

ความหลากหลายของพืชกลุ่มเฟินและการเจริญเติบโตของชายผ้าสีดาปักชำได้ (*Platyserium coronarium* J.G. Koen.ex. Muell, Desv) ในสวนปาล์มน้ำมัน  
Ferns Diversity and Growth Development of Staghorn Fern (*Platyserium coronarium* J.G. Koen.ex. Muell, Desv) Under Oil Palm Plantation

ระวี เจริญวิภา<sup>1</sup> มนต์สรวง เรืองขนาบ<sup>2</sup> และ อมรรัตน์ จันทนอรพินท์<sup>3</sup>

บทคัดย่อ

สำรวจความหลากหลายของพืชกลุ่มเฟินในพื้นที่สวนปาล์มน้ำมันบริเวณจังหวัดกระบี่ ชุมพร ตรัง สงขลา สตูล และสุราษฎร์ธานี จำนวน 10 แปลง ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2550 - เมษายน 2551 โดยบันทึกลักษณะ เก็บตัวอย่างพืช และใช้เอกสารรูปพรรณสัณฐานตรวจสอบชื่อวงศ์ สกุลและชนิด และศึกษาการเจริญเติบโตของชายผ้าสีดาปักชำได้ที่ปลูกเป็นพืชร่วมในสวนปาล์มน้ำมันของเกษตรกร อายุ 10 ปี ขนาดพื้นที่ 1 ไร่ (22 ต้น/ไร่) เฉพาะบริเวณ อ.รัตภูมิ จ.สงขลา ระหว่างเดือนมีนาคม-กันยายน 2551 โดยแบ่งความกว้างกระเปาะเป็น 3 ขนาด คือ ขนาดใหญ่ (>40 ซม.) ขนาดกลาง (25-40 ซม. และขนาดเล็ก (<25 ซม.) จำนวน 7 ซ้ำ ผลการสำรวจพบเฟินในพื้นที่สวนปาล์มน้ำมันจำนวน 11 ชนิด 10 สกุล ใน 8 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Aspleniaceae วงศ์ Davalliaceae วงศ์ Oleandraceae วงศ์ Polypodiaceae วงศ์ Pteridaceae วงศ์ลิเกา (Schizaceae) วงศ์ Thelypteridaceae และวงศ์ Vittariaceae โดยพบเฟินใบมะขาม (*Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott) ซึ่งอยู่ในวงศ์ Oleandraceae (69.18%) มากกว่าเฟินชนิดอื่นๆ ส่วนบริเวณสวนปาล์มน้ำมันที่ทดลองปลูกชายผ้าสีดาปักชำได้ ซึ่งมีค่าดัชนีพื้นที่ใบเฉลี่ย 1.96 สามารถพรางแสงเฉลี่ย 84% มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดเท่ากับ 31.83 และ 23.21 °C. และมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดเท่ากับ 100 และ 69.64% พบว่า กระเปาะขนาดใหญ่และขนาดกลาง มีการสร้างใบกาบใหม่ได้ทุกต้น (100%) ขณะที่กระเปาะขนาดเล็กเกิดใบชายผ้าใหม่มากที่สุด (85.71%) ส่วนการเจริญเติบโตของใบกาบและใบชายผ้ามีค่ามากที่สุดใกระเปาะขนาดใหญ่ (48.34 และ 10.62 ซม. ตามลำดับ) ดังนั้น สวนปาล์มน้ำมันน่าจะใช้ประโยชน์สำหรับการอนุรักษ์พืชกลุ่มเฟินบางชนิดได้ รวมทั้งควรศึกษาการขยายพันธุ์ชายผ้าสีดาปักชำได้เพื่อสามารถเจริญเติบโตเป็นพืชร่วมในสวนปาล์มน้ำมันได้อย่างเหมาะสมต่อไป

คำสำคัญ : การอนุรักษ์พืช เฟิน ชายผ้าสีดา พืชร่วม ปาล์มน้ำมัน

Abstract

The diversity of ferns was surveyed in ten commercial oil palm plantations from November 2007 to April 2008 at Krabi, Chumphon, Trang, Songkhla, Satun and Surat Thani provinces in southern Thailand. Plant specimens were collected and classified for species identification at each location. The staghorn fern experiment was carried out in a farmer farm in Rattaphum district, Songkhla province, between March

<sup>1</sup> ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จ.สงขลา 90112

<sup>2</sup> สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 กรมวิชาการเกษตร จ.สงขลา 90110

<sup>3</sup> หน่วยวิจัยและวิเทศสัมพันธ์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จ.สงขลา 90112

<sup>1</sup> Department of Plant Science, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hat Yai Campus, Songkhla, 90112

<sup>2</sup> Office of Agricultural Research and Development Region 8, Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Songkhla, 90110

<sup>3</sup> Research and International Relation Unit, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hat Yai Campus, Songkhla, 90112

and September 2008. The plot size was 40x40 m<sup>2</sup> in a 10-year-old oil palm plantation. Pups were selected on 3 different sizes as follows: large (>40 cm), middle (25-40 cm) and small (<25 cm) which were then planted on oil palm trunk in seven replications (one tree per replicate). The results showed that 11 fern species were identified and classified to 8 families (Aspleniaceae, Davalliaceae, Oleandraceae, Polypodiaceae, Pteridaceae, Schizaceae, Thelypteridaceae and Vittariaceae) and 10 genera. Of all ferns species found, the *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott had the highest relative abundance (69.18%). The average of max-min temperature and max-min relative humidity in the oil palm plantation were 31.83°C, 23.21°C and 100%, 69.64%, respectively. Under these conditions, staghorn ferns survived and thrived under the shade (84%) of oil palm plantation (LAI 1.96). The highest numbers of new sterile fronds were found in the large and the middle pups (100%). However, the small pup had the highest number of new fertile fronds (85.71%). In addition, the growths of sterile and fertile fronds were highest in large pups (48.34 and 10.62 cm, respectively). Therefore, commercial oil palm plantations can be further used for conservation of some species of ferns. This aspect should be addressed in future research to propagate staghorn fern on an oil palm plantation.

**Keyword :** Plant conservation, fern, staghorn fern, intercropping, *Elaeis quineensis*

## คำนำ

ปาล์มน้ำมัน (*Elaeis quineensis*) เป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย จนมีการขยายพื้นที่ปลูกทั่วประเทศประมาณ 3.19 ล้านไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2551) การปลูกสร้างสวนปาล์มน้ำมันนิยมปลูกแบบพืชเชิงเดี่ยว (สุรภิตติ และคณะ, 2547) ซึ่งในระยะ 3 ปีแรก เกษตรกรนิยมปลูกพืชแซมเพื่อเสริมรายได้ก่อนการให้ผลผลิต เช่น พืชผัก พืชไร่ และไม้ดอก (พัชรินทร์, 2547) อย่างไรก็ตาม บริเวณสวนปาล์มน้ำมันมักมีพื้นที่ให้พืชชนิดอื่นสามารถเจริญเติบโตได้ตามธรรมชาติ ทั้งบริเวณพื้นที่สวนและลำต้นปาล์มน้ำมัน เช่น พืชกลุ่มเฟิน (Pteridophytes) ซึ่งเป็นพืชที่เจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ชุ่มชื้นและภายใต้สภาพร่มเงา สามารถขยายพันธุ์ทั้งแบบไม่อาศัยเพศและอาศัยเพศด้วยสปอร์ มีประโยชน์ทั้งเป็นไม้ประดับ อาหาร พืชสมุนไพร งานหัตถกรรม ฯลฯ ปัจจุบันจึงนิยมปลูกและขยายพันธุ์เพื่อจำหน่ายมากขึ้น (ภัทรา และวีระ, 2549; อุไร, 2550) โดยทั่วไป ใช้ลักษณะตั้งฐานวิทยาหรือโครงสร้างส่วนต่างๆ ของเฟิน ในการจัดกลุ่มและจำแนกชนิดเฟิน ส่วนการจัดกลุ่มประเภทของเฟินโดยอาศัยลักษณะการอยู่อาศัยในแต่ละสภาพแวดล้อมหรือลักษณะนิเวศวิทยา เช่น กลุ่มเฟินดิน-ทนแดด (terrestrial-sun-ferns) กลุ่มเฟินดิน-ชอบร่มเงา (terrestrial-shade-ferns) กลุ่มเฟินเถาเลื้อย (climbing ferns) กลุ่มเฟินอิงอาศัย (epiphytes) กลุ่มเฟินน้ำ (aquatic ferns) เป็นต้น (จารุพันธ์ และ ปิยะเกษตร, 2550) โดยเฉพาะเฟินในวงศ์ Polypodiaceae สกุล *Platyserium* หรือชายผ้าสีดา (Staghorn หรือ Elkhorn ferns) เป็นเฟินอิงอาศัย ที่มีลักษณะต้นเป็นแบบต้นเดี่ยวหรือเป็นกลุ่ม สรรพพบ 18 ชนิด (species) ครอบคลุมบริเวณประเทศไทย อินโดนีเซีย ลาว เขมร เวียดนาม ฟิลิปปินส์ ออสเตรเลีย อเมริกาใต้ และแอฟริกา (Hennipman and Roos, 1982; Kreier and Schneider, 2006) ซึ่งได้รับความนิยมปลูกเพื่อประดับตกแต่งสถานที่บริเวณบ้านเรือนหรือเป็นไม้ประดับบนต้นไม้ จึงมีการเก็บจากพื้นที่ป่าธรรมชาติเพื่อขยายพันธุ์และจำหน่ายมากขึ้น โดยอาจมีราคาสูงถึง 1,000 บาทต่อกระเปาะ เนื่องจาก ชายผ้าสีดาเป็นเฟินที่มีการขยายพันธุ์ได้ค่อนข้างยากและใช้เวลานานในการเจริญเติบโต (FernSiam.com, 2550) การศึกษานี้ จึงสำรวจความหลากหลายของพืชกลุ่มเฟินที่เจริญเติบโตตามธรรมชาติในสภาพพื้นที่สวนปาล์มน้ำมันที่ปลูกเป็นทางการค้าในภาคใต้ และศึกษาความมีชีวิตรอดของชายผ้าสีดาปักชำได้ที่นิยมปลูกเป็นไม้ประดับและมีราคาสูง เพื่อเป็นกรณีศึกษาสำหรับการขยายพันธุ์หรืออนุรักษ์พืชกลุ่มเฟินที่สามารถเจริญเติบโตเป็นพืชร่วมในสวนปาล์มน้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์และวิธีการ

### 1. การสำรวจความหลากหลายของเฟินบริเวณสวนปาล์มน้ำมัน

สำรวจชนิดพืชกลุ่มเฟินในพื้นที่สวนปาล์มน้ำมันในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2550 - เมษายน 2551 บริเวณ จ.กระบี่ ชุมพร ตรัง สงขลา สตูลและสุราษฎร์ธานี จำนวนทั้งสิ้น 10 แปลง ในแต่ละแปลงสุ่มพื้นที่สำรวจจำนวน 1 ไร่ (22 ต้น/ไร่) นับจำนวนต้นหรือกอของพืชกลุ่มเฟินแต่ละชนิด เพื่อวิเคราะห์เป็นจำนวนเปอร์เซ็นต์ต่อแปลงที่สำรวจพบ บริเวณลำต้นและโคนต้นปาล์มน้ำมัน รวมทั้งบันทึกลักษณะและเก็บตัวอย่างพืชร่วมกับการใช้เอกสารทางอนุกรมวิธานพืชในห้องปฏิบัติการ (Tagawa and Iwatsuki, 1979; 1988; 1989) เพื่อตรวจสอบชื่อวงศ์ สกุลและชนิด

### 2. สภาพอากาศ ความมีชีวิตรอดและการเจริญเติบโตของชายผ้าสีดาปักชำได้ในสวนปาล์มน้ำมัน

#### 2.1 สภาพอากาศบริเวณสวนปาล์มน้ำมัน

บันทึกข้อมูลสภาพอากาศบริเวณสวนปาล์มน้ำมันทุกเดือน เพื่อเป็นตัวแทนของข้อมูลสภาพอากาศภายในสวนปาล์มน้ำมัน ที่ปลูกชายผ้าสีดาปักชำได้เป็นพืชร่วม ในสวนปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 1 อายุ 10 ปี จำนวน 1 ไร่ (22 ต้น) ของเกษตรกร ต.ท่าชะมวง อ.รัตภูมิ จ.สงขลา ระยะเวลาบันทึกข้อมูลตั้งแต่เดือนมีนาคม - กันยายน 2551 ได้แก่ ปริมาณความเข้มแสงภายในและภายนอกทรงพุ่ม ด้วยเครื่องวัดปริมาณความเข้มแสง (light meter) บันทึกค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ด้วยเครื่องบันทึกสภาพอากาศอัตโนมัติทุกๆ ชั่วโมง (Hobo® Pro Series) รวมทั้งข้อมูลปริมาณน้ำฝนและการระเหยน้ำรายเดือน จากศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันออก จ.สงขลา ร่วมกับการประเมินค่าดัชนีพื้นที่ใบ (LAI) ปาล์มน้ำมันด้วยกล้องถ่ายภาพดิจิทัลเลนส์ fisheye ด้วยเทคนิค hemispherical photography โดยสุ่มถ่าย 7 ซ้ำในพื้นที่ 1 ไร่ และวิเคราะห์ดัชนีพื้นที่ใบด้วยโปรแกรม Gap Light Analyzer (GLA version 2.0)

#### 2.2 ความมีชีวิตรอดและการเจริญเติบโตของชายผ้าสีดาปักชำได้

ใช้ตัวอย่างเฟินชายผ้าสีดาปักชำได้ (*Platyserium coronarium* J.G. Koen.ex. Muell, Desv) ซึ่งได้จากแหล่งขยายพันธุ์เดียวกัน วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกผสมมูลรูป (Randomized Complete Block Design; RCBD) แบ่งขนาดกระเปาะ (pup size) ชายผ้าสีดาปักชำได้ออกเป็น 3 ขนาด ขนาดละ 7 ซ้ำ คือ 1) กระเปาะขนาดใหญ่ (ความกว้างของกระเปาะ >40 ซม.) 2) กระเปาะขนาดกลาง (ความกว้างของกระเปาะ 25-40 ซม.) และ 3) กระเปาะขนาดเล็ก (ความกว้างของกระเปาะ <25 ซม.) (figure 1) ปลูกโดยมัดกระเปาะบนต้นปาล์มน้ำมันบริเวณรอยกิ่งที่ตัดแต่งแล้ว ที่ระดับความสูงจากระดับพื้นดิน 150 ซม. ด้านทิศเหนือของลำต้น รดน้ำ 3-4 วันต่อครั้ง ในช่วง 1 เดือนแรกของการย้ายปลูก บันทึกเปอร์เซ็นต์จำนวนต้นที่สร้างใบกาบ (sterile fronds) และใบชายผ้า (fertile fronds) ใหม่ และบันทึกการเจริญเติบโตโดยวัดความกว้างใบกาบ และความยาวใบชายผ้าทุกเดือน

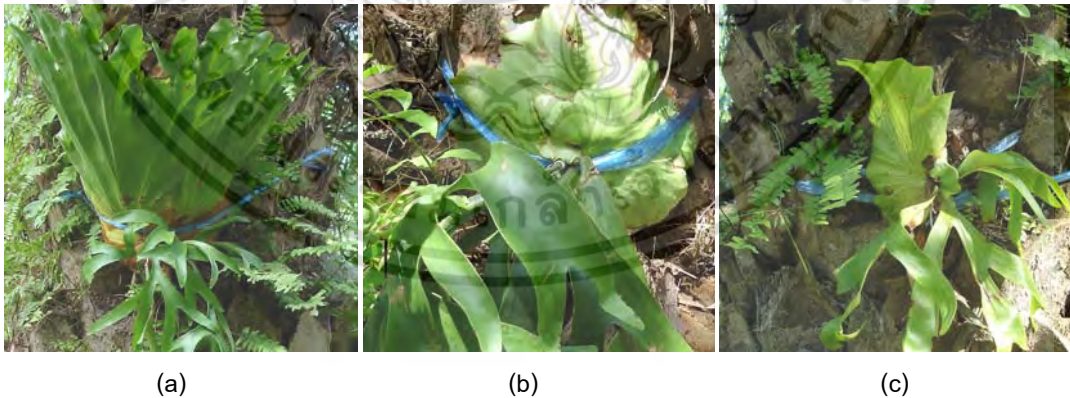


Figure 1 Planting staghorn ferns with the large (>40 cm) (a), middle (25-40 cm) (b) and small (<25 cm) (c) pups on oil palm trunk at 1.50 m above ground level.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลอง

## 1. การสำรวจความหลากหลายของเฟินบริเวณสวนปาล์มน้ำมัน

พืชในกลุ่มเฟินที่สำรวจจากสวนปาล์มน้ำมันในแต่ละจังหวัดมีความหลากหลายแตกต่างกัน โดยเฟินที่พบได้ทุกจังหวัดที่ทำการสำรวจ คือ ข้าหลวงหลังลาย (*Asplenium nidus* L.) ทั้งนี้จากผลการสำรวจ พบว่า มีจำนวนเฟินทั้งสิ้น 11 ชนิด 10 สกุลใน 8 วงศ์ (Table 1) คือ วงศ์ Aspleniaceae ได้แก่ *Asplenium nidus* L. วงศ์ Davalliaceae ได้แก่ *Davallia denticulata* (Brum.f.) Mett. ex Kuhn วงศ์ Oleandraceae ได้แก่ *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott วงศ์ Polypodiaceae ได้แก่ *Drynaria quercifolia* (L.) J. Sm. *Microsorium punctatum* (L.) Copel *Pyrrosia adnascens* (Sw.) Ching และ *Pyrrosia piloselloides* (L.) Price วงศ์ Pteridaceae ได้แก่ *Helmionitis arifolia* (Burm. f.) T. Moore วงศ์ Schizaeaceae ได้แก่ *Lygodium microphyllum* (Cav.) R. Br. วงศ์ Thelypteridaceae ได้แก่ *Thelypteris* sp. และวงศ์ Vittariaceae ได้แก่ *Vittaria ensiformis* Sw.

Table 1 Check list of pteridophyte in each oil palm plantation.

Taxa	Local name	Habit	Kb	Cp	Tr	Sk	St	Sr
<b>Aspleniaceae</b>								
<i>Asplenium nidus</i> L.	Khaluang lang lai	E,L	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Davalliaceae</b>								
<i>Davallia denticulata</i> (Brum.f.) Mett. ex Kuhn	Nak kha rat	E,L	✓	-	✓	✓	✓	-
<b>Oleandraceae</b>								
<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	Bai ma kham	T	✓	-	✓	✓	✓	-
<b>Polypodiaceae</b>								
<i>Drynaria quercifolia</i> (L.) J. Sm.	Hua wao, Kratae tai mai	E,L	✓	✓	-	-	✓	✓
<i>Microsorium punctatum</i> (L.) Copel	Kraprok sing, Hang nok wa	E	✓	✓	-	-	-	✓
<i>Pyrrosia adnascens</i> (Sw.) Ching	Phak pik kai, Foen ngu khiao	E	-	✓	-	-	-	-
<i>Pyrrosia piloselloides</i> (L.) Price	Klet nak kha rat, Kip ma lom	E	-	-	✓	✓	✓	✓
<b>Pteridaceae</b>								
<i>Helmionitis arifolia</i> (Burm. f.) T. Moore	-	T	-	-	-	✓	✓	-
<b>Schizaeaceae</b>								
<i>Lygodium microphyllum</i> (Cav.) R. Br.	Li phao yung	T	-	-	-	✓	-	-
<b>Thelypteridaceae</b>								
<i>Thelypteris</i> sp.	-	T	-	-	✓	✓	✓	-
<b>Vittariaceae</b>								
<i>Vittaria ensiformis</i> Sw.	Kut pik kai, Hao lai man	E	-	-	✓	-	-	-

Habit : T= Terrestrial, L= Lithophyte and E= Epiphyte

Study sites: Kb= Krabi, Cp= Chumphon, Tr= Trang, Sk= Songkhla, St= Satun and Sr= Surat Thani

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนจำนวนพืชกลุ่มเฟินบริเวณลำต้นปาล์มน้ำมันในพื้นที่ 1 ไร่ (Figure 2) พบเฟินใบมะขาม (*Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott) มากที่สุด (69.18%) รองลงมาคือ เฟินนาคราช (*Davallia denticulata* (Brum.f.) Mett. exKuhn) (26.63%) ส่วนเฟินข้าหลวงหลังลาย (*Asplenium nidus* L.) (1.74%) กระแตไต่ไม้ (*Drynaria quercifolia* (L.) J. Sm.) (1.59%) และเฟินชนิดอื่น ๆ (0.87%) เช่น หางนกหั่ว (*Microsorium punctatum* (L.) Copel) เฟินงูเขียว (*Pyrrosia adnascens* (Sw.) Ching) เก็ดนาคราช (*Pyrrosia piloselloides* (L.) Price) ลิเกายูง (*Lygodium microphyllum* (Cav.) R. Br.) และกุศปึกไก่ (*Vittaria ensiformis* Sw.) พบในปริมาณน้อย

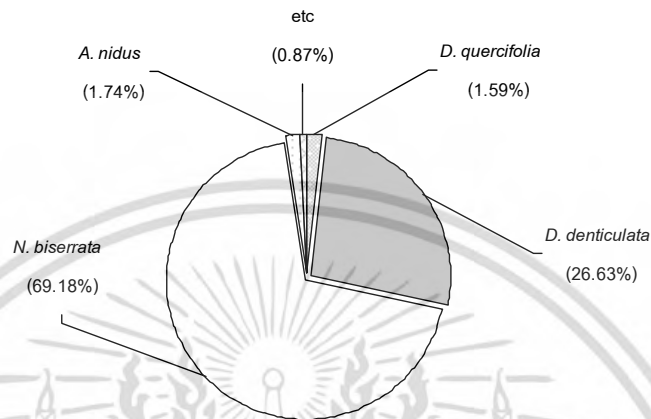


Figure 2 Percentage of ferns diversity per rai in ten commercial oil palm plantations in southern Thailand.

## 2. สภาพอากาศ ความมีชีวิตรอดและการเจริญเติบโตของชายผ้าสีดาปักชำได้ในสวนปาล์มน้ำมัน

### 2.1 สภาพอากาศบริเวณสวนปาล์มน้ำมัน

สภาพอากาศในเดือนมีนาคม-กันยายน 2551 บริเวณแปลงทดลองภายในและภายนอกทรงพุ่มของปาล์ม น้ำมัน บริเวณสวนเกษตรกร อ.รัษฎา จ. สงขลา พบว่า ปริมาณความเข้มแสงภายนอกทรงพุ่มมีค่าเฉลี่ย 1,825.50 ไมโครโมล/ตร.ม/วินาที สูงสุดในเดือนเมษายน 1,851.50 และต่ำสุดในเดือนมิถุนายน 1,806.00 ไมโครโมล/ตร.วินาที ส่วนปริมาณความเข้มแสง ภายในทรงพุ่ม มีค่าเฉลี่ย 298.30 ไมโครโมล/ตร.ม/วินาที สูงสุดในเดือนพฤษภาคม 335.00 ไมโครโมล/ตร.ม/วินาที ต่ำสุดในเดือน เมษายน 272.50 ไมโครโมล/ตร.ม/วินาที (Figure 3a) ส่วนปริมาณน้ำฝนและการระเหยน้ำในช่วงเดือนมีนาคม-กันยายน 2551 มีค่ารวมเท่ากับ 615.10 และ 285.09 มม. ตามลำดับ โดยมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 87.87 มม./เดือน ขณะที่อุณหภูมิเฉลี่ยบริเวณสวนปาล์มน้ำมันมีค่าเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดเท่ากับ 31.83 และ 23.21 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยบริเวณสวนปาล์มน้ำมันมีค่าเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดเท่ากับ 100 และ 69.64% ตามลำดับ (Figure 3b) นอกจากนี้ ผลการประเมินดัชนีพื้นที่ใบปาล์มน้ำมัน พบว่า มีค่าดัชนีพื้นที่ใบเฉลี่ยเท่ากับ 1.96 (Figure 3c)

### 2.2 ความมีชีวิตรอดและการเจริญเติบโตของชายผ้าสีดาปักชำได้

#### 2.2.1 จำนวนต้นสร้างใบกาบและใบชายผ้าใหม่

ชายผ้าสีดาปักชำได้ทุกขนาดมีชีวิตรอดทุกต้นหรือเท่ากับ 100% ซึ่งขนาดกระเปาะต่อการเกิดใบใหม่ของใบกาบและใบชายผ้าในช่วงเดือนมีนาคม-กันยายน 2551 พบว่า ชายผ้าสีดาปักชำได้ที่มีขนาดกระเปาะใหญ่และขนาดกลาง มีจำนวนต้นที่สร้างใบกาบใหม่ทุกต้นหรือเท่ากับ 100% ส่วนขนาดกระเปาะเล็กมีจำนวนต้นสร้างใบกาบใหม่น้อยที่สุด คือ 63.64% ขณะที่การเกิดใบชายผ้าใหม่ พบว่า ชายผ้าสีดาปักชำได้ขนาดกระเปาะใหญ่มีจำนวน

ต้นเกิดใบชายผ้าไหมน้อยที่สุดเพียง 14.29% รองลงมา คือ กระจเปาะขนาดกลางเท่ากับ 42.86% แต่ขนาดกระจเปาะเล็กเกิดใบชายผ้าไหมมากที่สุด คือ 85.71% (Figure 4)

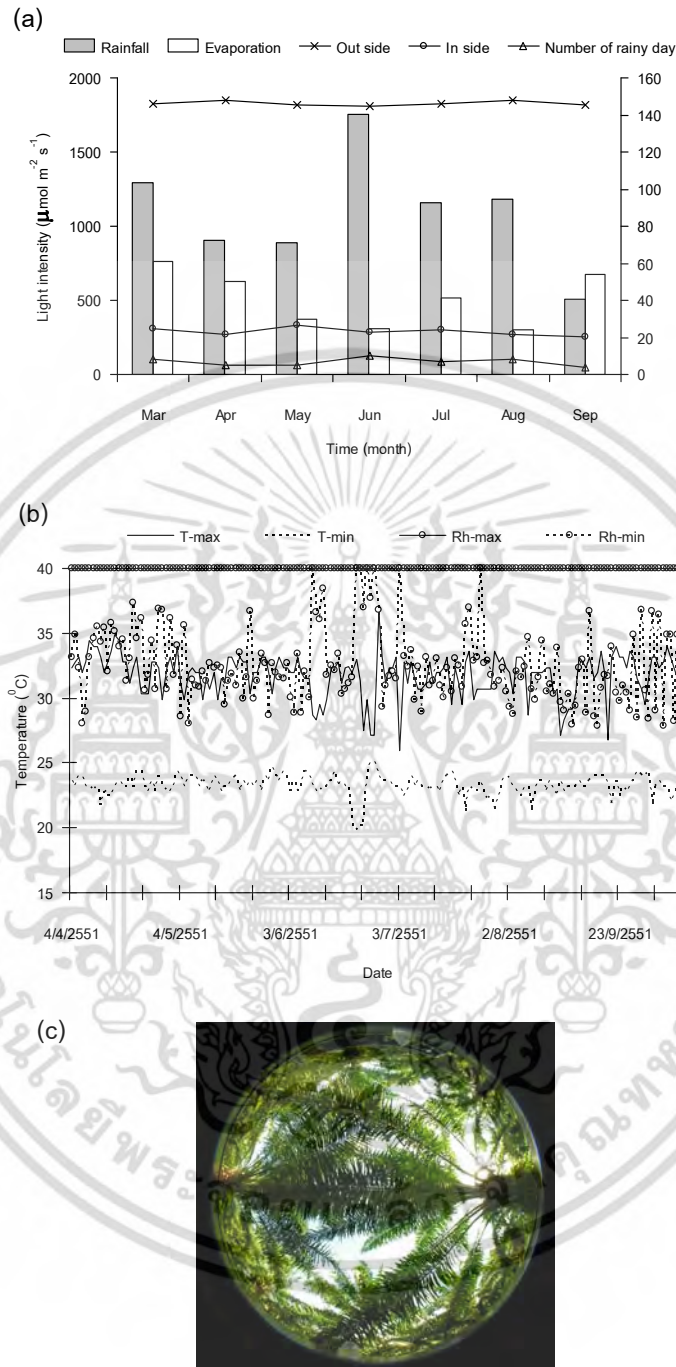


Figure 3 Mean of monthly light intensity, monthly rainfall, monthly evaporation and no. of rainy day (a), temperature and relative humidity (b) and leaf area index photography in oil palm plantation (c).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

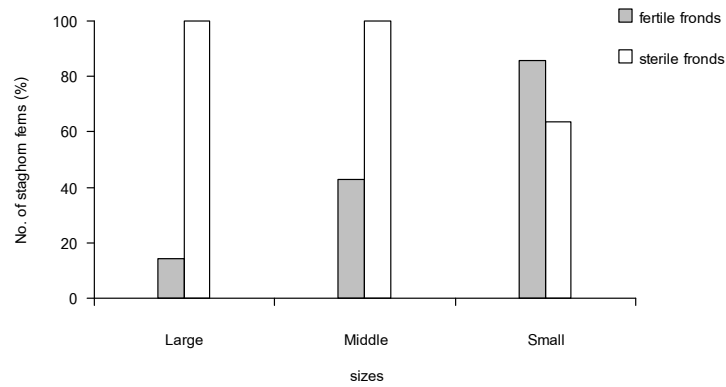


Figure 4 Percentage of staghorn ferns on new leaf flushing of fertile fronds and sterile fronds.

### 2.2.2 การเจริญเติบโตของใบกาบและใบชายผ้า

การเจริญเติบโตของใบกาบในช่วงเดือนมีนาคม-กันยายน 2551 พบว่า ชายผ้าสีดาปักชำได้ กระเปาะขนาดใหญ่ มีการเจริญเติบโตของใบกาบใหม่เพิ่มขึ้น 48.34 ซม. ส่วนกระเปาะขนาดกลางมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น 14.85 ซม. ขณะที่กระเปาะขนาดเล็กมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นเพียง 8.05 ซม. โดยจากการเปรียบเทียบขนาด กระเปาะทั้ง 3 ขนาด พบว่า กระเปาะขนาดใหญ่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P \leq 0.01$ ) กับกระเปาะขนาดกลางและขนาดเล็ก ตั้งแต่เดือนเมษายน-กันยายน 2551 (Figure 5a) อย่างไรก็ตาม กระเปาะทั้ง 3 ขนาดมีอัตราการเจริญเติบโตของใบกาบลดลงตั้งแต่เดือนมีนาคม และเริ่มคงที่หลังเกิดใบกาบใหม่ประมาณ 3 เดือน ซึ่งตรงกับช่วงเดือนมิถุนายนเป็นต้นมา (Figure 5b)

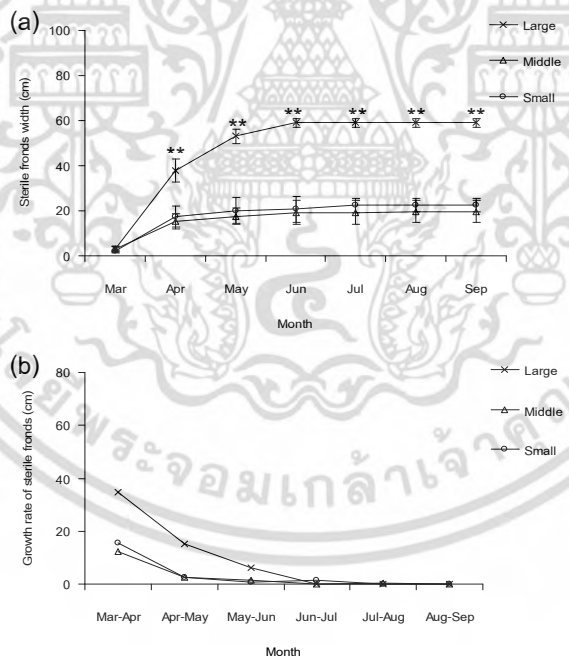


Figure 5 Pup sizes of staghorn fern on sterile fronds width (a) and growth rate of sterile fronds (b). Means  $\pm$  Standard deviation (SD), \*\* = significant difference at the 0.01 level of probability.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเจริญเติบโตของใบชายผ้าในช่วงเดือนมีนาคม-กันยายน 2551 พบว่า ชายผ้าสีดาปักซี่ได้ กระเปาะขนาดใหญ่ มีความยาวใบชายผ้าในเดือนมีนาคม คือ 70.08 ซม. และเพิ่มเป็น 80.70 ซม. ในเดือนกันยายน หรือยาวเพิ่มขึ้นเท่ากับ 10.62 ซม. ส่วนกระเปาะขนาดกลาง มีความยาวใบชายผ้าในเดือนมีนาคม คือ 35.31 ซม. และเพิ่มเป็น 42.00 ซม. ในเดือนกันยายน หรือยาวเพิ่มขึ้นเท่ากับ 6.69 ซม. ขณะที่กระเปาะขนาดเล็กมีความยาวใบชายผ้าในเดือนมีนาคม คือ 18.75 ซม. และเพิ่มเป็น 26.00 ซม. ในเดือนกันยายน หรือยาวเพิ่มขึ้นเท่ากับ 7.25 ซม. (Figure 6a) ทั้งนี้ อัตราการเจริญเติบโตของใบชายผ้า ทั้ง 3 กระเปาะมีค่าลดลงในช่วงเดือนมีนาคม-พฤษภาคม และเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วงเดือนมิถุนายน-สิงหาคม (Figure 6b)

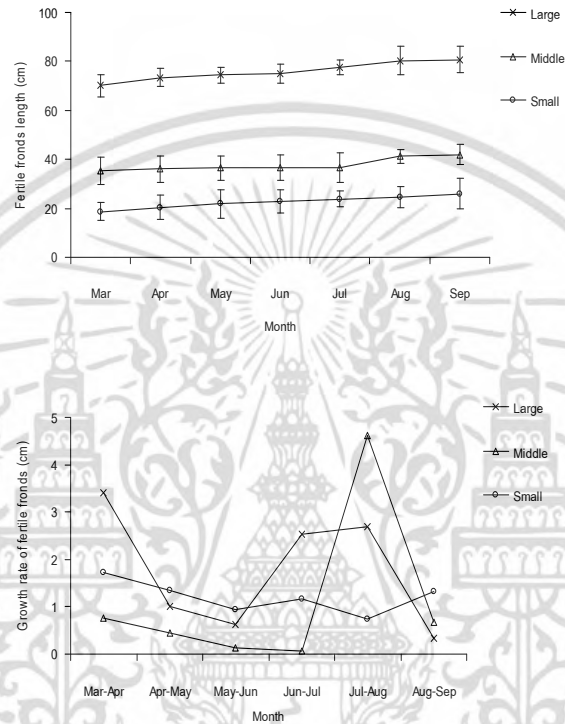


Figure 6 Pup sizes of staghorn fern on fertile fronds length (a) and growth rate of fertile fronds (b). Means  $\pm$  Standard deviation (SD).

## วิจารณ์

จากข้อมูลสภาพอากาศบริเวณสวนปาล์มน้ำมัน พบว่า ปริมาณความเข้มแสงทั้งภายในและภายนอกทรงพุ่ม อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์บริเวณสวนปาล์มน้ำมันมีค่าใกล้เคียงกันตลอดช่วงการศึกษา ตั้งแต่เดือนมีนาคม-กันยายน 2551 ขณะเดียวกัน ปริมาณดัชนีพื้นที่ใบปาล์มน้ำมันเฉลี่ย 1.96 นั้น สามารถพร่างแสงได้ประมาณ 84% เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณแสงภายนอกทรงพุ่ม (Figure 3) ทำให้เฟินบางชนิดสามารถเจริญเติบโตได้ดี และมีการกระจายตัวเป็นจำนวนมากบริเวณลำต้นปาล์มน้ำมัน เช่น เฟินใบมะขาม และเฟินนาคราช เนื่องจากเป็นพืชกลุ่มเฟินที่ชอบร่มเงา (terrestrial shade-fern) และไม่ชอบแสงแดดจัด (จารุพันธ์ และ ปิยะเกษตร, 2550) สอดคล้องกับรายงานวิจัยที่พบว่า เมื่อมีการพร่างแสงที่ระดับ 40% ทำให้เฟินนาคราชมีการเกิดใบใหม่มากขึ้น (สุนรัตน์, 2548) ส่วนการพร่างแสงที่ระดับ 80% เฟินใบมะขามจะมีเจริญเติบโตได้ดี (Stamps *et al.*, 1994) ขณะที่ เฟินข้าหลวงหลังลาย

กระแต่ได้ไม้ และเกล็ดนาคราช แม้พบในปริมาณน้อย แต่สามารถพบได้ในหลายพื้นที่สำรวจ อย่างไรก็ตาม เปีนบางชนิดไม่สามารถเจริญเติบโตได้ดี เนื่องจากอาจเป็นเฟินทนแดด เฟินทนร่มเงาหรือเฟินอิงอาศัย ซึ่งต้องการสภาพแสงต่างกัน เช่น เปีนงูเขียว ลิเกายูง และกูดปีกไก่ ซึ่งพบในปริมาณน้อยและบางพื้นที่สำรวจเท่านั้น (Table 1 และ Figure 2) นอกจากนี้ ในสภาพสวนยางพาราพบว่า มีพืชกลุ่มเฟินอื่นๆ ที่สามารถเจริญเติบโตบริเวณคาบ ลำต้น กิ่ง และบริเวณระหว่างแถวยางพาราได้เช่นกัน เช่น กูดฮอก (กูดพังงา กูดว่า วานงูวก) (*Drynaria sparsisora* (Desv.) T.Moore) เฟินก้านดำใบนวล (*Adiantum latifolium* Lam.) ตีนนกยูง (*Helminthostachys zeylanica* (L.) Hook.) และ สามร้อยยอด (*Lycopodiella cernua* (L.) Pic. Serm.) เป็นต้น (ระวี และคณะ, 2552) ซึ่งในสภาพธรรมชาติพืชกลุ่มเฟิน มักเจริญเติบโตได้ดีหากได้รับการพรางแสงที่ระดับ 70-80% และความชื้นอากาศ 60-80% (Hoshizaki and Moran, 2001) รวมถึงหากได้รับปริมาณน้ำฝนอย่างสม่ำเสมอ หรือได้รับอุณหภูมิค่อนข้างคงที่ประมาณ 25 ช. เพราะสามารถกระตุ้นการงอกของสปอร์ได้ดี (Perez-Garcia et al., 2007) จากการสำรวจยังพบข้อสังเกต คือ พืชกลุ่มเฟินส่วนใหญ่เจริญอยู่บริเวณลำต้นปาล์มน้ำมัน แม้เป็นเฟินดิน (terrestrial ferns) ก็ตาม อาจเป็นเพราะการศึกษาเป็นการสำรวจเฉพาะในสวนปาล์มน้ำมันที่ให้ผลผลิตแล้ว ส่วนของฐานทางใบรอบลำต้นปาล์มน้ำมันจึงมีเศษซากอินทรีย์วัตถุหลังการตัดแต่งเพื่อเก็บเกี่ยวผลผลิต (สุรจิตติ และคณะ, 2547) เฟินจึงสามารถเจริญเติบโตได้บริเวณรอบลำต้นและซอกทางใบที่ตัดแต่งแล้ว ขณะที่ บริเวณพื้นดินระหว่างต้นและแถวมักมีกลุ่มวัชพืชใบแคบและใบกว้างหลายชนิด เกษตรกรจึงมีการกำจัดวัชพืชอย่างสม่ำเสมอ (พัชรินทร์, 2547) จากลักษณะสภาพอากาศและสัณฐานวิทยาของต้นปาล์มน้ำมันดังกล่าว จึงน่าจะมีส่วนให้พืชกลุ่มเฟินดังกล่าวสามารถเจริญได้ดีในสวนปาล์มน้ำมัน ส่วนการปลูกชายผ้าสีดาปักชำได้ร่วมกับต้นปาล์มน้ำมัน พบว่า สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพแวดล้อมสวนปาล์มน้ำมันเช่นกัน โดยมีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตรอดทั้งหมด ซึ่งกระเปาะขนาดใหญ่และขนาดกลางมีจำนวนต้นที่สร้างใบกาบใหม่ได้ดีกว่ากระเปาะขนาดเล็ก แต่การเกิดใบชายผ้าใหม่มีจำนวนต้นน้อยกว่ากระเปาะขนาดเล็ก (Figure 4) นอกจากนี้ กระเปาะขนาดใหญ่ยังมีอัตราการเจริญเติบโตของใบกาบและใบชายผ้ามากกว่ากระเปาะขนาดเล็กอื่นๆ แม้ในระยะแรกกระเปาะทั้ง 3 ขนาด มีอัตราการเจริญเติบโตของใบชายผ้าลดลงในเดือนมีนาคม-พฤษภาคม ก่อนจะปรับตัวและมีอัตราเพิ่มขึ้นคล้ายกันในเดือนมิถุนายน-สิงหาคม (Figure 5 และ Figure 6) ซึ่งน่าจะเป็นผลจากสภาพอากาศในช่วงมิถุนายน-สิงหาคม ที่มีปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์สูง ประกอบกับกระเปาะขนาดใหญ่มีการซ้อนทับของใบกาบแน่นทึบและรักษาความชื้นได้ดี เมื่อมีการย้ายปลูกจึงสามารถปรับตัวได้ดีและไม่มีอาการเหี่ยว จนสามารถสร้างใบกาบใหม่ได้ทุกต้น ขณะที่กระเปาะขนาดเล็กมีการซ้อนทับของใบกาบในปริมาณน้อย มีลักษณะค่อนข้างโปร่งและเก็บความชื้นได้น้อย จึงน่าจะเป็นสาเหตุให้มีอาการใบเหี่ยวได้ง่ายหลังจากปลูก และส่งผลให้มีอัตราการเจริญเติบโตช้าลงทั้งใบกาบและใบชายผ้า ซึ่งลักษณะอาการเหี่ยวหรือใบเป็นสีน้ำตาล มักส่งผลให้ใบชุดใหม่มีขนาดเล็กและพัฒนาได้ช้ากว่าปกติ (Hoshizaki and Moran, 2001) อย่างไรก็ตาม การเจริญเติบโตและความมีชีวิตรอดดังกล่าวยังอยู่ในระยะเริ่มต้นของการย้ายปลูก จึงไม่อาจสรุปได้ชัดเจนว่า กระเปาะขนาดใหญ่จะเจริญเติบโตได้อย่างต่อเนื่องหรือดีกว่ากระเปาะเล็กตลอดช่วงอายุของการปลูกเป็นพืชร่วมในสวนปาล์มน้ำมัน แต่ลักษณะสวนปาล์มน้ำมันซึ่งมีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด 23.21 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยต่ำสุด 69.64% รวมถึงลักษณะของใบปาล์มน้ำมันที่ช่วยพรางแสงและซอกฐานทางใบบริเวณลำต้นปาล์มน้ำมันที่ช่วยรักษาความชื้นได้ดี ทำให้ชายผ้าสีดาปักชำได้นี้มาศึกษาสามารถมีชีวิตรอดทุกต้นและปรับตัวได้ดี ขณะเดียวกัน การทดลองใช้ต้นชายผ้าสีดาปักชำได้สายพันธุ์ป่าอาจมีความแปรปรวนของสายพันธุ์ การศึกษาต่อไปจึงควรใช้ตัวอย่างที่ทราบแหล่งพันธุกรรมแน่นอน เช่น การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และควรขยายพันธุ์ภายใต้สภาพสวนปาล์มน้ำมันที่มีการจัดการระบบน้ำภายในสวน ซึ่งนอกจากเป็นการให้น้ำเพื่อเพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมันแล้ว (ธีระ และคณะ, 2546; สุรจิตติ และคณะ, 2547) ยังเป็นประโยชน์สำหรับชายผ้าสีดาปักชำได้ที่จะสามารถปรับตัวและเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว และลดอาการเหี่ยวของใบชายผ้าจากขอบปลายใบในช่วงแล้งติดต่อกันหลายวัน เพราะพืชกลุ่มเฟินในระยะต้นอ่อนมักมีความอ่อนแอต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยเฉพาะน้ำและความชื้น (จารุพันธ์ และ ปิยะเกษตร, 2550; Hoshizaki and Moran, 2001) นอกจากนี้ ช่วงอายุของต้นปาล์มน้ำมันอาจมีผลต่อความสำเร็จในการปลูกชายผ้าสีดาบักซ์ได้ เพราะการจัดการสวนจะมีความแตกต่างกันในแต่ละช่วงอายุ (ธีระ และคณะ, 2546) เช่น ช่วงอายุที่เริ่มให้ผลผลิตทรงพุ่มต้นปาล์มน้ำมันยังมีขนาดเล็ก และมักมีทางใบหนาแน่นบริเวณโคนต้น หรือมีการตัดแต่งทางใบซึ่งอาจทำให้ชายผ้าสีดาบักซ์ได้รับความเสียหายได้ จึงต้องระมัดระวังตำแหน่งสำหรับการเกาะยึดของต้นชายผ้าสีดาบักซ์ได้ที่มีกระเปาะขนาดใหญ่ รวมถึงมีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่น ตักแตนที่กัดกินใบอ่อน ดังนั้น จึงควรมีการศึกษาด้านการดูแลรักษาหรือการขยายพันธุ์ เพื่อสามารถใช้ประโยชน์จากสวนปาล์มน้ำมันเป็นแหล่งอนุรักษ์พืชกลุ่มเฟิน โดยเฉพาะชายผ้าสีดาบักซ์ได้ให้เป็นพืชร่วมในสวนปาล์มน้ำมันได้อย่างเหมาะสมต่อไป

## สรุป

จากการสำรวจพบเฟินใบมะขามและเฟินนาคราชมากที่สุดในสวนปาล์มน้ำมันทางภาคใต้ ส่วนการปลูกชายผ้าสีดาบักซ์ได้ในสวนปาล์มน้ำมันมีชีวิตรอดทุกต้น โดยกระเปาะขนาดใหญ่กว่า 25 ซม. สามารถสร้างใบกาบใหม่ได้ทุกต้น แต่จำนวนต้นที่สร้างใบชายผ้าใหม่พบมากที่สุดในกระเปาะขนาดเล็กกว่า 25 ซม. ส่วนกระเปาะขนาดใหญ่กว่า 40 ซม. มีการเจริญเติบโตได้ดีทั้งใบกาบและใบชายผ้า

## คำขอขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเกษตรกรเจ้าของสวนปาล์มน้ำมันจังหวัดกระบี่ ชุมพร ตรัง สงขลา สตูล และสุราษฎร์ธานี ที่ให้ความอนุเคราะห์การทำงานวิจัยครั้งนี้ รวมถึงคุณจริชญา พูนแก้ว สำหรับการบันทึกข้อมูลและวิเคราะห์ผลการวิจัย

## เอกสารอ้างอิง

- จารุพันธ์ ทองแถม และ ปิยะเกษตร สุขสถาน. 2550. เฟิน (Ferns). สำนักพิมพ์สารคดี. กรุงเทพฯ.
- ธีระ เอกสมทราเมษณ์ ชัยรัตน์ นิลนนท์ ธีรพงศ์ จันทนิยม ประกิจ ทองคำ และ วรณมา เลี้ยววาริณ. 2546. คู่มือปาล์มน้ำมันและการจัดการสวน. คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- พัชรินทร์ วณิชย์อนันตกุล. 2547. วัชพืชในสวนปาล์มน้ำมัน. หน้า 95-113. ใน: เอกสารวิชาการ: ปาล์มน้ำมัน. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ภัทรา แสดงदानุช และ วีระ โดแวนเว. 2549. ปลูกเฟินอย่างมืออาชีพ. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์บ้านและสวน. กรุงเทพฯ.
- ระวี เจียรวิภา อมรัตน์ บัวคล้าย และ Zheng, M.X. 2552. ความหลากหลายของพืชกลุ่มเฟินและปาล์มในสวนยางพาราทางภาคใต้ของประเทศไทย. ว. วิทยาศาสตร์เกษตร 40 (1)(พิเศษ): 517-520.
- สุนทรรัตน์ จินตนาสิริอนุรักษ์. 2548. การเปรียบเทียบวัสดุปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเฟินนาคราช เฟินหลังสวน และเฟินสามร้อยยอด. รายงานการวิจัย: การวิจัยเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงาน คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- สุรกิตติ ศรีกุล ภิญญา มีเดช และ เกริกชัย ธนรักษ์. 2547. การจัดการสวนปาล์มน้ำมัน. หน้า 35-60. ใน: เอกสารวิชาการ: ปาล์มน้ำมัน. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักเศรษฐกิจการเกษตร. 2551. ปาล์มน้ำมัน: สถิติการเกษตรของประเทศไทยปี 2550. (ระบบออนไลน์) แหล่งข้อมูล: <http://www.oae.go.th/statistic/yearbook50/> (22 ธันวาคม 2552).
- คูไร จิริมงคลการ. 2550. มือใหม่หัดปลูกเฟิน. พิมพ์ครั้งที่ 4. สำนักพิมพ์บ้านและสวน. กรุงเทพฯ.
- FernSiam.com. 2550. เฟินชายผ้าสีดา. (ระบบออนไลน์) แหล่งข้อมูล: <http://www.fermsiam.com> (30 มิถุนายน 2552).
- Hennipman, E. and Roos, M.C. 1982. A monograph of the fern genus *Platyserium* (*Polypodiaceae*). *Verhandelingen der Koninklijke Nederlands Akademie van Wetenschappen, Afdeling Natuurkunde, Tweede Reeks* 80: 1-126.
- Hoshizaki, B.J. and Moran, R.C. 2001. *Fern Grower's Manual*, 2<sup>nd</sup> Edition, Timber Press, New York.
- Kreier, H.P. and Schneider, H. 2006. Phylogeny and biogeography of the staghorn fern genus *Platyserium* (*Polypodiaceae*, *Polypodiidae*). *Am. J. Bot.* 93: 217-225.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Perez-Garcia, B., Mendoza-Ruiz, A., Sanchez-Coronado, M.E. and Orozco-Segovia, A. 2007. Effect of light and temperature on germination of spore of four tropical fern species. *Acta Oecologica* 32: 172-179.
- Stamps, R.H., Beall, F.P., Beall, B.W., Carris, J.P., Jackson, M.R., Motley, S.M., Smith, P.S. and Freeman, N.L. 1994. Effects of shade level and radiation freezes on survival and growth of ground cover plants. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 107: 423-426.
- Tagawa, M. and Iwatsuki, K. 1979. Pteridophytes, *In: Flora of Thailand* vol. 3(1), (eds, T. Smitinand and K. Larsen), part 1, Chutima Press, Bangkok.
- Tagawa, M. and Iwatsuki, K. 1988. Pteridophytes, *In: Flora of Thailand* vol. 3(3), (eds, T. Smitinand and K. Larsen), part 3, Chutima Press, Bangkok.
- Tagawa, M. and Iwatsuki, K. 1989. Pteridophytes, *In: Flora of Thailand* vol. 3(4), (eds, T. Smitinand and K. Larsen), part 4, Chutima Press, Bangkok.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้