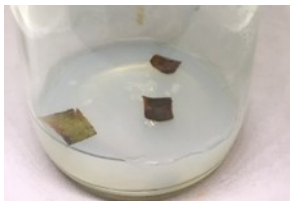
กาบใบ เลี้ยงในอาหารสูตร 1/2MS(Murashige & Skoog) +น้ำตาล 20 กรัม/ลิตร

กาบใบ เลี้ยงในอาหารสูตร Murashige & Skoog +น้ำตาล 20 กรัม/ลิต

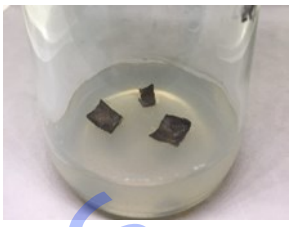
กาบใบ ในเลี้ยงในอาหารสูตร Miller and Miller (1961) + น้ำตาล 20 กรัม/ลิตร



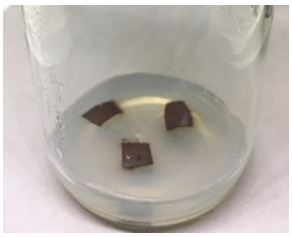
กาบใบ เลี้ยงในอาหารสูตร Knop +น้ำตาล 20 กรัม/ลิตร



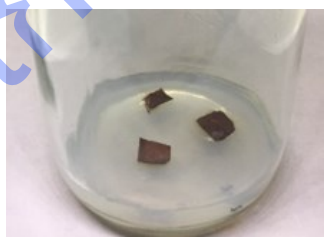
ชายใบ เลี้ยงในอาหารสูตร 1/2MS(Murashige & Skoog) +น้ำตาล 20 กรัม/ลิตร



ชายใบ เลี้ยงในอาหารสูตร Murashige & Skoog +น้ำตาล 20 กรัม/ลิตร



ชายใบ เลี้ยงในอาหารสูตร Miller and Miller (1961) +น้ำตาล 20 กรัม/ลิตร



ชายใบ เลี้ยงในอาหารสูตร Knop +น้ำตาล 20 กรัม/ลิตร

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

จากทดลองเปรียบเทียบสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อชิ้นส่วนเจริญของเฟินเขากวางตั้ง โดยใช้ชิ้นส่วนเจริญของเฟินชายผ้าสีดาเขากวางตั้ง 2 ตำแหน่งคือ ใบชาย และใบกาบ เลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อบนอาหารสังเคราะห์จำนวน 4 สูตร คือ 1/2MS, MS, Miller and Miller (1961) และ Knop โดยทุกสูตรเพิ่มน้ำตาล 20 กรัม/ลิตร ปรากฏว่าชิ้นส่วนไม่มีการตอบสนองกับอาหาร เมื่อเจริญถึงระยะที่ 2 เป็นขั้นตอนการเพิ่มปริมาณของเนื้อเยื่อ โดยนำเนื้อเยื่อพืชที่มีการเจริญเติบโต และสะอาดปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ ชักนำให้เกิดเป็นต้นหรือหน่อจำนวนมาก ซึ่งพบว่าชิ้นส่วนเขากวางตั้งที่นำมาทำการทดลอง ไม่มีการเจริญเติบโต ไม่สามารถพัฒนาเป็นแคลลัส สีของชิ้นส่วนเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาล จนในที่สุดก็แห้ง และตายลง ทั้งนี้จึงจำเป็นต้องมี

การศึกษา และตรวจเอกสารเพิ่มเติม เพื่อหาสาเหตุที่ทำให้ชิ้นส่วนที่ทำการทดลองในครั้งนี้ไม่มีการพัฒนาต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

โครงการวิจัยพัฒนาเฟิน ประกอบด้วย 4 การทดลอง ได้แก่ กิจกรรมงานวิจัย 1 การอนุรักษ์พันธุกรรมเฟินและสร้างระบบฐานข้อมูล ประกอบด้วย **การทดลองที่ 1.1 การรวบรวมและศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของเฟิน ซึ่งอยู่ในระหว่างรวบรวมและทำงานวิจัยยังไม่สิ้นเสร็จ**

กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงและพัฒนาสายพันธุ์เฟินที่มีศักยภาพในเชิงการค้า จำนวน 4 การทดลอง ประกอบด้วย **การทดลองที่ 2.1 การคัดเลือกสายพันธุ์เฟินชายผ้าสีดาลูกผสม อยู่ในระหว่างทำงานวิจัยยังไม่เสร็จสิ้น การทดลองที่ 2.2 การศึกษาปัจจัยต่างๆที่เหมาะสมต่อการปลูกเลี้ยงเฟินชายผ้าสีดาเชิงการค้า** พบว่าการปลูกเฟินชายผ้าสีดาโดยใช้วัสดุปลูกคือ มะพร้าวสับ มะพร้าวสับผสมสแฟกนัมมอส และ ซากชายผ้าสีดาผสมสแฟกนัมมอส ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของเฟินแต่ละชนิดแตกต่างกัน ส่วนรูปแบบการปลูกนั้นพบว่าการปลูกเฟินชายผ้าสีดา P. bifurcatum แบบแนวนอนภายใต้การพรางแสงทั้งสองระดับ คือ 50% และ 70% นั้น มีการเจริญเติบโตดีกว่าแบบอื่น และ เฟินชายผ้าสีดาเขากวางตั้ง P.ridleyi มีการเจริญเติบโตได้ดีไม่ว่าเป็นการปลูกภายใต้การพรางแสง 50% และ 70% แต่การปลูกในแนวนอนให้การเจริญเติบโตที่ดีกว่าแนวตั้ง **การทดลองที่ 2.3 ศึกษาอิทธิพลของปัจจัยบางชนิดที่มีผลต่อการขยายพันธุ์ของเฟินสกุลชายผ้าสีดา** พบว่า การชักนำชิ้นส่วนใบกาบและใบชายของเฟินสกุลชายผ้าสีดาทั้งสองสายพันธุ์ไม่มีการเกิด Callus อาจเป็นเพราะว่าสูตรอาหารสังเคราะห์ที่นำมาเพาะเลี้ยงใบกาบและใบชายยังไม่มีความเหมาะสมเพียงพอต่อการชักนำให้กาบใบและชายใบเกิด Callus ดังนั้นจึงต้องมีการหาสูตรอาหารสำหรับเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อชิ้นส่วนกาบใบและชายใบ เพื่อให้สามารถพัฒนาเป็น Callus และเจริญเติบโตเป็นต้นอ่อนต่อไป **การทดลองที่ 2.4 การสร้างเฟินลูกผสมสกุลเฟินต้นอยู่ในระหว่างทำงานวิจัยยังไม่เสร็จสิ้น**

กิจกรรมที่ 4 การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตเฟินที่มีศักยภาพในเชิงการค้า จำนวน 2 การทดลอง ประกอบด้วย **การทดลองที่ 4.1 การพัฒนาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนเฟินเขากวางตั้ง** ได้สูตรอาหาร Miller and Miller ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตด้านทรงพุ่ม ความกว้างกาบใบซ้าย ความกว้างกาบใบขวา ความสูงกาบใบซ้าย ความสูงกาบใบขวา ความกว้างชายใบซ้าย ความกว้างชายใบขวา ความสูงชายใบซ้าย ความสูงชายใบขวา สูตรอาหาร Murashige & Skoog + 2,4-D ระดับความเข้มข้นที่ 1.5 มิลิกรัมต่อลิตรมีการเจริญเติบโตของโพทาลัสทางด้านความกว้าง ยาว ของโพทาลัส และสูตรอาหาร Murashige & Skoog +BA ระดับความเข้มข้นที่ 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร การเจริญเติบโตด้านความสูงและน้ำหนักของโพทาลัส **การทดลองที่ 4.2 เปรียบเทียบสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อชิ้นส่วนเจริญของเฟินเขากวางตั้ง** พบว่าชิ้นส่วนเขากวางตั้งที่นำมาทำการทดลอง ไม่มีการเจริญเติบโต ไม่สามารถพัฒนาเป็นแคลลัส สีของชิ้นส่วนเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาล จนในที่สุดก็แห้ง และตายลง

โดยโครงการวิจัยพัฒนาเฟิน จะทำให้เกษตรกรได้ใช้สายพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับที่มีศักยภาพพันธุ์มันสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในประเทศไทยได้ และคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาด นอกจากนี้เป็นการเพิ่มขีดความสามารถของเกษตรกรในการเป็นผู้ผลิตสายพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับสร้างมูลค่าการส่งออกนำรายได้เข้าประเทศ ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น และมีคุณภาพชีวิตที่ดี

กรมวิชาการเกษตร

บรรณานุกรม

บทนำ

นิรนาม. 2552. http://www.fernsiam.com/Fernworld/taxonomy/polypodiaceae/platycerium

สมพงษ์ ธรรมถาวร. 2520. การศึกษาสัณฐานวิทยาและนิเวศวิทยาบางประการของเฟิน *Acrostichum* ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ วทม. (พฤกษาศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อภิรดา สถาปัตย์นนท์. 2555. ความหลากหลายและพืชใกล้เคียงในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ภูเขียว อำเภอคอนสาร จังหวัดชัยภูมิ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรต.

การทดลองที่ 2.2 การศึกษาปัจจัยต่างๆที่เหมาะสมต่อการปลูกเลี้ยงเฟินชายผ้าดาเชิงการค้า

กุลชลี. 2548. ไม้กระถาง. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา (ลำปาง) . 156 หน้า.

จารุพันธ์ ทองแถม. 2536. เฟินสำหรับคนรักเฟินและผู้ปลูกมืออาชีพ. บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ฟ จำกัด. 2536. 265 หน้า.

จารุพันธุ์. 2536. เฟินสำหรับคนรักเฟิน และผู้ปลูกมืออาชีพ. พิมพ์ครั้งที่1 บริษัท อัมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ฟจำกัด. กรุงเทพฯ. 265 หน้า.

จารุพันธุ์ ทองแถม ดร. ปิยเกษตร สุขสถาน. 2550. คู่มือเฟินป่าและเฟินปลูกเลี้ยงในประเทศไทยสมบูรณ์ที่สุด. โรงพิมพ์กรุงเทพฯ 2550. 456 หน้า.

ทิพย์พรรณ สดากร. 2550. พรรณไม้แห่งแผ่นดิน เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเนื่องในโอกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 133 หน้า.

นิรนาม. 2552. http://www.geocities.com/fernthai274/page4.html .13/8/2552.

นิรนา2552.http://www.fernsiam.com/FernWorld/Taxonomy/Polypodiaceae/Platycerium/.14/8/2552

นิรนาม3.2552 http://www.fernsiam.com/FernWorld/Propagation/sporeling/html.7/8/2552

นิรนาม4.2552.http://www.fernsiam.com/FernWorld/Nature/ Nature.html.31/8/2552

นิรนาม5.2552.http://www.fernsiam.com/FernWorld/Taxonomy/Aspleniaceae/Aspm-4.html 8/8/2552

นิรนาม6.2552http://www.fernsiam.com/FernWorld/Taxonomy/Polypodiaceae/Platycerium/ Holttumii.html 8/8/2552

นิรนาม 2552http://www.fernsiam.com/FernWord/Nature/Class.html

กรมวิชาการเกษตร

นิรนาม http://www.mistercleanweb.com/sisaket_station/garden/garden-04.html

นิรนาม 2553 http://fernsiam,freeserves,com/Article/A-01013.html.

นันทนา อังกินันท์ และ สันติ บุญฟ้าประทาน. 2529. การเจริญของสปอร์เฟินจีบ วารสารบัณฑิตวิทยาลัยจุฬา, กรุงเทพฯ. 7: 54-61

ประภาส ช่างเหล็ก. ไม่ระบุ. การรวบรวมพันธุ์เฟินในสกุล “Plastycerium และ Lycopodium” เพื่อ การอนุรักษ์. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล http://www.rdi.ku.ac.th/kufair 50/king/05_king.html. (2 กรกฎาคม 2553)สมบูรณ์ที่สุด. โรงพิมพ์กรุงเทพฯ 2550. 456 หน้า

ภัทรา แสงดานุช, และวีระ โดแวนเวีย. 2549. ปลูกเฟินอย่างมืออาชีพ. บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนพับชิ่ง. 159 หน้า.

ภัทรา แสงดานุชและวีระ โดแวนเวีย.2549.ปลูกเฟินอย่างมืออาชีพ.พิมพ์ครั้งที่ 1 บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด เขตตลิ่งชัน กรุงเทพ ฯ .159หน้า.

วิเชษฐ ค้าสุวรรณ. ไม่ระบุปี. เฟิร์น. สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม, นนทบุรี. http://kanchanapisek.or.th/kp6/BOOK23/chapter6/t23-6-14.htm

วินัย สมประสงค์ และคณะ. 2547. การศึกษาและรวบรวมเฟินและพืชวงศ์ใกล้เคียงในอุทยานแห่งชาติภูเวียง จังหวัดขอนแก่น. วารสารวิชาการเกษตร ปีที่ 22 ฉบับที่ 2 หน้า 96-109

สมพร จันทเดช. 2539. การศึกษาการเพาะเลี้ยงสปอร์เฟินชายผ้าสีดาและเฟินข้าหลวงหลังลายในอาหารวุ้น วารสารสงขลานครินทร์, สงขลา. 18(3): 275-285

อทิพัฒน์. 2552. http//www. Thaigreenago.com/aticle.aspx/30/8/2552.

อทิพัฒน์ บุญเพิ่มราศี. 2549. การพัฒนาสายพันธุ์เฟินในประเทศไทยและเฟินลูกผสมสายพันธุ์ใหม่ รัศมีโชติ Available : http:// www.thaigreenagro.com/article.aspx.

อุไร. 2548. มือใหม่หัดปลูกเฟิน บ้านและสวน กรุงเทพ. 119 หน้า.

http://www.fernsiam.com/FernWord/Nature/Class.html [3 September 2009]

http://www.mistercleanweb.com/sisaket_station/garden/garden-04.html

การทดลองที่ 2.3 ศึกษาอิทธิพลของปัจจัยบางชนิดที่มีผลต่อการขยายพันธุ์ของเฟินสกุลชายผ้าสีดา

กุลชลี. 2548. ไม้กระถาง. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา (ลำปาง) . 156 หน้า.

จารุพันธ์ ทองแถม. 2536. เฟินสำหรับคนรักเฟินและผู้ปลูกมืออาชีพ. บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ฟ จำกัด. 2536. 265 หน้า.

จารุพันธุ์. 2536. เฟินสำหรับคนรักเฟิน และผู้ปลูกมืออาชีพ. พิมพ์ครั้งที่1 บริษัท อัมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ฟจำกัด. กรุงเทพฯ. 265 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร

จารุพันธุ์ ทองแถม ดร. ปิยเกษตร สุขสถาน. 2550. คู่มือเฟินป่าและเฟินปลูกเลี้ยงในประเทศไทยสมบูรณ์ที่สุด. โรงพิมพ์กรุงเทพฯ 2550. 456 หน้า.

ทิพย์พรรณ สดากร. 2550. พรรณไม้แห่งแผ่นดิน เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเนื่องในโอกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 133 หน้า.

นิรนาม. 2552. http://www.geocities.com/fernthai274/page4.html .13/8/2552.

นิรนา2552.http://www.fernsiam.com/FernWorld/Taxonomy/Polypodiaceae/Platycerium/.14/8/2552

นิรนาม3.2552 http://www.fernsiam.com/FernWorld/Propagation/sporeling/html.7/8/2552

นิรนาม4.2552.http://www.fernsiam.com/FernWorld/Nature/ Nature.html.31/8/2552

นิรนาม5.2552.http://www.fernsiam.com/FernWorld/Taxonomy/Aspleniaceae/Aspm-4.html 8/8/2552

นิรนาม6.2552http://www.fernsiam.com/FernWorld/Taxonomy/Polypodiaceae/Platycerium/Holttumii.html 8/8/2552

นิรนาม 2552http://www.fernsiam.com/FernWord/Nature/Class.html

นิรนาม http://www.mistercleanweb.com/sisaket_station/garden/garden-04.html

นิรนาม 2553 http://fernsiam,freeserves,com/Article/A-01013.html.

นันทนา อังกินันท์ และ สันติ บุญฟ้าประทาน. 2529. การเจริญของสปอร์เฟินจีบ วารสารบัณฑิตวิทยาลัยจุฬา, กรุงเทพฯ. 7: 54-61

ประภาส ช่างเหล็ก. ไม่ระบุ. การรวบรวมพันธุ์เฟินในสกุล “Plastycerium และ Lycopodium” เพื่อ การอนุรักษ์. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล http://www.rdi.ku.ac.th/kufair 50/king/05_king.html. (2 กรกฎาคม 2553)สมบูรณ์ที่สุด. โรงพิมพ์กรุงเทพฯ 2550. 456 หน้า

ภัทรา แสงดานุช, และวีระ โดแวนเวีย. 2549. ปลูกเฟินอย่างมืออาชีพ. บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนพับชิ่ง. 159 หน้า.

ภัทรา แสงดานุชและวีระ โดแวนเวีย.2549.ปลูกเฟินอย่างมืออาชีพ.พิมพ์ครั้งที่ 1 บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด เขตตลิ่งชัน กรุงเทพ ฯ .159หน้า.

วิเชษฐ ค้าสุวรรณ. ไม่ระบุปี. เฟิร์น. สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม, นนทบุรี. http://kanchanapisek.or.th/kp6/BOOK23/chapter6/t23-6-14.htm

วินัย สมประสงค์ และคณะ. 2547. การศึกษาและรวบรวมเฟินแลพืชวงศ์ใกล้เคียงในอุทยานแห่งชาติภูเวียง จังหวัดขอนแก่น. วารสารวิชาการเกษตร ปีที่ 22 ฉบับที่ 2 หน้า 96-109

สมพร จันทเดช. 2539. การศึกษาการเพาะเลี้ยงสปอร์เฟินชายผ้าสีดาและเฟินข้าหลวงหลังลายในอาหารวุ้น วารสารสงขลานครินทร์, สงขลา. 18(3): 275-285

กรมวิชาการเกษตร

อทิพัฒน์. 2552. http//www. Thaigreenago.com/aticle.aspx/30/8/2552.

อทิพัฒน์ บุญเพิ่มราศี. 2549. การพัฒนาสายพันธุ์เฟินในประเทศไทยและเฟินลูกผสมสายพันธุ์ใหม่ รัศมีโชติ Available : http:// www.thaigreenagro.com/article.aspx.

อุไร. 2548. มือใหม่หัดปลูกเฟิน บ้านและสวน กรุงเทพ. 119 หน้า.

http://www.fernsiam.com/FernWord/Nature/Class.html [3 September 2009]

http://www.mistercleanweb.com/sisaket_station/garden/garden-04.html

การทดลองที่ 4.1 การพัฒนาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนเฟินเขากวางตั้ง

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.2544. เอกสารข้อมูลความปลอดภัยเคมีภัณฑ์ (MSDS).ศูนย์ข้อมูลวัตถุอันตรายและเคมีภัณฑ์-Chemical Data Bank. แหล่งที่มา: http://msds.pcd.go.th/pdf/44.pdf, 4 เมษายน 2552.

กุลชลี. 2548. ไม้กระถาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา (ลำปาง) . 156 หน้า.

จารุพันธุ์ ทองแถม, ม.ล., ดร. ปิยเกษตร สุขสถาน. 2550. คู่มือเฟินป่าและเฟินปลูกเลี้ยงในประเทศไทยสมบูรณ์ที่สุด. โรงพิมพ์กรุงเทพฯ 2550. 456 หน้า.

จิตราพรรณ พิลึก. 2536. การเพาะเมล็ดและเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

จารุพันธ์ ทองแถม. 2536. เฟินสำหรับคนรักเฟินและผู้ปลูกมืออาชีพ. บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ฟจำกัด. 2536. 265 หน้า.

พิทักษ์ เกียรติอุบลไพบูลย์. 2547. Platycerium ridleyiชายผ้าสีดาเขากวางตั้ง Polypodiaceae:fernsiam.com- Tan Homepag แหล่งที่มา http://www.fernsiam.com/fernwold/Taxonomy/Polypodiaceae Platycerium Ridleyi.html, 8 ตุลาคม 2549.

วิเชษฐ ค้าสุวรรณ. ไม่ระบุปี. เฟิร์น. สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม, นนทบุรี.

http://kanchanapisek.or.th/kp6/BOOK23/chapter6/t23-6-14.htm

ถริ ถาวรบุตร (2540)การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเฟินแก๊ปปืนและเฟินนาคราชใบหยาบ และผลของสารฟอกฆ่าเชื้อต่อการเพาะสปอร์เฟินในสภาพปลอดเชื้อ. ปัญหาพิเศษปริญญาตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กรมวิชาการเกษตร

นันทนา อังกินันท์ และ สันติ บุญฟ้าประทาน. 2529. การเจริญของสปอร์เฟินจีบ. วารสารบัณฑิตวิทยาลัย จุฬา, กรุงเทพฯ. 7: 54-61

นิรนาม. 2552. http://www.fernsiam.com/Fernworld/taxonomy/polypodiaceae/platycerium

นิรนาม3.2552. http://www.fernsiam.com/FernWorld/Propagation/sporeling/html.7/8/2552

นิรนาม4.2552.http://www.fernsiam.com/FernWorld/Nature/ Nature.html.31/8/2552

นิรนาม5.2552.http://www.fernsiam.com/FernWorld/Taxonomy/Aspleniaceae/Aspm-4.html 8/8/2552

นิรนาม. 2552. http://www.fernsiam.com/FernWord/Nature/Class.html

นิรนาม.http://www.mistercleanweb.com/sisaket_station/garden/garden-04.html

นิรนาม6.2552. http://www.fernsiam.com/FernWorld/Taxonomy/Polypodiaceae/Platycerium/ Holttumii.html 8/8/2552

ภัทรา แสงดานุช, และวีระ โดแวนเวีย. 2549. ปลูกเฟินอย่างมืออาชีพ. บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนพับลิชชิ่ง. 159 หน้า.

วินัย สมประสงค์ และคณะ. 2547. การศึกษาและรวบรวมเฟินแลพืชวงศ์ใกล้เคียงในอุทยานแห่งชาติภูเวียง จังหวัดขอนแก่น. วารสารวิชาการเกษตร ปีที่ 22 ฉบับที่ 2 หน้า 96-109

ทิพย์พรรณ สดากร. 2550. พรรณไม้แห่งแผ่นดิน เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเนื่องในโอกาส มหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตร แห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ.133 หน้า.

ประภาส ช่างเหล็ก. ไม่ระบุ. การรวบรวมพันธุ์เฟินในสกุล “Plastycerium และ Lycopodium” เพื่อการ อนุรักษ์. แหล่งข้อมูล http://www.rdi.ku.ac.th/kufair 50/king/05_king.html. (2 กรกฎาคม2553) สมบูรณ์ที่สุด. โรงพิมพ์ กรุงเทพฯ 2550. 456 หน้า.

สมพร จันทเดช. 2539. การศึกษาการเพาะเลี้ยงสปอร์เฟินชายผ้าสีดาและเฟินข้าหลวงหลังลายในอาหารวุ้น วารสารสงขลานครินทร์, สงขลา. 18(3): 275-285

สุรวิช วรรณไกรโรจน์. 2549. เอกสารประกอบการสอน วิชาหลักการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ(007472). ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตร, กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร

อทิพัฒน์ บุญเพิ่มราศี. 2549. การพัฒนาสายพันธุ์เฟินในประเทศไทยและเฟินลูกผสมสายพันธุ์ใหม่“ รัศมีโชติ ” http:// www.thaigreenagro.com/article.aspx.

อทิพัฒน์บุญเพิ่มราศี. 2552. http//www.thaigreenagro.com/aticle.aspx/30/8/2552.

อุไร. 2548. มือใหม่หัดปลูกเฟิน บ้านและสวน กรุงเทพ. 119 หน้า.

Burkill, I.H. 1965. A Dictionary of the Economic Products of the Malay PeninsulaVol. I(A-H). Art Printing Works Kuala Lumpur.

Camloha, M.,N. Gogala and J. Rode. 1994. Plant regeneration from leaf explants of the fern Platycerium bifurcatum in vitro. Scientia Horticulture 56:257-265.

Gleba, D.M. and L.P. Gordzievskaya. 1987. Propagation of Platycerium bifurcatum (Cav.) Chr.in in vitro culture. Introduktsiyai Akklimatizatsiya Rastenii 7: 59-61. Cab Abstracts. Accession no.880349178.

Pevlek Kozlina, B.1996. Effects of sucrose and agar concentration, and medium pH on staghorn fern (Platycerium bifurcatum (Chr.) C. Cav.) shoot multiplication. HortScience 28: 18-20.

Razdan, M.K. 2003. Introduction to Plant Tissue Culure. 2nd ed. Science Publishers. Inc., Enfield, New Hampshire, USE.

Teng, W.L. 1997. Activated charcoal affects morphogenesis and enhances sporophyte regeneration during leaf cell suspension culture of Platycerium bifurcatum. Plant Cell Report 17:77-83

Teng, W.L. and M.C. Teng. 1997. In vitro regeneration patterns of Platycerium bifurcatum. Leaf cell suspension culture. Plant Report 16 : 820-824.

Vail,R. 1984. Platycerium hobbyist’s handbook. Desert Biological Publications, New Mexico.

การทดลองที่ 4.2 เปรียบเทียบสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อชิ้นส่วนเจริญของเฟินเขากวางตั้ง

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.2544. เอกสารข้อมูลความปลอดภัยเคมีภัณฑ์ (MSDS).ศูนย์ข้อมูลวัตถุอันตรายและเคมีภัณฑ์-Chemical Data Bank. แหล่งที่มา: http://msds.pcd.go.th/pdf/44.pdf, 4 เมษายน 2552.

ศูนย์วิทยทรัพยากร

กุลชลี. 2548. ไม้กระถาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา (ลำปาง) . 156 หน้า.

ขวัญชีวา บุญสูง และ วิไลลักษณ์ ชินะจิตร. 2557. https://ag2.kku.ac.th/kaj/PDF.cfm?filename=O_019.pdf&id=1630&keeptrack=7

จารุพันธุ์ ทองแถม, ม.ล., ดร. ปิยเกษตร สุขสถาน. 2550. คู่มือเฟินป่าและเฟินปลูกเลี้ยงในประเทศไทย สมบูรณ์ที่สุด. โรงพิมพ์กรุงเทพฯ 2550. 456 หน้า.

จิตราพรรณ พิลึก. 2536. การเพาะเมล็ดและเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

จารุพันธ์ ทองแถม. 2536. เฟินสำหรับคนรักเฟินและผู้ปลูกมืออาชีพ. บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ฟ จำกัด. 265 หน้า.

พิทักษ์ เกียรติอุบลไพบูลย์. 2547. *Platycerium ridleyi*ชายผ้าสีดาเขากวางตั้ง Polypodiaceae:fernsiam.com- Tan Homepag แหล่งที่มา:http://www.fernsiam.com/fernwold/Taxonomy/Polypodiaceae Platycerium Ridleyi.html, 8 ตุลาคม 2549.

วิเชษฐ ค้าสุวรรณ. ไม่ระบุปี. เฟิร์น. สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม, นนทบุรี. http://kanchanapisek.or.th/kp6/BOOK23/chapter6/t23-6-14.htm

ถริ ถาวรบุตร (2540)การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเฟินแก๊ปปืนและเฟินนาคราชใบหยาบ และผลของสารฟอกฆ่าเชื้อต่อการเพาะสปอร์เฟินในสภาพปลอดเชื้อ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

นันทนา อังกินันท์ และ สันติ บุญฟ้าประทาน. 2529. การเจริญของสปอร์เฟินจีบ. วารสารบัณฑิตวิทยาลัย จุฬา, กรุงเทพฯ. 7: 54-61

นิรนาม. 2552. http://www.fernsiam.com/Fernworld/taxonomy/polypodiaceae/platycerium

นิรนาม3.2552. http://*www.fernsiam.com/FernWorld/Propagation/sporeling/html.7/8/2552*

นิรนาม4.2552.http://*www.fernsiam.com/FernWorld/Nature/ Nature.html*.31/8/2552

นิรนาม5.2552.http://www.fernsiam.com/FernWorld/Taxonomy/Aspleniaceae/Aspm-4.html 8/8/2552

นิรนาม. 2552. http://www.fernsiam.com/FernWord/Nature/Class.html

นิรนาม.http://www.mistercleanweb.com/sisaket_station/garden/garden-04.html

นิรนาม6.2552. http://www.fernsiam.com/FernWorld/Taxonomy/Polypodiaceae/Platycerium/ Holttumii.html 8/8/2552

ภัทรา แสงดานุช และวีระ โดแวนเวีย. 2549. ปลูกเฟินอย่างมืออาชีพ. บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนพับลิชชิ่ง. 159 หน้า.

ภัทรา แสงดานุช และวีระ โดแวนเวีย.2549.ปลูกเฟินอย่างมืออาชีพ.พิมพ์ครั้งที่ 1 บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด เขตตลิ่งชัน กรุงเทพ ฯ .159หน้า.

กรมวิชาการเกษตร

วินัย สมประสงค์ และคณะ. 2547. การศึกษาและรวบรวมเฟินแลพืชวงศ์ใกล้เคียงในอุทยานแห่งชาติภูเวียง จังหวัดขอนแก่น. วารสารวิชาการเกษตร ปีที่ 22 ฉบับที่ 2 หน้า 96-109

ทิพย์พรรณ สดากร. 2550. พรรณไม้แห่งแผ่นดิน เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเนื่องในโอกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ.133 หน้า.

ประภาส ช่างเหล็ก. ไม่ระบุ. การรวบรวมพันธุ์เฟินในสกุล “Plastycerium และ Lycopodium” เพื่อการอนุรักษ์. แหล่งข้อมูล http://www.rdi.ku.ac.th/kufair 50/king/05_king.html. (2 กรกฎาคม 2553)สมบูรณ์ที่สุด. โรงพิมพ์ กรุงเทพฯ 2550. 456 หน้า.

สมพร จันทเดช. 2539. การศึกษาการเพาะเลี้ยงสปอร์เฟินชายผ้าสีดาและเฟินข้าหลวงหลังลายในอาหารวุ้น วารสารสงขลานครินทร์, สงขลา. 18(3): 275-285

สุรวิช วรรณไกรโรจน์. 2549. เอกสารประกอบการสอน วิชาหลักการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ(007472). ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตร, กรุงเทพฯ.

อทิพัฒน์ บุญเพิ่มราศี. 2549. การพัฒนาสายพันธุ์เฟินในประเทศไทยและเฟินลูกผสมสายพันธุ์ใหม่ รัศมีโชติ http:// www.thaigreenagro.com/article.aspx.

อทิพัฒน์บุญเพิ่มราศี. 2552. http//www.thaigreenagro.com/aticle.aspx/30/8/2552.

อุไร. 2548. มือใหม่หัดปลูกเฟิน บ้านและสวน กรุงเทพ. 119 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร