

วัสดุที่เหมาะสมสำหรับการเพาะสปอร์เฟินชายผ้าสีดา เฟินข้าหลวงและเฟินตัดใบ Suitable Media for
Growing Spores of *Platyserium Asplenium* and Cutting Ferns

นายไฉ อินตะแก้ว^{๑/} นายกฤษณะ หาญพิพัฒน์^{๑/} นายอนุ สุวรรณฉม^{๑/}
นายปฏิพัทธ์ ใจปิน^{๑/} นายรัฐเขต บุญชูวงศ์^{๑/}

บทคัดย่อ

การทดลองวัสดุที่เหมาะสมสำหรับเพาะสปอร์เฟินชายผ้าสีดา เพื่อหาวัสดุอื่น ๆ ที่มีอยู่ในท้องถิ่นทดแทนวัสดุพีทมอสที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ระหว่างเดือนตุลาคม ๒๕๕๓ – กันยายน ๒๕๕๖ วัสดุที่นำมาทดลองแบ่งออกเป็นวัสดุเดี่ยวได้แก่ ขุยมะพร้าวใหม่ ซากของต้นชายผ้าสีดา ดินเหนียว อิฐมอญ เปลือกไม้ จอกแห้ง ปุ๋ยหมัก ขุยมะพร้าวเก่า เปรียบเทียบกับพีทมอส และวัสดุ ๒ ชนิดผสมกัน อัตรา ๑:๑ โดยปริมาตรได้แก่ ปุ๋ยหมักผสมกับซากของต้นชายผ้าสีดา ขุยมะพร้าวใหม่ เปลือกไม้ อิฐมอญ ดินดำ หรือดินภูเขา จอกแห้งผสมกับปุ๋ยหมัก ซากของต้นชายผ้าสีดา อิฐมอญ ขุยมะพร้าวใหม่ เปลือกไม้ ดินภูเขา หรือดินดำ ซากของต้นชายผ้าสีดาผสมกับดินเหนียว ดินภูเขา หรือขุยมะพร้าวใหม่ และดินภูเขาผสมกับขุยมะพร้าวใหม่ เปรียบเทียบกับพีทมอส ผลการทดลองวัสดุเดี่ยวพบว่า วัสดุซากของต้นชายผ้าสีดาทำให้เฟินชายผ้าสีดาสายผ้ามัน เขากวางตั้งและเขากวางฮอลแลนด์ มีจำนวนและขนาดโปรธลัสเท่ากันหรือดีกว่าวัสดุพีทมอส ในการทดลองระยะที่ ๑ วัสดุขุยมะพร้าวเก่าทำให้เฟินชายผ้าสีดาสายผ้ามัน เขากวางตั้งและเขากวางฮอลแลนด์ มีจำนวนและขนาดโปรธลัสดีกว่าวัสดุพีทมอส ในการทดลองระยะที่ ๒ ครั้งที่ ๑ นอกจากนั้นวัสดุขุยมะพร้าวเก่าก็ทำให้เฟินชายผ้าสีดาเขากวางตั้งและเขากวางฮอลแลนด์ มีจำนวนและขนาดโปรธลัสเท่ากันกับวัสดุพีทมอส ในการทดลองระยะที่ ๒ ครั้งที่ ๒ อีกด้วย ส่วนผลการทดลองวัสดุผสมซึ่งใช้เฟินชายผ้าสีดาสายผ้ามันเป็นตัวแทนพบว่า เกือบทุกกรรมวิธีที่นำมาเปรียบเทียบกับพีทมอส มีจำนวนและขนาดโปรธลัสดีกว่าวัสดุพีทมอส ในการทดลองครั้งที่ ๑ เรียงลำดับมากไปหาน้อยเช่น ปุ๋ยหมักผสมกับซากชายผ้าสีดา จอกแห้งผสมกับดินดำ ซากชายผ้าสีดา หรือปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักผสมกับขุยมะพร้าวใหม่ เป็นต้น และในการทดลองครั้งที่ ๒ วัสดุที่เพาะสปอร์เฟินได้ผลดี มีจำนวนและขนาดโปรธลัสเท่ากับวัสดุพีทมอส เรียงตามลำดับมากไปหาน้อยเช่น จอกแห้งผสมกับซากของต้นชายผ้าสีดา ซากของต้นชายผ้าสีดาผสมกับขุยมะพร้าวใหม่ ปุ๋ยหมักผสมกับเปลือกไม้ จอกแห้งผสมกับปุ๋ยหมัก เป็นต้น วัสดุที่เพาะสปอร์ได้ผลดีต่าง ๆ เหล่านี้ เป็นวัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่นที่เกษตรกรสามารถเข้าถึงหรือนำไปใช้ได้ตามความเหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงเฟินชายผ้าสีดา ทดแทนวัสดุนำเข้าจากต่างประเทศ

รหัสการทดลอง ๐๑-๓๒-๕๔-๐๒-๐๓-๐๐-๐๑-๕๔

^{๑/} ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย

คำนำ

เฟินเป็นไม้ประดับชนิดหนึ่งที่มีผู้นิยมปลูก เนื่องจากมีความสวยงามแปลกตา ทั้งในด้านรูปร่างหรือขนาดของใบ ในต้นเดียวกันยังมีความแตกต่างกัน ทำให้ดูเพลิดเพลิน และการอยู่อาศัยที่ส่วนมากอยู่ในร่ม ช่วยทำให้บรรยากาศรอบตัวเย็นสบาย เฟินช่วยสร้างอาชีพมีรายได้แก่เกษตรกร บางชนิดมีราคาสูงมากเนื่องจากการปลูกและขยายพันธุ์ง่ายจนทำให้เฟินพวกจอกหูหนู ผักแว่น กลายเป็นวัชพืช แต่บางชนิดกลับมีราคาแพงหรือแพงมาก ซึ่งภัทราและวีระ (๒๕๔๙) กล่าวว่าเฟินชายผ้าสีดาเป็นเฟินที่มีราคาสูงและไม่เคยถูกลด เพราะเป็นกลุ่มที่เลี้ยงให้โตเป็นต้นขนาดใหญ่ได้ยากแต่มีผู้นิยมเลี้ยง บางชนิดเช่น ชายผ้าสีดาสายผ้ามาต่างประเทศยกย่องว่าเป็นเฟินที่สวยงามที่สุดในโลก ชายผ้าสีดาเขากวางตั้งก็มีคนเก็บออกมาจากป่ามากขึ้นเรื่อย ๆ จนอาจสูญพันธุ์ได้ หรือเฟินชายผ้าสีดาเขากวางฮอลแลนด์เป็นเฟินที่ปลูกเลี้ยงได้ง่าย (นิรนาม ๑, ๒๕๕๒) การขยายพันธุ์เฟินในทางการค้า ใช้วิธีการเพาะสปอร์ ซึ่งส่วนใหญ่นิยมใช้พีทมอสผสมทรายละเอียด (จารุพันธุ์, ๒๕๓๖) หรือพีทมอสอย่างเดียวเป็นวัสดุเพาะ (ภัทราและวีระ, ๒๕๔๙) ซึ่งนิรนาม ๑ (๒๕๕๒) อ้างว่าเป็นวัสดุที่นิยมใช้กันมากที่สุด เพราะปฏิบัติตามคำแนะนำจากผู้เพาะเฟินหลาย ๆ แห่งต่อ ๆ กันมา แต่เนื่องจากเป็นสิ่งที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้มีราคาสูง ในบางท้องถิ่นหาซื้อได้ยาก มีขายเฉพาะในเมืองใหญ่ จึงแนะนำให้ใช้วัสดุเพาะพวกดินเหนียว ที่เป็นดินเหนียวจากท้องถิ่นหรือริมตลิ่ง ชากต้นชายผ้าสีดาที่ตายแล้วแต่ก็มีปัญหามาก ขุมมะพร้าวได้ผลไม่ดีนักแต่ราคาสูงมาก เปลือกไม้ อิฐ หรือสแฟกนัมมอส เป็นต้น ทั้งนี้วัสดุเหล่านี้ต้องมีคุณสมบัติการเก็บความชื้นได้ดี ไม่เป็นกรดหรือด่างรุนแรง ไม่ย่อยสลายตัวเร็วเกินไป และที่สำคัญหาได้ง่ายในท้องถิ่น และได้ระบุดต่อไปอีกว่า ดินเหนียวน่าจะใช้ได้ดีที่สุดเพราะสปอร์ไม่ตกหล่นตามร่องหรือช่องว่างของวัสดุ เพราะมีผิวหน้าที่เรียบ นอกจากนั้นการเพาะสปอร์ให้ได้ผลดียังต้องคำนึงถึงปัจจัยสำคัญคือ ความต้องการแสง เฟินบางชนิดอาจต้องอยู่ในที่มืด จึงจะงอกออกมาเป็นโปรธัลลัสและเจริญเติบโตมีเซลล์สืบพันธุ์ ผสมพันธุ์แล้วกลายเป็นต้นอ่อนได้ แต่บางชนิดต้องการแสงสว่างภายใต้โรงเรือนที่มีพลาสติกพรางแสง หรือใช้แสงจากหลอดไฟนาน ๘-๑๖ ชั่วโมงต่อวัน ต้องการอุณหภูมิที่พอเหมาะ โปรธัลลัสเจริญเติบโตได้ระหว่าง ๒๐-๒๘ องศาเซลเซียส ต้องการน้ำอย่างเพียงพอ ควรระวังเรื่องเชื้อราเข้าทำลาย และยังต้องการธาตุอาหารเพื่อการเจริญเติบโตอีกด้วย อย่างไรก็ตามการใช้วัสดุเพาะเหล่านี้ยังมีปัญหาหลายประการตามที่กล่าว และยังไม่มีการสรุปหรือข้อมูลวิชาการมาสนับสนุนว่า สามารถใช้วัสดุใดทดแทนวัสดุพิทมอสได้บ้าง ซึ่งผู้วิจัยได้คัดเลือกวัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่นเป็นหลัก โดยทดลองทั้งวัสดุเดี่ยวและผสมกัน มีการวิเคราะห์ข้อมูลธาตุอาหาร ความเป็นกรดเป็นด่างของวัสดุ และอุณหภูมิขณะทดลองมาประกอบด้วย เพื่อเผยแพร่งานวิจัยแก่ผู้ปลูกเฟินทั่วไป นำไปใช้เป็นทางเลือกที่เหมาะสมในการเพาะสปอร์ให้แพร่หลาย อาจช่วยเพิ่มจำนวนผู้ปลูกเลี้ยงเฟินมากยิ่งขึ้น ทำให้ราคาเฟินบางชนิดไม่แพงเกินไปเพราะต้นทุนการผลิตลดลง ช่วยลดการนำเข้าสินค้าจากต่างประเทศ และลดปัญหาการนำเฟินออกจากป่า เป็นการอนุรักษ์พันธุ์ไว้ไม่ให้เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ และยังอาจได้เฟินลูกผสมใหม่ ๆ ออกสู่ตลาดมากยิ่งขึ้น

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

๑. กล่องพลาสติกใสชนิดทนร้อน
๒. วัสดุเพาะสปอร์
๓. หม้อนึ่งความดัน

๔. เทอร์โมมิเตอร์
๕. อุปกรณ์ในห้องทดลอง
๖. โรงเรือนหลังคาพลาสติกใสและพรางแสงด้วยพลาสติกพรางแสง ๕๐ %
๗. เครื่องบดวัสดุเพาะ

วิธีการ

๑. การทดลองย่อยที่ ๑ ทดลองเพาะสปอร์ด้วยวัสดุเดียว ระยะที่ ๑
 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี ๖ กรรมวิธี ๔ ซ้ำ
 กรรมวิธีที่ ๑ ขุยมะพร้าวใหม่ หมายถึงขุยมะพร้าวที่ได้จากการแยกเส้นใยออกไปและยังไม่ผ่านการหมักหรือปล่อยให้ผุพังจนกลายเป็นปุ๋ยหมัก
 กรรมวิธีที่ ๒ ซากของต้นขยฝ้าสีดำ หมายถึงทุกส่วนของต้นขยฝ้าสีดำที่ตายแล้ว
 กรรมวิธีที่ ๓ ดินเหนียว หมายถึงดินเหนียวที่ใช้สำหรับปลูกบัว
 กรรมวิธีที่ ๔ อีฐมอญ ได้มาจากการนำอีฐมอญสำหรับงานก่อสร้างที่เผาแล้ว
 กรรมวิธีที่ ๕ เปลือกไม้ ได้มาจากเปลือกชั้นนอกสุดของต้นจามจุรีสับตากแห้ง
 กรรมวิธีที่ ๖ พีทมอส(กรรมวิธีควบคุม)
๒. การทดลองย่อยที่ ๒ ทดลองเพาะสปอร์ด้วยวัสดุเดียว ระยะที่ ๒
 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี ๕กรรมวิธี ๔ ซ้ำ
 กรรมวิธีที่ ๑ ซากของต้นขยฝ้าสีดำ(ใช้วัสดุเดียวกันกับการทดลองย่อยที่ ๑)
 กรรมวิธีที่ ๒ จอกแห้ง ได้มาจากต้นจอกหูหนูกองตากแดดนาน ๑ ปี
 กรรมวิธีที่ ๓ ปุ๋ยหมัก หมายถึงปุ๋ยหมักจากใบจามจุรีผสมมูลวัว(อัตราส่วนผสมโดยปริมาตร ๕:๑) ที่หมักจนเปื่อยยุ่ยจนไม่เห็นสภาพของวัสดุเดิมแล้ว
 กรรมวิธีที่ ๔ ขุยมะพร้าวเก่า ได้มาจากกาบมะพร้าวที่ใช้ปลูกกล้วยไม้มานานจนผุพังและเริ่มมีพีชเล็ก ๆ เจริญเติบโตบนกาบมะพร้าวนั้นได้แล้ว
 กรรมวิธีที่ ๕ พีทมอส(กรรมวิธีควบคุม)
๓. การทดลองย่อยที่ ๓ ทดลองเพาะสปอร์ด้วยวัสดุผสม
 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี ๑๘กรรมวิธี ๓ ซ้ำ โดยการผสมใช้อัตราส่วน ๑ ต่อ ๑โดยปริมาตร
 กรรมวิธีที่ ๑ ปุ๋ยหมักผสมซากของต้นขยฝ้าสีดำ
 กรรมวิธีที่ ๒ ปุ๋ยหมักผสมขุยมะพร้าวใหม่
 กรรมวิธีที่ ๓ ปุ๋ยหมักผสมเปลือกไม้
 กรรมวิธีที่ ๔ ปุ๋ยหมักผสมอีฐมอญ
 กรรมวิธีที่ ๕ ปุ๋ยหมักผสมดินดำ ได้มาจากหน้าดินของดินนา
 กรรมวิธีที่ ๖ ปุ๋ยหมักผสมดินภูเขา ได้มาจากหน้าดินใต้ต้นไม้ป่าบนภูเขา
 กรรมวิธีที่ ๗ จอกแห้งผสมปุ๋ยหมัก
 กรรมวิธีที่ ๘ จอกแห้งผสมซากของต้นขยฝ้าสีดำ
 กรรมวิธีที่ ๙ จอกแห้งผสมอีฐมอญ
 กรรมวิธีที่ ๑๐ จอกแห้งผสมขุยมะพร้าวใหม่

- กรรมวิธีที่ ๑๑ จอกแห้งผสมเปลือกไม้
- กรรมวิธีที่ ๑๒ จอกแห้งผสมดินภูเขา
- กรรมวิธีที่ ๑๓ จอกแห้งผสมดินดำ
- กรรมวิธีที่ ๑๔ ซากของต้นขยฝ้าสีตามผสมดินเหนียว
- กรรมวิธีที่ ๑๕ ซากของต้นขยฝ้าสีตามผสมดินภูเขา
- กรรมวิธีที่ ๑๖ ซากของต้นขยฝ้าสีตามผสมขุยมะพร้าวใหม่
- กรรมวิธีที่ ๑๗ ดินภูเขาผสมขุยมะพร้าวใหม่
- กรรมวิธีที่ ๑๘ พิทมอส (กรรมวิธีควบคุม)

๔. วิธีปฏิบัติการทดลอง

๔.๑ วัสดุที่จะนำมาใช้ทดลองเพาะสปอร์ที่มีขนาดใหญ่ เช่น ซากของต้นขยฝ้าสีดา กาบมะพร้าว เปลือกไม้ อิฐมอญ ต้องนำมาตัดหรือทุบให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ส่วนดิน ปุ๋ยหมัก จอกแห้ง ขุยมะพร้าว ให้ร่อนเอาสิ่งเจือปนอื่น ๆ ออก นำไปตากให้แห้งสนิทก่อนบดให้ละเอียดโดยใช้เครื่องหั่นย่อยวัสดุ (ภาพภาคผนวก ๑) ยกเว้นพิทมอสให้ร่อนเอาสิ่งแปลกปลอมหรือสิ่งที่มีขนาดใหญ่ออกโดยไม่ต้องบด

๔.๒ การทดลองเพาะสปอร์ด้วยวัสดุเดียว ตักวัสดุมาผสมกันน้ำสะอาด คนให้เข้ากันได้ดี ทดสอบความชื้นเมื่อบีบดูให้น้ำลวดออกมาจากนิ้วมือได้เล็กน้อย ยกเว้นดินเหนียวและอิฐมอญ ให้ตักใส่กล่องพลาสติกได้เลย แล้วเทน้ำสะอาดลงไปผสมไม่ให้แฉะเกินไป ส่วนวัสดุผสมให้ตักเอาวัสดุอย่างละเท่า ๆ กันโดยปริมาตร ผสมให้เข้ากันได้ดีก่อนแล้วเทน้ำสะอาดลงไปผสม และตรวจดูความชื้นให้พอเหมาะสมเหมือนกับวัสดุเดียว

๔.๓ นำวัสดุที่ผสมน้ำแล้ว ใส่ในกล่องพลาสติกใสชนิดทนร้อนที่มีขนาดกว้าง ๔ นิ้ว ยาว ๖ นิ้ว สูง ๒ นิ้ว ให้วัสดุหนา ๒ เซนติเมตร โดยไม่ต้องปิดฝา แต่หุ้มด้วยถุงพลาสติกทนร้อนอีกชั้นหนึ่ง นำไปนั่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันที่ ๑๕ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน ๒๐ นาที ทั้งให้เย็น แล้วจึงนำฟากล่องมาปิด

๔.๔ เตรียมสปอร์เฟิน แยกเอาเฉพาะสปอร์ออกจากส่วนอื่น ๆ ที่ติดมาด้วยตะแกรงร่อนเบอร์ ๒๗๐ mesh

๔.๕ นำสปอร์ขยฝ้าสีดาที่ได้ ผสมน้ำที่ผ่านการนั่งฆ่าเชื้อเช่นเดียวกันกับวัสดุเพาะดังนี้

๔.๕.๑ การทดลองเพาะสปอร์ด้วยวัสดุเดียว ระยะที่ ๑ เฟินขยฝ้าสีดาสายฝ้าม่านและเขากวางฮอลแลนด์ ใช้สปอร์ ๐.๐๒ กรัม ต่อ ๒๐ กล่อง และเฟินขยฝ้าสีดาเขากวางตั้ง ใช้สปอร์ ๐.๐๓ กรัมต่อ ๒๐ กล่อง (เนื่องจากไม่สามารถแยกเอาเฉพาะส่วนของสปอร์ออกมาได้)

๔.๕.๒ การทดลองเพาะสปอร์ด้วยวัสดุเดียว ระยะที่ ๒ เฟินขยฝ้าสีดาสายฝ้าม่านและเขากวางฮอลแลนด์ ใช้สปอร์ ๐.๐๒ กรัม ต่อ ๔๐ กล่อง และเฟินขยฝ้าสีดาเขากวางตั้ง ใช้สปอร์ ๐.๐๓ กรัมต่อ ๔๐ กล่อง (ใช้สปอร์ลดลงเพราะการทดลองในระยะที่ ๑ โปร่งลึกลับจนหนาแน่นเกินไป)

๔.๕.๓ การทดลองเพาะสปอร์ด้วยวัสดุผสม ใช้สปอร์ของขยฝ้าสีดาสายฝ้าม่านชนิดเดียวเป็นตัวแทนของการเพาะสปอร์เฟินขยฝ้าสีดาทั้ง ๓ ชนิด ใช้สปอร์ ๐.๐๒ กรัมต่อการเพาะสปอร์จำนวน ๔๐ กล่อง

๔.๕.๔ นำกล่องวัสดุในข้อ ๔.๓ มาเปิดฝา โดยนำกล่องมาเรียงกันโดยการสุ่มชนิดวัสดุลงในตำแหน่งจนครบ ๒๐ หรือ ๔๐ กล่องตามการทดลอง ในห้องที่สะอาด ฟนสปอร์ให้กระจายสม่ำเสมอ แล้วปิดฝากล่องนำไปวางไว้ในโรงเรือนพลาสติก พรางแสง ๕๐ % และคลุมพลาสติกพรางแสงนี้บนกล่องอีกชั้นหนึ่ง

๒. การทดลองย่อยที่ ๒ ทดลองเพาะสปอร์ด้วยวัสดุเดียว ระยะที่ ๒ แบ่งการทดลองออกเป็น ๒ ครั้ง

ครั้งที่ ๑ ได้ปรับปรุงกรรมวิธีการทดลอง และลดอัตราการใช้สปอร์ เพื่อไม่ให้มีโปรธลีสหนาแน่นเกินไป ผลการทดลองพบว่า การเพาะสปอร์ด้วยวัสดุขุยมะพร้าวเก่า สามารถเพาะสปอร์ได้ดีกว่าพีทมอส ทั้งจำนวนโปรธลีส/พื้นที่ ๑ ตารางนิ้วและขนาดเท่ากับ ๙๗.๐/๓.๕๓, ๕๑.๘/๓.๓๐ และ ๙๙.๘/๒.๖๘ โปรธลีส/มิลลิเมตร ของเฟินชายผ้าสีดาสายผ้ามัน เขากวางตั้งและเขากวางฮอลแลนด์ตามลำดับ ขณะที่กรรมวิธีควบคุมมีจำนวนและขนาดของโปรธลีสเท่ากับ ๗๕.๓/๑.๙๘, ๓๐.๕/๒.๐๐ และ ๗๔.๐/๑.๓๕ โปรธลีส/มิลลิเมตร ของเฟินทั้ง ๓ ชนิด ตามลำดับ (ตารางที่ ๒) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากพีทมอสที่ใช้ในข้อ ๑ มีความผิดปกติโดยไม่ทราบสาเหตุ (เมื่อส่งตัวอย่างไปวิเคราะห์ธาตุอาหารก็ไม่พบสาเหตุเช่นเดียวกัน) ทำให้โปรธลีสงอกน้อยลงและไม่ค่อยเจริญเติบโต ส่วนวัสดุอื่น ๆ ก็ถูกศัตรูพืชพวกเชื้อรา และแมลงบางชนิดเข้าทำลาย ทำให้ต้องใช้สารเคมีพ่นกำจัดหลายครั้ง จนอาจมีผลกระทบต่อโปรธลีสได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัสดุปุ๋ยหมักในเฟินชายผ้าสีดาเขากวางตั้งไม่สามารถเก็บข้อมูลได้

ครั้งที่ ๒ ได้เปลี่ยนวัสดุพีทมอสและทดลองซ้ำอีกครั้ง(ตารางที่ ๓) พบว่าวัสดุขุยมะพร้าวเก่า ยังให้ผลของการเพาะสปอร์ชายผ้าสีดาทั้ง ๓ ชนิดได้ดี แต่ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีควบคุม ทั้งจำนวนโปรธลีส/พื้นที่ ๑ ตารางนิ้วและขนาดเท่ากับ ๕๙.๐/๓.๖๒, ๗๓.๐/๓.๗๘ และ ๘๗.๕/๑.๙๓ โปรธลีส/มิลลิเมตร ของเฟินชายผ้าสีดาสายผ้ามัน เขากวางตั้งและเขากวางฮอลแลนด์ตามลำดับ ยกเว้นในเฟินชายผ้าสีดาสายผ้ามัน ที่โปรธลีสมีขนาดเล็กกว่าพีทมอส ซึ่งมีจำนวนและขนาดของโปรธลีสเท่ากับ ๕๓.๕/๔.๓๐, ๖๙.๘/๓.๖๕ และ ๘๑.๕/๑.๙๒ โปรธลีส/มิลลิเมตร ตามลำดับ และวัสดุที่ใช้ได้ีร่องลงมาคือ ซากของต้นชายผ้าสีดา อย่างไรก็ตามในการทดลองเพาะสปอร์เฟินชายผ้าสีดาเขากวางฮอลแลนด์ ทุกกรรมวิธีมีขนาดโปรธลีสค่อนข้างเล็กสอดคล้องกัน อาจเกิดจากความแข็งแรงของสปอร์ชนิดนี้ลดลง เพราะเก็บไว้นาน ๒ ปีแล้ว แต่เฟินอีก ๒ ชนิดกลับไม่ได้รับผลกระทบทั้งที่มีระยะเวลาและสถานที่เก็บแห้งเดียวกัน

จากผลการทดลองที่พบว่า วัสดุเพาะขุยมะพร้าวเก่าได้ผลดีในการเพาะสปอร์ทั้ง ๒ ครั้งอาจเป็นเพราะมีธาตุไนโตรเจนสูงมากกว่าขุยมะพร้าวใหม่ถึง ๒ เท่า(ตารางภาคผนวก ๑)และสารฟาดหรือแทนนินอาจถูกกำจัดไปหมดแล้ว ตรงกันข้ามกับนิรนาม ๑(๒๕๕๒) ที่อ้างว่าขุยมะพร้าวใช้เพาะสปอร์ได้ผล เพียงแต่ด้อยกว่าวัสดุอื่น ๆ ส่วนข้อดีคือหาได้ง่ายและราคาถูก

๓. การทดลองย่อยที่ ๓ ทดลองเพาะสปอร์ด้วยวัสดุผสม แบ่งการทดลองออกเป็น ๒ ครั้ง

ครั้งที่ ๑ การเพาะสปอร์เฟินครั้งนี้ พีทมอสก็มีความผิดปกติเช่นเดียวกันกับการเพาะสปอร์ด้วยวัสดุเดียวในข้อ ๒ จึงพบว่า เกือบทุกกรรมวิธีได้ผลดีกว่ากรรมวิธีควบคุมทั้งจำนวนและขนาดของโปรธลีส (ตารางที่ ๔) โดยกรรมวิธีที่มีจำนวนโปรธลีสมาก เรียงลำดับมากไปหาน้อย เช่น ปุ๋ยหมักผสมซากของต้นชายผ้าสีดา จอกแห้งผสมดินดำ จอกแห้งผสมซากของต้นชายผ้าสีดา จอกแห้งผสมปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักผสมขุยมะพร้าวใหม่ ซากของต้นชายผ้าสีดาผสมขุยมะพร้าวใหม่ จอกแห้งผสมขุยมะพร้าวใหม่ เป็นต้น มีจำนวนโปรธลีส/พื้นที่ ๑ ตารางนิ้วเท่ากับ ๙๙.๐, ๙๐.๗, ๘๙.๓, ๘๖.๓, ๘๖.๐, ๘๑.๗ และ ๘๑.๓ โปรธลีส ตามลำดับ ขณะที่พีทมอสมีเพียง ๒๖.๗ โปรธลีส เท่านั้น

ส่วนขนาดโปรธลีสที่มีขนาดใหญ่เรียงจากมากไปหาน้อย เช่น จอกแห้งผสมปุ๋ยหมัก จอกแห้งผสมซากของต้นชายผ้าสีดา จอกแห้งผสมอิฐมอญ ปุ๋ยหมักผสมขุยมะพร้าวใหม่ มีขนาดเท่ากับ ๓.๔๗, ๓.๔๓, ๓.๓๓ และ ๓.๒๗ มิลลิเมตร ตามลำดับ ขณะที่พีทมอสมีขนาด ๓.๒๐ มิลลิเมตร

ครั้งที่ ๒ ซึ่งได้เปลี่ยนวัสดุพีทมอสเพื่อทดลองซ้ำอีกครั้ง ผลการทดลองพบว่า มีหลายกรรมวิธีที่มีจำนวนโปรธลีสไม่แตกต่างจากพีทมอส เรียงตามลำดับมากไปหาน้อย เช่น จอกแห้งผสมซากของต้นชายผ้าสีดา ซากของต้น

ชายผ้าสีดาผสมขุยมะพร้าวใหม่ ปุ๋ยหมักผสมเปลือกไม้ จอกแห้งผสมปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักผสมซากของต้นชายผ้าสีดา มีจำนวนโปรธัลลัส/พื้นที่ ๑ ตารางนิ้วเท่ากับ ๘๕.๐, ๗๗.๗, ๗๕.๐, ๖๙.๓ และ ๖๘.๗ โปรธัลลัส ตามลำดับ ขณะที่พืชมอสมีจำนวน ๗๘.๐ โปรธัลลัส นอกจากนั้นยังมีกรรมวิธีที่ได้ผลดีอื่นๆ อีก คือมีจำนวนโปรธัลลัสไม่ต่างจากกรรมวิธีควบคุม แต่มีขนาดโปรธัลลัสเล็กกว่าเท่านั้น เช่น ดินภูเขาผสมขุยมะพร้าวใหม่ จอกแห้งผสมขุยมะพร้าวใหม่ จอกแห้งผสมอิฐมอญ หรือจอกแห้งผสมดินภูเขา (ตารางที่ ๕) ซึ่งเมื่อดูธาตุอาหารในวัสดุ จะเห็นว่าวัสดุผสมบางชนิด มีไนโตรเจนต่ำมาก(ตารางภาคผนวก ๑) เป็นไปได้ว่าหากมีการเติมปุ๋ยเพิ่มแก่วัสดุ อาจทำให้โปรธัลลัสเจริญเติบโตได้ดีขึ้น ดังที่นิรนาม ๑ (๒๕๕๒) ระบุว่าให้เพิ่มปุ๋ยในรูปสารละลายเจือจาง หลังจากสปอร์เริ่มงอก ถ้าเห็นว่าวัสดุมีธาตุอาหารอยู่น้อย

ส่วนขนาดโปรธัลลัส พบว่าปุ๋ยหมักผสมขุยมะพร้าวใหม่ จอกแห้งผสมปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักผสมซากของต้นชายผ้าสีดา จอกแห้งผสมซากของต้นชายผ้าสีดา ปุ๋ยหมักผสมเปลือกไม้ โปรธัลลัสมีขนาดใหญ่กว่า หรือเท่ากับการวิธีควบคุม คือมีขนาดเท่ากับ ๔.๓๕, ๔.๑๐, ๔.๐๖, ๓.๗๕ และ ๓.๗๒ มิลลิเมตร ตามลำดับ โดยพืชมอสมีขนาดเท่ากับ ๓.๖๘ มิลลิเมตร (ตารางที่ ๕)

วัสดุเพาะสปอร์เฟินแบบผสมหลายกรรมวิธีที่ได้ผลดี เป็นที่น่าสังเกตว่า เมื่อใช้แบบเดียว วัสดุพวกขุยมะพร้าวใหม่ และเปลือกไม้ ซึ่งเป็นชนิดเดียวกันกับการเพาะสปอร์ในข้อ ๑ สปอร์ไม่สามารถงอกได้ แต่เมื่อนำมาผสมกับวัสดุอื่นกลับสามารถใช้เพาะสปอร์เฟินได้ผลดี อาจเนื่องมาจากสารแทนนินที่มีอยู่ในวัสดุมีน้อยลง และอาจส่งผลต่อการเพาะสปอร์ทางอ้อม เพราะสารดังกล่าวก็มีข้อดีในการช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียบางชนิด ITAP (๒๕๕๖) และโครงการพัฒนาศูนย์กลางความรู้แห่งชาติ (๒๕๕๖) ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อการงอกของสปอร์เฟิน นอกจากนั้น วัสดุพวกปุ๋ยหมัก หรือจอกแห้งที่ทำได้ง่ายในท้องถิ่น เมื่อใช้แบบเดียวกันก็ไม่ค่อยได้ผลดีนัก แต่เมื่อใช้ผสมกับวัสดุอื่น ก็พบว่าใช้เพาะสปอร์ได้ผลดีเช่นเดียวกัน

ตารางที่ ๑ ขนาดและจำนวนโปรธัลลัส/พื้นที่ ๑ ตารางนิ้วในการเพาะสปอร์เฟินชายผ้าสีดด้วยวัสดุเดียว ระยะที่ ๑

กรรมวิธี	ชายผ้าสีดาสายผ้ามัน		ชายผ้าสีดาเขากวางตั้ง		ชายผ้าสีดาเขากวางฮอลแลนด์	
	ขนาด (ม.ม.)	จำนวน (โปรธัลลัส)	ขนาด (ม.ม.)	จำนวน (โปรธัลลัส)	ขนาด (ม.ม.)	จำนวน (โปรธัลลัส)
๑. ซากของต้นชายผ้าสีดา	๓.๑๘	๒๓๒.๘	๒.๙๙	๒๑๙.๕	๒.๙๔	๒๑๘.๑
๒. ดินเหนียว	๐.๙๑	๙๓.๓	๑.๐๙	๑๐๘.๐	๐.๖๗	๑๘๔.๕
๓. อิฐมอญ	๐.๘๔	๙๗.๓	๐.๗๔	๘๙.๕	๐.๕๓	๑๐๒.๒
๔. พืชมอส (control)	๓.๒๐	๒๒๕.๕	๒.๗๘	๑๖๙.๐	๒.๘๙	๑๙๕.๐
F-test	**	**	**	**	**	*
LSD _{0.๐๑}	๐.๓๙	๘๑.๖	๐.๓๗	๔๓.๑	๐.๓๑	๙๐.๓
LSD _{0.๐๕}	๐.๒๗	๕๖.๘	๐.๒๖	๓๐.๐	๐.๒๒	๖๒.๙
CV. (%)	๘.๓	๒๑.๙	๘.๔	๑๒.๘	๗.๘	๒๒.๕

หมายเหตุ: * = significant ** = highly significant

ตารางที่ ๒ ขนาดและจำนวนโปรธัลลัส/พื้นที่ ๑ ตารางนิ้วของการเพาะสปอร์เฟินชายผ้าสีดาด้วยวัสดุเดียว
ระยะที่ ๒ ครั้งที่ ๑

กรรมวิธี	ชายผ้าสีดาสายผ้าม่าน		ชายผ้าสีดาเขากวางตั้ง		ชายผ้าสีดาเขากวางฮอลแลนด์	
	ขนาด (ม.ม.)	จำนวน (โปรธัลลัส)	ขนาด (ม.ม.)	จำนวน (โปรธัลลัส)	ขนาด (ม.ม.)	จำนวน (โปรธัลลัส)
๑. ซากของต้นชายผ้าสีดา	๓.๕๐	๙๑.๐	๓.๓๕	๔.๘	๓.๔๘	๘๕.๓
๒. จอกแห้ง	๓.๐๕	๘๗.๓	๓.๒๕	๓๕.๐	๓.๐๐	๘๙.๕
๓. ปุ๋ยหมัก	๒.๗๘	๖๕.๐	missing ^๑	missing ^๑	๑.๖๓	๖๕.๐
๔. ขุยมะพร้าวเก่า	๓.๕๓	๙๗.๐	๓.๓๐	๕๑.๘	๒.๖๘	๙๙.๘
๕. พีทมอส (control)	๑.๙๘	๗๕.๓	๒.๐๐	๓๐.๕	๑.๓๕	๗๔.๐
F-test	**	*	**	**	**	*
LSD _{0.01}	๐.๘๑	๒๘.๓	๐.๙๕	๑๒.๕	๐.๗๔	๓๑.๔
LSD _{0.05}	๐.๕๘	๒๐.๒	๐.๖๖	๘.๗	๐.๕๓	๒๒.๔
CV. (%)	๑๒.๗	๑๕.๘	๑๓.๙	๑๗.๘	๑๔.๑	๑๗.๖

หมายเหตุ: * = significant ** = highly significant

^๑ = โปรธัลลัสตายเนื่องจาก ถูกศัตรูพวกเชื้อราหรือพืชชั้นต่ำเจริญรบกวนมาก

ตารางที่ ๓ ขนาดและจำนวนโปรธัลลัส/พื้นที่ ๑ ตารางนิ้วของการเพาะสปอร์เฟินชายผ้าสีดาด้วยวัสดุเดียว
ระยะที่ ๒ ครั้งที่ ๒

กรรมวิธี	ชายผ้าสีดาสายผ้าม่าน		ชายผ้าสีดาเขากวางตั้ง		ชายผ้าสีดาเขากวางฮอลแลนด์	
	ขนาด (ม.ม.)	จำนวน (โปรธัลลัส)	ขนาด (ม.ม.)	จำนวน (โปรธัลลัส)	ขนาด (ม.ม.)	จำนวน (โปรธัลลัส)
๑. ซากของต้นชายผ้าสีดา	๔.๑๔	๕๘.๓	๔.๐๗	๕๓.๓	๑.๘๙	๖๗.๕
๒. จอกแห้ง	๓.๔๑	๓๔.๘	๒.๘๘	๑๒.๒	๑.๖๓	๕๒.๕
๓. ปุ๋ยหมัก	๓.๗๗	๓๐.๘	๒.๗๗	๓๖.๐	๑.๗๗	๔๘.๓
๔. ขุยมะพร้าวเก่า	๓.๖๒	๕๙.๐	๓.๗๘	๗๓.๐	๑.๙๓	๘๗.๕
๕. พีทมอส(control)	๔.๓๐	๕๓.๕	๓.๖๕	๖๙.๘	๑.๙๒	๘๑.๕
F-test	*	**	**	**	ns	**
LSD _{0.01}	๐.๖๙	๒๐.๐	๐.๘๐	๑๗.๑	-	๒๐.๑
LSD _{0.05}	๐.๔๙	๑๔.๓	๐.๕๗	๑๒.๒	-	๑๔.๓
CV. (%)	๘.๓	๑๙.๖	๑๐.๘	๑๖.๒	๘.๖	๑๓.๘

หมายเหตุ: * = significant ** = highly significant ns = not significant

ตารางที่ ๔ ขนาดและจำนวนโปรธัลล์ในพื้นที่ ๑ ตารางนิ้วของการเพาะสปอร์เฟินด้วยวัสดุผสมครั้งที่ ๑

กรรมวิธี	ขนาด (ม.ม.)	จำนวน (โปรธัลล์)
๑. ปุ๋ยหมักผสมซากของต้นขายผ้าสีดา	๓.๑๗	๙๙.๐
๒. ปุ๋ยหมักผสมขุยมะพร้าวใหม่	๓.๒๗	๘๖.๐
๓. ปุ๋ยหมักผสมเปลือกไม้	๓.๑๐	๘๑.๓
๔. ปุ๋ยหมักผสมอิฐมอญ	๒.๔๗	๔๔.๗
๕. ปุ๋ยหมักผสมดินดำ	๓.๒๓	๗๕.๗
๖. ปุ๋ยหมักผสมดินภูเขา	๓.๑๓	๗๙.๗
๗. จอกแห้งผสมปุ๋ยหมัก	๓.๔๗	๘๖.๓
๘. จอกแห้งผสมซากของต้นขายผ้าสีดา	๓.๔๓	๘๙.๓
๙. จอกแห้งผสมอิฐมอญ	๓.๓๓	๖๗.๗
๑๐. จอกแห้งผสมขุยมะพร้าวใหม่	๓.๐๗	๘๑.๓
๑๑. จอกแห้งผสมเปลือกไม้	๒.๔๐	๔๓.๗
๑๒. จอกแห้งผสมดินภูเขา	๓.๑๐	๗๗.๐
๑๓. จอกแห้งผสมดินดำ	๓.๒๓	๙๐.๗
๑๔. ซากของต้นขายผ้าสีดาผสมดินเหนียว	๒.๒๗	๕๖.๐
๑๕. ซากของต้นขายผ้าสีดาผสมดินภูเขา	๓.๒๓	๑๐.๗
๑๖. ซากของต้นขายผ้าสีดาผสมขุยมะพร้าวใหม่	๓.๒๓	๘๑.๗
๑๗. ดินภูเขาผสมขุยมะพร้าวใหม่	๑.๗๐	๗๖.๓
๑๘. ฟืทมอส (control)	๓.๒๐	๒๖.๗
F-test	**	**
LSD _{0.01}	๐.๕๔	๒๙.๐
LSD _{0.05}	๐.๔๑	๒๑.๖
CV. (%)	๘.๑	๑๘.๗

หมายเหตุ: ** = highly significant

ตารางที่ ๕ ขนาดและจำนวนโปรธัลล์ในพื้นที่ ๑ ตารางนิ้วของการเพาะสปอร์เฟินด้วยวัสดุผสมครั้งที่ ๒

กรรมวิธี	ขนาด (ม.ม.)	จำนวน (โปรธัลล์)
๑. ปุ๋ยหมักผสมซากของต้นขยฝ้ายสีดำ	๔.๐๖	๖๘.๗
๒. ปุ๋ยหมักผสมขุยมะพร้าวใหม่	๔.๓๕	๗๓.๓
๓. ปุ๋ยหมักผสมเปลือกไม้	๓.๗๒	๗๕.๐
๔. ปุ๋ยหมักผสมอิฐมอญ ^๑	missing	missing
๕. ปุ๋ยหมักผสมดินดำ	๒.๓๓	๔๑.๓
๖. ปุ๋ยหมักผสมดินภูเขา	๒.๖๑	๕๙.๐
๗. จอกแห้งผสมปุ๋ยหมัก	๔.๑๐	๖๙.๓
๘. จอกแห้งผสมซากของต้นขยฝ้ายสีดำ	๓.๗๕	๘๕.๐
๙. จอกแห้งผสมอิฐมอญ	๒.๐๖	๗๑.๓
๑๐. จอกแห้งผสมขุยมะพร้าวใหม่	๒.๔๑	๗๔.๓
๑๑. จอกแห้งผสมเปลือกไม้	๑.๔๓	๖๙.๓
๑๒. จอกแห้งผสมดินภูเขา	๒.๓๓	๗๐.๐
๑๓. จอกแห้งผสมดินดำ	๒.๕๐	๕๑.๐
๑๔. ซากของต้นขยฝ้ายสีดำผสมดินเหนียว	๓.๓๔	๕๕.๓
๑๕. ซากของต้นขยฝ้ายสีดำผสมดินภูเขา	๒.๐๒	๖๔.๐
๑๖. ซากของต้นขยฝ้ายสีดำผสมขุยมะพร้าวใหม่	๓.๓๐	๗๗.๗
๑๗. ดินภูเขาผสมขุยมะพร้าวใหม่	๒.๐๗	๘๕.๓
๑๘. พีทมอส (control)	๓.๖๘	๗๘.๐
F-test	**	**
LSD _{0.01}	๐.๖๗	๑๓.๗
LSD _{0.05}	๐.๕๐	๑๐.๒
CV. (%)	๑๐.๒	๘.๙

หมายเหตุ: ** = highly significant

^๑ = โปรธัลล์ตายเนื่องจาก ถูกศัตรูพวกเชื้อราหรือพืชชั้นต่ำเจริญรบกวนมาก

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

๑. วัสดุเดียวที่ใช้เพาะสปอร์เฟินชายผ้าสีดาสายผ้ามาน ชายผ้าสีดาเขากวางตั้ง และชายผ้าสีดาเขากวางฮอลแลนด์ได้ผลดี ทดแทนพีทมอสได้คือ วัสดุขุยมะพร้าวเก่า ที่ได้จากการหมักหรือปล่อยให้แห้งให้มีการผุพังตามธรรมชาติ วัสดุชนิดนี้มีข้อดีคือหาได้ง่าย ราคาถูก สปอร์เฟินงอกได้สม่ำเสมอ และมีพวกเชื้อราเจริญเติบโตน้อย อย่างไรก็ตามควรเพิ่มปุ๋ยละลายน้ำผสมเจือจาง จะทำให้โปรธัลลัสเจริญเติบโตได้ดีขึ้น วัสดุที่ให้ผลดีรองลงมาคือ ชากของต้นชายผ้าสีดา เป็นวัสดุในประเทศเช่นเดียวกัน แต่มีราคาค่อนข้างสูงและการเตรียมวัสดุเพื่อนำมาใช้เพาะสปอร์ก็น่าจะยุ่งยากกว่าด้วย

๒. วัสดุผสมที่ใช้เพาะสปอร์เฟินชายผ้าสีดาสายผ้ามานได้ดี ทดแทนพีทมอสได้ มีหลายชนิด ได้แก่ จอกแห้งผสมชากของต้นชายผ้าสีดา ชากของต้นชายผ้าสีดาผสมขุยมะพร้าวใหม่ ปุ๋ยหมักผสมเปลือกไม้ จอกแห้งผสมปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักผสมชากของต้นชายผ้าสีดา ปุ๋ยหมักผสมขุยมะพร้าวใหม่ แต่เนื่องจากชากของต้นชายผ้าสีดา มีราคาค่อนข้างสูง จึงแนะนำเฉพาะวัสดุปุ๋ยหมักผสมเปลือกไม้ จอกแห้งผสมปุ๋ยหมัก และปุ๋ยหมักผสมขุยมะพร้าวใหม่ นอกจากนั้น วัสดุดินภูเขาผสมขุยมะพร้าวใหม่ จอกแห้งผสมขุยมะพร้าวใหม่ จอกแห้งผสมอิฐมอญ และจอกแห้งผสมดินภูเขา หากเพิ่มปุ๋ยลงในวัสดุ เพิ่มหรือลดอัตราส่วนที่ผสมชนิดใดชนิดหนึ่ง น่าจะได้ผลดีมากขึ้นเช่นเดียวกัน

๓. การหว่านสปอร์เฟินให้กระจายสม่ำเสมอ ควรผสมน้ำพ่น และสามารถเลี้ยงไว้ในกล่องเดิมโดยไม่ต้องย้ายปลูก และรอให้เกิดเฟินต้นอ่อน หรือให้ต้นอ่อนโตขึ้นมาได้อีกระยะหนึ่ง ทำให้ได้ต้นเฟินที่มีความแข็งแรงดีขึ้นไปอีก

๔. การทดลองเพาะสปอร์มีเชื้อรารบกวนค่อนข้างมาก หากมีวิธีการฆ่าเชื้อที่ติดมากับสปอร์ก่อนพ่นลงบนวัสดุเพาะ จะช่วยให้โปรธัลลัสงอกได้ดีขึ้น และสารเคมีที่ไม่ควรใช้ในการเพาะสปอร์เฟินคือ แมนโคเซบ เพราะมีผลกระทบต่อโปรธัลลัสตายได้ ให้ใช้ ไอโพนโดโซน นอกจากนั้นยังมีแมลงขนาดเล็กมากบางชนิด เข้าทำลายผิวหน้าของวัสดุเพาะ ทำให้โปรธัลลัสตายได้เช่นเดียวกัน ควรป้องกัน เช่น ห่อด้วยถุงพลาสติกด้านนอกกล่องอีกชั้นหนึ่ง

เอกสารอ้างอิง

โครงการพัฒนาศูนย์กลางความรู้แห่งชาติ. ๒๕๕๖. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสมุนไพร. สืบค้นจาก :

www.tkc.go.th/component/content/article.html?id=๑๓๖๕. (ธ.ค. ๒๕๕๖).

นิรนาม ๑. ๒๕๕๒. Platycerium ขาผีเสื้อดา กระเช้าสีดา เขากวาง POLYPODIACEAE. สืบค้นจาก :

<http://www.fernsiam.com/FernWorld>. (ส.ค.๒๕๕๒).

นิรนาม ๒. ๒๕๕๖. มะพร้าวสับแช่น้ำทำไม(มือใหม่สงสัย). สืบค้น

www.pantown.com/board.php?id=๔๐๕๐๘&area=๔&name. (ธ.ค. ๒๕๕๖).

ภัทรา แสงदानุชและวีระ โดแวนเวีย. ๒๕๔๙. ปลูกเฟินอย่างมืออาชีพ. พิมพ์ครั้งที่ ๑ บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ ๖. ๑๕๙หน้า.

มล. จารุพันธุ์. ๒๕๓๖. เฟินสำหรับคนรักเฟิน และผู้ปลูกมืออาชีพ. พิมพ์ครั้งที่ ๑ บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ป จำกัด. กรุงเทพฯ. ๒๖๕ หน้า.

ริกาญจน์ ฉัตรสกุลวิไล. ๒๕๕๖. ลิกนิน-แทนนิน. สืบค้นจาก: www๒.diw.go.th/research/เอกสารเผยแพร่/ลิกนิน.pdf. (ธ.ค. ๒๕๕๖).

iTAP. ๒๕๕๖. ศึกษาแทนนินจากใบมันฯ หวังเกษตรกรพึ่งตนเอง ลดใช้สารเคมี. สืบค้นจาก:

m.facebook.com/note.php?note_id=๑๔๙๕๑๑๕๔๘๔๒๗๙๕๔&p=๑๐. (ธ.ค. ๒๕๕๖).

ภาคผนวก

ตารางผนวก ๑ ความเข้มข้นของธาตุอาหารต่าง ๆ ในวัสดุที่ใช้เพาะเห็ดฟางสายฟ้าสีดำ

วัสดุเพาะเห็ด	pH	OM (%)	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (%)	Zn (%)	Mn (%)	Cu (%)
ปุ๋ยหมัก+ซากของต้นขยฝ้ายสีดำ	๕.๔	๔๖.๓	๒.๑	๐.๓	๐.๓	๑.๐	๐.๒	๑.๕	ND	๐.๐๑	ND
ปุ๋ยหมัก+ขุยมะพร้าวใหม่	๕.๘	๔๗.๐	๑.๗	๐.๓	๐.๖	๐.๙	๐.๓	๑.๘	ND	๐.๐๑	ND
ปุ๋ยหมัก+เปลือกไม้	๕.๙	๔๗.๖	๒.๑	๐.๒	๐.๒	๑.๒	๐.๒	๑.๒	ND	๐.๐๑	ND
ปุ๋ยหมัก+อิฐมอญ	๖.๐	๑๕.๖	๑.๐	๐.๒	๐.๖	๐.๖	๐.๔	๕.๔	ND	๐.๐๒	ND
ปุ๋ยหมัก+ดินดำ	๕.๘	๒๒.๔	๑.๑	๐.๓	๐.๖	๐.๔	๐.๑	๑.๖	ND	๐.๐๖	ND
ปุ๋ยหมัก+ดินภูเขา	๕.๙	๒๔.๑	๑.๕	๐.๓	๐.๒	๐.๔	๐.๒	๑๑.๗	ND	๐.๑๒	๐.๐๐๒
จอกแห้ง+ปุ๋ยหมัก	๕.๗	๓๔.๖	๒.๐	๐.๓	๐.๖	๐.๙	๐.๓	๓.๕	ND	๐.๐๖	ND
จอกแห้ง+ซากของต้นขยฝ้ายสีดำ	๔.๘	๔๒.๙	๑.๑	๐.๒	๐.๙	๐.๖	๐.๓	๕.๑	ND	๐.๑๑	ND
จอกแห้ง+อิฐมอญ	๕.๔	๑๐.๐	๐.๓	๐.๒	๐.๘	๐.๔	๐.๔	๙.๐	ND	๐.๐๖	ND
จอกแห้ง+ขุยมะพร้าวใหม่	๔.๙	๔๘.๑	๐.๘	๐.๓	๑.๔	๐.๔	๐.๓	๕.๑	ND	๐.๑๑	ND
จอกแห้ง+เปลือกไม้	๕.๕	๕๑.๖	๑.๓	๐.๒	๐.๗	๑.๐	๐.๒	๓.๕	ND	๐.๒๑	ND
จอกแห้ง+ดินภูเขา	๕.๔	๒๖.๙	๑.๐	๐.๓	๐.๕	๐.๑	๐.๒	๑๕.๐	ND	๐.๑๘	๐.๐๐๔
จอกแห้ง+ดินดำ	๕.๑	๑๔.๘	๐.๔	๐.๓	๐.๙	๐.๑	๐.๓	๑.๙	ND	๐.๐๔	ND
ขยฝ้ายสีดำ+ดินเหนียว	๕.๒	๑๑.๔	๐.๑	๐.๒	๐.๗	๐.๓	๐.๕	๑๐.๖	ND	๐.๐๓	ND
ขยฝ้ายสีดำ+ดินภูเขา	๕.๐	๒๒.๙	๑.๐	๐.๓	๐.๒	๐.๑	๐.๒	๑๖.๔	ND	๐.๑๕	๐.๐๐๕
ขยฝ้ายสีดำ+ขุยมะพร้าวใหม่	๔.๒	๖๒.๗	๐.๘	๐.๑	๐.๙	๐.๔	๐.๒	๐.๖	ND	ND	ND
ดินภูเขา+ขุยมะพร้าวใหม่	๕.๒	๑๙.๘	๐.๓	๐.๔	๕.๒	๐.๑	๐.๒	๑๗.๒	ND	๐.๑๖	๐.๐๐๕
พีทมอส	๕.๒	๗๓.๘	๑.๐	๐.๒	๐.๑	๑.๖	๐.๕	๐.๒	ND	ND	ND
พีทมอส(คลาสแมน)	๕.๖	๗๒.๙	๑.๒	๐.๓	๐.๓	๑.๔	๐.๖	๐.๒	ND	๐.๐๑	ND
ซากของต้นขยฝ้ายสีดำ	๔.๑	๖๐.๙	๑.๒	๐.๒	๐.๒	๐.๖	๐.๑	๐.๕	ND	ND	ND
จอกแห้ง	๕.๑	๓๐.๗	๑.๑	๐.๓	๑.๒	๐.๕	๐.๓	๙.๐	ND	๐.๑๙	ND
ปุ๋ยหมัก	๕.๖	๔๗.๓	๒.๖	๐.๓	๐.๓	๑.๒	๐.๓	๑.๘	ND	๐.๐๒	ND
ขุยมะพร้าวเก่า	๔.๔	๖๔.๘	๑.๐	๐.๒	๐.๕	๐.๓	๐.๒	๑.๓	ND	๐.๐๑	ND
ขุยมะพร้าวใหม่	๔.๖	๗๘.๙	๐.๔	๐.๑	๒.๐	๐.๒	๐.๒	๐.๔	ND	ND	ND
เปลือกไม้	๕.๘	๕๖.๕	๑.๘	ND	๐.๑	๑.๖	๐.๑	๐.๒	ND	ND	ND

หมายเหตุ : ข้อมูลที่ได้เป็นการวิเคราะห์แบบการวิเคราะห์ปุ๋ย

ตารางผนวก ๒ ความเข้มข้นของธาตุอาหารต่าง ๆ ในวัสดุที่ใช้เพาะเห็ดฟาง

วัสดุเพาะ เห็ด	pH	ความเข้มข้น (%)		ความเข้มข้น (mg/kg)								
		OM	N	Avai P	Avai K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B
อิฐบด	๖. ๐	๐.๒	๐.๐๑	๖๙	๑๗๓	๒๖๐	๑๘ ๓	๒๑. ๑	๓.๕	๐. ๒	๐. ๓	๐.๓ ๒
ดินเหนียว	๖. ๕	๐.๔	๐.๐๒	๓	๕๐	๑๐๕ ๑	๙๘ ๐	๑๔. ๕	๓๖. ๒	๐. ๔	๒. ๘	๐.๐ ๓
ดินดำ	๔. ๖	๒.๔	๐.๑๒	๖	๘๑	๔๖๓	๒๗ ๔	๕๑. ๒	๔๙. ๘	๐. ๔	๑. ๐	๐.๐ ๔
ดินภูเขา	๕. ๐	๑๕.๔	๐.๗๗	๐	๙๙	๓๔๑	๒๑ ๐	๓๒. ๓	๓๙. ๒	๐. ๙	๖. ๘	๐.๔ ๔

หมายเหตุ : ข้อมูลที่ได้เป็นการวิเคราะห์แบบการวิเคราะห์ดิน

ตารางผนวก ๓ อุณหภูมิต่ำสุด และสูงสุดเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)

ปี เดือน	๒๕๕๔						๒๕๕๕												๒๕๕๖					
	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
ต่ำสุด	๒๓.๗	๒๓.๙	๒๓.๖	๒๒.๑	๑๖.๐	๑๓.๐	๑๑.๒	๑๓.๑	๑๕.๘	๒๐.๓	๒๒.๘	๒๓.๖	๒๓.๕	๒๓.๖	๒๓.๗	๑๙.๗	๑๙.๔	๑๓.๖	๑๑.๖	๑๔.๘	๑๔.๘	๑๘.๘	๒๑.๔	๒๒.๒
สูงสุด	๓๒.๑	๓๑.๘	๓๒.๔	๓๑.๙	๓๐.๘	๒๙.๑	๓๐.๑	๓๒.๙	๓๓.๔	๓๗.๔	๓๕.๘	๓๕.๒	๓๔.๙	๓๖.๕	๓๘.๙	๓๕.๕	๓๓.๕	๓๓.๘	๓๐.๙	๓๓.๔	๓๓.๘	๓๙.๒	๓๘.๕	๓๕.๑

- หมายเหตุ : ๑. ทดลองเพาะสปอร์ด้วยวัสดุเดี่ยว ระยะที่ ๑ เดือนตุลาคม ๒๕๕๔ - กุมภาพันธ์ ๒๕๕๕
 ๒. ทดลองเพาะสปอร์ด้วยวัสดุเดี่ยว ระยะที่ ๒ ครั้งที่ ๑ เดือนพฤศจิกายน ๒๕๕๕ - กุมภาพันธ์ ๒๕๕๖
 ๓. ทดลองเพาะสปอร์ด้วยวัสดุเดี่ยว ระยะที่ ๒ ครั้งที่ ๒ เดือนเมษายน ๒๕๕๖ - สิงหาคม ๒๕๕๖
 ๔. ทดลองเพาะสปอร์ด้วยวัสดุผสม ครั้งที่ ๑ เดือนมิถุนายน ๒๕๕๕ - ตุลาคม ๒๕๕๕
 ๕. ทดลองเพาะสปอร์ด้วยวัสดุผสม ครั้งที่ ๒ เดือนเมษายน ๒๕๕๖ - สิงหาคม ๒๕๕๖



ภาพภาคผนวก ๑

๑. เชื้อราเจริญบนวัสดุเพาะสปอร์เฟิน
๒. แผลงขนาดเล็กสามารถเข้ามารบกววนการเพาะสปอร์เฟินในกล่องได้
๓. ร่องรอยการทำลายของแมลง
๔. เครื่องบดวัสดุเพาะ