



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การสำรวจไลเคนบนพืชเศรษฐกิจบางชนิด ในพื้นที่ จังหวัดชุมพร

Investigation of the lichens on some economic plants in the area of
Chumphon Province



นางสาวจุฑารัตน์ สุจริตธรรการ
นายเกล้าส์ เคาบ

RCH
ร 631ก
2551

b. 12901051
i.

เลขหมู่..... 137810
เลขทะเบียน.....
รับเดือน..... 16 ต.ค. 2551

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2551

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) การสำรวจไลเคนบนพืชเศรษฐกิจบางชนิด ในพื้นที่จังหวัดชุมพร
แหล่งเงิน งบประมาณแผ่นดิน

ประจำปีงบประมาณ 2551...จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 332,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2550... ถึง 30 กันยายน 2551

หัวหน้าโครงการ นางสาวจุฑารัตน์ สุจริตธุระการ หน่วยงานต้นสังกัด วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์
ผู้ร่วมโครงการวิจัย โปรเฟสเซอร์ ดร. เคล้าส์ เกาบี หน่วยงานต้นสังกัด สถาบันไลเคนนอยท์มาร์ต และ
มหาวิทยาลัยรีเจนสเบิร์ก ประเทศเยอรมันนี

บทคัดย่อ

สำรวจและเก็บตัวอย่างไลเคนบนพืชเศรษฐกิจในจังหวัดชุมพร ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2550 จนถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2553 เก็บตัวอย่างได้มากกว่า 1,400 ชนิด บนพืช 26 ชนิด จากทั้งหมด 30 พื้นที่ หลังจากนำตัวอย่างมาศึกษา ลักษณะภายนอก ศึกษาโครงสร้างภายใน และสารประกอบในไลเคน พบไลเคนทั้งหมด 15 วงศ์ 32 สกุล และ 86 ชนิด โดยพบไลเคน 23 ชนิดเป็นการรายงานครั้งแรกในประเทศไทย และ 10 ชนิดที่ไม่สามารถจำแนกได้ และจะตีพิมพ์เป็นไลเคนชนิดใหม่ในวารสารเร็วๆ นี้ และพร้อมกันนี้ได้แสดงภาพตัวอย่างไลเคนบางตัวอย่างที่จำแนกแล้วด้วย

เกี่ยวกับพืชอาศัยของไลเคน พบว่า ไลเคนชนิด *Creographa brasiliensis*, *Dyplolabia afzelii* and *Sarcographa labyrinthica* แสดงให้เห็นว่ามีการแพร่กระจายได้ดีที่สุด โดยพบในพืชอาศัยถึง 13 ชนิด ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า ต้นหมาก เป็นพืชที่ไลเคนชนิดคริสต์โตสเกาะอาศัยได้ดีที่สุด

คำสำคัญ: ชุมพร ไลเคน คริสโตส พืชเศรษฐกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Research Title: Investigation of the lichens on some economic plants in the area of Chumphon Province

Researcher: Miss Jutarat Sutjaritturakan and Prof. Dr. Klaus Kalb

Faculty: Prince of Chumphon Campus **Department:** Fundamental of Science

Abstract

The investigation was performed on economic plants in Chumphon province during December 2007 and July 2010. More than 1,400 lichen specimens from 26 tree species were collected at thirty different localities. Subsequently, morphological, anatomical and chemical investigations were carried out. A total of 86 species from 32 genera and 15 families were determined. Twenty three species are new records for Thailand, while ten species could not be identified with the consulted literature and these will be described as new for science in a forthcoming paper. Some of the treated species are illustrated.

Concerning the host trees, *Creographa brasiliensis*, *Dyplolabia afzelii* and *Sarcographa labyrinthica* show the least dependency. They were found on 13 different phorophytes. Among them, *Areca catechu* L. is found to be most preferred by crustose lichens in this study.

Keywords: Chumphon, lichen, crustose, economic plants

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลุล่วง ไปด้วยดี เนื่องจากผู้วิจัยได้รับความช่วยเหลือ และความร่วมมือจาก หลายๆหน่วยงาน และหลายบุคคล ดังต่อไปนี้

ขอขอบคุณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดม ศักดิ์ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ทำงานวิจัยในห้องปฏิบัติการชีววิทยา รวมถึงเจ้าหน้าที่พัสดุและเจ้าหน้าที่ฝ่าย การเงิน

ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยรีเจนสเบอร์ก และสถาบันวิจัยไลเคนนอยมาร์ค ประเทศเยอรมันนี ใน การให้ทุนไปทำงานวิจัยในห้องปฏิบัติการและเปรียบเทียบตัวอย่างไลเคนกับฟิสิกัลท์

ขอบคุณ ผศ. ดร. ร่วมจิตร นกเขา อ. สุวัฒน์ ไกรมาก คุณนารอร สว่างวงศ์ คุณยิ่งทรัพย์ ฤกษ์ เมือง คุณสมัย เขาวเลิศ ในการร่วมมือ เอื้อเฟื้อ อำนวยความสะดวกในการทำงานวิจัยภาคสนาม และการ เก็บตัวอย่างไลเคนในพื้นที่สวนเกษตร

กราบทำขอบพระคุณผู้มีพระคุณสูงสุดในชีวิตคือ คุณพ่ออิมและคุณแม่อารี สุจริตธรรการ ที่ สนับสนุนในทุกๆด้านมาตลอดชีวิต

และการวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2551 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จุฑารัตน์ สุจริตธรรการ

เกล้าส์ เคาบ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.4 คำสำคัญของโครงการวิจัย.....	3
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 พีชเศรษฐกิจ.....	5
2.2 การศึกษาไลเคนในประเทศไทย.....	5
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	9
3.1 วัสดุ อุปกรณ์และสารเคมี.....	9
3.2 วิธีดำเนินการวิจัย.....	10
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	14
4.1 พื้นที่ศึกษา.....	14
4.2 พีชอาศัยของไลเคน.....	18
4.3 ชนิดของไลเคน.....	21
4.4 สารประกอบในไลเคน.....	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	39
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	40
บรรณานุกรม.....	41
ภาคผนวก.....	43
ประวัตินักวิจัย.....	45



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 รายงานงานวิจัยไลเคนจากประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2536-2557.....	7
4.1 พื้นที่เก็บตัวอย่างไลเคนแต่ละอำเภอ จำนวน 30 พื้นที่ในจังหวัดชุมพร.....	7
4.2 พืชเศรษฐกิจที่เป็นที่เกาะอาศัยของไลเคนในจังหวัดชุมพร.....	18
4.3 แสดงจำนวนวงศ์ สกุลและชนิดของไลเคนที่สำรวจพบ.....	21
4.4 แสดงชนิดของไลเคนที่พบบนพืชอาศัยแต่ละชนิด.....	30
4.5 แสดงสารประกอบในไลเคนที่พบในไลเคนชนิดต่างๆ.....	37



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 แสดงการวิธีการวิเคราะห์สารทุติยภูมิในไลเคน.....	13
4.1 แสดงตำแหน่งพื้นที่จังหวัดชุมพร ในประเทศไทย.....	14
4.2 พืชเศรษฐกิจบางชนิดที่ไลเคนอาศัยอยู่.....	20
4.3 แสดงลักษณะทั่วไปของไลเคนชนิดต่างๆ.....	25
4.4 แสดงลักษณะทั่วไปของไลเคนชนิดต่างๆ.....	26
4.5 แสดงลักษณะทั่วไปของไลเคนชนิดต่างๆ.....	27
4.6 แสดงลักษณะทั่วไปของไลเคนชนิดต่างๆ.....	28
4.7 แสดงสัดส่วนของชนิดไลเคนที่พบ.....	29
4.8 แสดงสัดส่วนของไลเคนที่พบบนต้นพืชแต่ละชนิด.....	35



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ไลเคน เป็นสิ่งมีชีวิตที่เกิดจากการอยู่ร่วมกันแบบพึ่งพา (symbiosis) ของรา โดยเรียกส่วนนี้ว่า Mycobiont และสาหร่ายที่เรียกส่วนนี้ว่า Photobiont พวกสาหร่ายสีเขียวและสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ทำให้เกิดไลเคนเจริญเติบโตในรูปแบบต่างๆ เช่น ไลเคนแบบครัสโตส (crustose lichens) แบบโฟลิโอส (foliose lichens) แบบฟรุติโคส (fruticose lichens) หรือแบบสแควมูลโลส (squamulose lichens) รูปแบบการเจริญเติบโตเหล่านี้เป็นหลักเกณฑ์เบื้องต้นในการจัดหมวดหมู่และสืบหาสายพันธุ์ไลเคนต่อไป

ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมมีผลโดยตรงและทางอ้อมต่อการดำรงชีวิตของไลเคน ทำให้ไลเคนแต่ละชนิดต้องการสภาพแวดล้อมของที่อยู่อาศัยแตกต่างกัน จึงพบว่าไลเคนสามารถเติบโตได้ทั่วไป ทั้งบนเปลือกไม้ (epiphytic lichens) บนหิน (saxicolous lichens) บนดิน (terrestrial lichens) หรือแม้แต่ใบไม้ (follicolous lichens) ของพืชชั้นสูง

ไลเคนมีอัตราการเจริญเติบโตช้ามาก ไลเคนพวกโฟลิโอสมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยสูงกว่าพวกครัสโตส คือวัดได้ 6 มิลลิเมตร/ปี ส่วนไลเคนครัสโตสมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยเพียงแค่ 1.2 มิลลิเมตร/ปีเท่านั้น (หน่วยวิจัยไลเคน, 2547)

ไลเคนเป็นสิ่งมีชีวิตที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม ในเขตที่มีการพัฒนาเมืองและอุตสาหกรรมที่ไม่มีการควบคุมมลพิษ จะไม่พบไลเคนเติบโต ซึ่งอาจทำให้ไลเคนสูญพันธุ์ไปจากธรรมชาติได้ จากคุณสมบัติดังกล่าว สามารถนำไลเคนมาใช้เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพอากาศได้ (Nylander, 1873)

ไลเคนเป็นพืชขนาดเล็กที่มีกำเนิดและการดำรงชีวิตแตกต่างจากพืชอื่นๆ จึงสร้างสารธรรมชาติที่พบในไลเคนเท่านั้น และมีศักยภาพในการนำมาพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์ได้อีกมาก ในอดีตชนชาติต่างๆ เกือบทุกเผ่าพันธุ์รู้จักนำไลเคนมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น ใช้เป็นสมุนไพรเป็นยาบำรุงแก่ใช้หว่าดเป็นสีย้อม ทำกระดาษลิตมัส เป็นอาหาร หมักในเครื่องดื่ม ผสมน้ำหอมเพื่อให้มีกลิ่นติดทนนาน และเป็นดัชนีบ่งบอกคุณภาพอากาศ (Boonpragob and Nash III, 1990; Boonpragob and Nash III, 1991) ส่วนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ประโยชน์ไลเคนในประเทศไทยยังคงค่อนข้างจำกัด ชาวบ้านรู้จักใช้ฟอยลม (*Usnea* sp.) ต้มดื่มเพื่อรักษาอาการปวดท้อง การหาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพมุ่งเน้นด้านเภสัชกรรม เช่น สารต้านมะเร็ง และมาเลเรีย หรือยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์เป็นสำคัญ คุณค่าด้านอื่น ๆ ยังมีอีกมากที่สามารถนำมาวิจัยและพัฒนาให้เกิดประโยชน์สูงสุด การศึกษาวิจัยจึงจำเป็นต้องประสานความร่วมมือระหว่างหน่วยงานที่มีมีความเชี่ยวชาญด้านต่างๆด้วย

งานวิจัยด้านการสำรวจไลเคนถูกกระทำอย่างจริงจังและต่อเนื่องตลอดมาแต่การสำรวจและเก็บข้อมูลด้านนี้ไม่เคยกระทำทางภาคใต้ของประเทศไทยอย่างจริงจังเลย มีเพียงงานวิจัยเล็กๆที่เก็บตัวอย่างไลเคนจากบางส่วนของจังหวัดทางภาคใต้ (Ammatavivat, 1994) แต่ไม่เข้มข้นเท่าที่ควร และโดยเฉพาะอย่างยิ่งไลเคนบนพืชเศรษฐกิจที่ยังไม่เคยมีการสำรวจและรายงานมาก่อน เนื่องจากไลเคนในประเทศไทยยังมีดำเนินงานน้อยและส่วนใหญ่มุ่งประเด็นการสำรวจในพื้นที่ป่าธรรมชาติ เช่น อุทยานแห่งชาติ พื้นที่อนุรักษ์และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า น้อย ดังนั้นพื้นที่จังหวัดชุมพรจึงถูกพิจารณาเลือกเป็นพื้นที่ศึกษาพืชเศรษฐกิจแห่งแรกในภาคใต้และในประเทศไทย เนื่องจากเหตุผลที่ จังหวัดแห่งนี้ครอบคลุมเนื้อที่ 3,756,788 ไร่ มีพื้นที่ทางการเกษตรมากกว่าร้อยละ 70 คือ 2,070,810 ไร่ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นไม้ยืนต้นที่เป็นพืชเศรษฐกิจหลายชนิด เช่น ยางพารา กาแฟ สะตอ หอมก้านลิ้น และไม้ผลอื่นๆ และพืชเศรษฐกิจหลายชนิดเป็นแหล่งอาศัยที่ดีของไลเคนชนิดต่างๆ จากลักษณะพื้นที่ดังกล่าว คาดว่าน่าจะพบไลเคนจำนวนมากที่แตกต่างจากป่าธรรมชาติที่เคยศึกษา อีกทั้งยังมีโอกาสพบไลเคนสายพันธุ์ใหม่อีกด้วย ประกอบกับไลเคนบางชนิดพันธุ์จำเพาะจะเกาะกับพืชอาศัย และปัจจุบันนี้พืชเศรษฐกิจส่วนใหญ่บำรุงรักษาและป้องกันโรคพืชโดยใช้ยากำจัดศัตรูพืชและสารเคมีอื่น ๆ อันเป็นโอกาสให้ไลเคนที่อ่อนไหวต่อมลภาวะและสิ่งแวดล้อมเข้ายึดเกาะและเจริญเติบโตบนพืชเศรษฐกิจน้อยลงหรือไม่มีโอกาสเลย และอาจมีผลกระทบให้ไลเคนบางชนิดพันธุ์สูญหายได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 รวบรวมสายพันธุ์ของไลเคนบนพืชเศรษฐกิจ เพื่อการเก็บรักษาในพิพิธภัณฑ์ไว้เป็นข้อมูลพื้นฐานทางการศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้อง

1.2.2 วิเคราะห์ความหลากหลายทางชีวภาพของและการแพร่กระจายของไลเคนในพื้นที่จังหวัดชุมพรและสามารถวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับไลเคนบนพืชเศรษฐกิจบางชนิดโดยรวมในประเทศไทยได้

1.2.3 วิเคราะห์หาชนิดของสารธรรมชาติจากไลเคน เพื่อนำมาพัฒนาใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาและจัดจำแนกชนิดพันธุ์ไลเคนเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานการพัฒนานำมาใช้ประโยชน์ทางด้านต่างๆ เช่นทางการแพทย์ การเกษตร และอื่นๆ

1.4 คำสำคัญของโครงการวิจัย (Keywords)

Lichens	เป็นสิ่งมีชีวิตที่เกิดจากการอยู่ร่วมกันของราและสาหร่าย
Mycobiont	ราที่เป็นตัวก่อกำเนิดไลเคน เป็นราในชั้นดิวิชัน แอสโคไมซ์โคตินา หรือชั้นดิวิชัน เบสิดิโอไมซ์โคตินา
Phycobiont	สาหร่ายที่เป็นตัวก่อกำเนิดไลเคน ได้แก่ สาหร่ายสีเขียวที่จัดอยู่ในดิวิชัน ครอโรไฟตา หรือสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ในดิวิชัน ไซยาโนไฟตา
Crustose lichens	ไลเคนที่เป็นแผ่นติดแน่นกับที่อยู่อาศัย
Foliose lichens	ไลเคนที่มีลักษณะคล้ายใบไม้ ยึดติดกับที่อยู่อาศัยอย่างหลวมๆ
Fruticose lichens	ไลเคนที่มีลักษณะเป็นเส้นแตกแขนงคล้ายต้นพืชขนาดเล็กที่เกาะยึดกับที่อยู่อาศัย
Saxicolous lichens	ไลเคนที่เจริญเติบโตอยู่บนหิน
Terrestrial lichens	ไลเคนที่เจริญเติบโตอยู่บนดิน
Epiphytic lichens	ไลเคนที่เจริญเติบโตอยู่บนลำต้น หรือกิ่งก้านของพืชชนิดอื่น
Foliicolous lichens	ไลเคนที่เจริญเติบโตอยู่บนใบไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์รวมทั้งบุคลากรทุกระดับได้แก่

1.5.1. นักเรียน นิสิต นักศึกษาและบุคคลทั่วไป ได้รับความรู้เกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพของไลเคน เป็นการเพิ่มข้อมูลความรู้แก่สังคม

1.5.2. ผู้บริหารที่วางนโยบายเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรชีวภาพ สามารถนำข้อมูลไปใช้กำหนดนโยบายเกี่ยวกับทรัพยากรชีวภาพของประเทศ

1.5.3. นักวิจัยในสาขาที่เกี่ยวข้อง เช่นกรมวิทยาศาสตร์และการพลังงานแห่งชาติ สถาบันวิจัยต่างๆ สามารถนำข้อมูลไปพัฒนาการวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์ เพื่อการค้นคว้าผลงานใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อประเทศต่อไป

1.5.4. กรมส่งเสริมการเกษตร กรมวิชาการเกษตร องค์การเภสัชกรรม และสถาบันวิจัยทางการแพทย์ ทั่วประเทศ สามารถนำข้อมูลด้านสารธรรมชาติจากไลเคนนำไปสร้างผลิตภัณฑ์ต่างๆที่เป็นประโยชน์ทั้งการเกษตร ทางารแพทย์และการอุตสาหกรรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 พืชเศรษฐกิจ

พืชเศรษฐกิจ คือ พืชที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต มีลักษณะเด่นทางการค้า สามารถนำไปบริโภคโดยเป็นอาหารที่ให้วิตามิน แร่ธาตุ และเป็นแหล่งพลังงานของมนุษย์และสัตว์ อีกทั้งสามารถสร้างรายได้ให้แก่ครอบครัว และประกอบเป็นอาชีพได้

พืชเศรษฐกิจในประเทศไทย ได้แก่ ข้าว อ้อย มันสำปะหลัง ปอแก้ว และอื่นๆ ส่วนพืชเศรษฐกิจในจังหวัดชุมพร ได้แก่ ยางพารา ปาล์มน้ำมัน ทูเรียน มะพร้าว กาแฟ ลองกอง มังคุด ส้ม และไม้ผลอื่นๆ

2.2 การศึกษาไลเคนในประเทศไทย

การศึกษาคความหลากหลายทางชีวภาพของไลเคน ในประเทศไทยเริ่มโดยนักวิจัยชาวต่างประเทศ ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2452 โดยนักวิจัยชาวเดนมาร์กเข้ามาสำรวจและเก็บตัวอย่างไลเคน จากเกาะช้าง จังหวัดตราด จำนวน 95 ชนิด ไปเก็บรักษาไว้ที่พิพิธภัณฑ์ในประเทศเดนมาร์ก (Vainio, 1909, Poulson, 1930) ต่อมาปี 2521 นักวิจัยชาวญี่ปุ่นเข้ามาศึกษาและนำตัวอย่างไปเก็บไว้ที่ Kochi Gaknen College ประเทศญี่ปุ่น (Yoshimura, 1978) และล่าสุด P.A. Wolseley และคณะ เข้ามาศึกษาไลเคนด้านการใช้เป็นเครื่องชี้วัดคุณภาพป่าทางภาคเหนือของประเทศไทย พบไลเคนจำนวน 307 สายพันธุ์ (Wolseley, 1997; Wolseley et al, 1991, 1994, 1997a & 1997b) พร้อมนำตัวอย่างทั้งหมดไปพิสูจน์และเก็บรักษาที่พิพิธภัณฑ์ในกรุงลอนดอน ประเทศสหราชอาณาจักร จะเห็นได้ว่า การศึกษาไลเคนในประเทศไทยถูกกระทำโดยชาวต่างประเทศมาตลอด ทำให้ข้อมูลและตัวอย่างอยู่ในความดูแลของต่างประเทศ จึงเป็นการยากที่นักวิจัยไทยจะนำมาพัฒนาใช้ประโยชน์

การศึกษาไลเคนโดยชาวไทย เริ่มใน ปีพ.ศ. 2537 โดยหน่วยวิจัยไลเคน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ได้ศึกษาคความหลากหลายทางชีวภาพของไลเคนในเบื้องต้น จนถึงปัจจุบัน(พ.ศ. 2547) รวมเวลา 10 ปี ทำให้สามารถรวบรวมสายพันธุ์ไลเคนได้ประมาณ 30,000 ตัวอย่าง ประกอบด้วยไลเคนประมาณ 700 ชนิด โดยรวบรวมได้จากหลายพื้นที่ทางภาคกลางและภาคเหนือของประเทศไทย เช่น อุทยานแห่งชาติแม่สา-นาแห้ว สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ (Mongkulsuk, 1996 & 1997) อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ (หน่วยวิจัยไลเคน, 2547) และอุทยานแห่งชาติภู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หินร่องกล้า รวมทั้งได้จัดตั้งโครงการวิจัยต่อเนื่องทางด้านนิเวศวิทยา และนิเวศรีระของไลเคน เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น การสำรวจไลเคนในประเทศไทย สรุปได้ดังตารางที่ 2.1

การศึกษาไลเคนในประเทศไทยที่ได้ถูกรายงานมาทั้งหมด ได้สำรวจในพื้นที่ทางภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือแทบทั้งสิ้น ทำให้ขาดข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพของไลเคนทางภาคใต้ ดังนั้นการศึกษาไลเคนในพื้นที่จังหวัดชุมพรครั้งนี้ นอกจากทำให้เกิดฐานข้อมูลความหลากหลายของไลเคนบนพืชเศรษฐกิจแล้ว ยังทำให้ได้ข้อมูลความหลากหลายของไลเคนทางภาคใต้ที่จะทำให้ข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพของไลเคนในประเทศไทยสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 รายงานงานวิจัยโลกเด่นจากประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2536—2557

ปี พ.ศ.	วงศ์	สกุล	ชนิด	พื้นที่ศึกษา	เอกสารตีพิมพ์อ้างอิง
1993-1994		6	13	ภาคใต้ของประเทศไทย	Amatavivat (1994)
1996		6	44	สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์, จังหวัดเชียงใหม่ และป่าพืชน์สวนทราย จังหวัดเลย	Mongkulsuk <i>et al.</i> (1996-1997)
1998		6	7	อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา สระบุรี นครนายก และ ปราจีนบุรี	Boonpragob <i>et al.</i> (1998)
2002	1	3	80	ทั่วประเทศ (เฉพาะวงศ์เทโลทริมาทาคี)	Homchantara and Coppins (2002)
2004-2005	14	40	92	เกาะครามและเกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี	Buaruang <i>et al.</i> (2005)
2006	45	93	530	อุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า จังหวัดพิษณุโลก	Mongkulsuk <i>et al.</i> (2007)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 รายงานงานวิจัยโดดเด่นจากประเทศไทยระหว่างปี พ.ศ. 2536—2557 (ต่อ)

ปี พ.ศ.	วงศ์	สกุล	ชนิด	พื้นที่ศึกษา	เอกสารตีพิมพ์อ้างอิง
2007	1	12	32	อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะอ่างทองและอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ จังหวัดพังงา (เฉพาะวงศ์กร้าฟิดาซีอิ)	Sutjaritturakan (2007)
2010	34	106	461	อุทยานแห่งชาติภูหลวง จังหวัดเลย	Monkolsuk <i>et al.</i> (2011, 2014a, 2014b)
2008–2012	1	26	211	ภาคใต้ของประเทศไทย (เฉพาะวงศ์กร้าฟิดาซีอิ)	Sutjaritturakan <i>et al.</i> , 2014

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 วัสดุ อุปกรณ์และสารเคมี

3.1.1 อุปกรณ์ภาคสนาม ใช้ในการเก็บตัวอย่างไลเคน

3.1.1.1. Hand lenses ใช้สำหรับส่องขยายเพื่อดูเพื่อคัดเลือกชนิดของไลเคนที่จะเก็บในสภาพพื้นที่ธรรมชาติ

3.1.1.2. มีด หรือ คัตเตอร์ ใช้สำหรับลอกแทลัสไลเคนออกจากพื้นผิว ที่เกาะอาศัย

3.1.1.3. กระจกชนิดน้ำ ใช้สำหรับฉีดไลเคนกลุ่มโพลิโอส หรือคัสโตสที่เปราะง่าย เพื่อให้ไลเคนนุ่ม ง่ายต่อการลอกและเก็บตัวอย่าง

3.1.1.4. สิว หรือ ค้อน ใช้สำหรับสกัดเก็บไลเคนที่ขึ้นบนหิน (ถ้าจำเป็น)

3.1.1.5. กระดาษนุ่ม สำหรับห่อตัวอย่างไลเคนเพื่อป้องกันการกระแทกและเปราะแตก พร้อมทั้งซับความชื้นและยางไม้

3.1.1.6. ซองกระดาษ สำหรับเก็บตัวอย่างที่ห่อด้วยกระดาษนุ่มแล้วบนซองกระดาษให้ทำการบันทึกข้อมูลให้ตรงกับที่กรอกในแบบฟอร์มบันทึกการสำรวจภาคสนาม เช่น สถานที่เก็บ ลักษณะพื้นที่ใกล้เคียง พิกัดความสูงจากระดับน้ำทะเล วันที่เก็บ ชื่อผู้เก็บ พื้นผิวที่เกาะอาศัย ลักษณะและชื่อของไลเคนที่เก็บ เป็นต้น

3.1.1.7. สมุดบันทึก

3.1.2 อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ

3.1.2.1. กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ

3.1.2.2. กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง

3.1.2.3. แผ่นสไลด์ และแผ่นกระจกปิดสไลด์

3.1.2.4. ใบมีดโกน

3.1.2.5. น้ำสะอาด

3.1.2.6. กล้องถ่ายรูปติดกล้องจุลทรรศน์

3.1.2.7. กล้องถ่ายรูปทั่วไป

3.1.2.8. สารเคมีทดสอบ (K, C, KC)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.1.2.9. Eppendofe tube
- 3.1.2.10. ตะแกรงวาง Eppendofe tube
- 3.1.2.11. Merck silica gel 60 F₂₅₄ pre-coated glass TLC plate 20x20 ซม.
- 3.1.2.12. TLC tanks
- 3.1.2.13. Capillary tubes
- 3.1.2.14. Glass phials
- 3.1.2.15. กรดซัลฟิวริกเจือจาง 10% + แปร่งสำหรับป้ายกรด
- 3.1.2.16. หลอดไฟอัลตราไวโอเล็ต (UV lamp) สำหรับ TLC
- 3.1.2.17. ดินสอ ไม้บรรทัด
- 3.1.2.18. กระดาษขนาด 30×20 เซนติเมตร
- 3.1.2.19. Solvent (ปริมาตรมิลลิลิตร)

Solvent A: Toluene : Dioxan : Acetic acid

180 : 60 : 8

Solvent G: Toluene: Ethyl acetate: Formic acid

139 : 83 : 8

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

3.2.1 การดำเนินงานภาคสนาม (Field survey) ประกอบด้วย การสำรวจและเก็บตัวอย่างและบันทึกข้อมูลไลเคนจากพื้นที่ศึกษาคือจังหวัดชุมพร ดังนี้

3.2.1.1 สำรวจลักษณะของพื้นที่และสภาพป่าที่ต้องการเก็บข้อมูล

3.2.1.2 การเก็บตัวอย่างไลเคนจากต้นไม้ โดยการชูดเกาะไลเคนจากเปลือกต้น กิ่งก้าน โดยใช้มีดเกาะไลเคนออกมาจากที่ยึดเกาะ บรรจุลงห่อกระดาษเนื้อหยาบ

3.2.1.3 บันทึกข้อมูลภาคสนาม จำแนกลักษณะอย่างหยาบๆของไลเคน เป็นกลุ่มใหญ่ๆ

3.2.1.4 นำตัวอย่างที่เก็บได้แต่ละวัน มาส่งลมให้แห้งในที่พัก เพื่อป้องกันการเกิดเชื้อราทำลายไลเคน

3.2.1.5 ทำบัญชีรายชื่อ เพื่อลงหมายเลขตัวอย่าง และรายละเอียดของแต่ละพื้นที่ศึกษา เช่น สถานที่ สภาพป่า แหล่งอาศัย ระดับความสูงของพื้นที่ วันที่เก็บและผู้เก็บ ลงในสมุดดัชนีตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การดำเนินการในห้องปฏิบัติการ (Laboratory study) มีขั้นตอนดังนี้

3.2.2.1 การเตรียมตัวอย่าง

- นำตัวอย่างไลเคนมาฝั่งลมอีกครั้งจนแห้งสนิท ในที่ที่มีการระบายอากาศได้ดี
- บรรจุตัวอย่างแห้งลงในห่อกระดาษหยาบ พร้อมบันทึกข้อมูลภาคสนาม
- ลงบัญชีหมายเลขตัวอย่าง และรายละเอียดในสมุดดัชนีเลขทะเบียนตัวอย่างสนาม
- จำแนกไลเคนแบบหยาบๆ เพื่อแยกประเภทของไลเคนจากลักษณะภายนอก

3.2.2.2 การจัดจำแนกสายพันธุ์ไลเคน

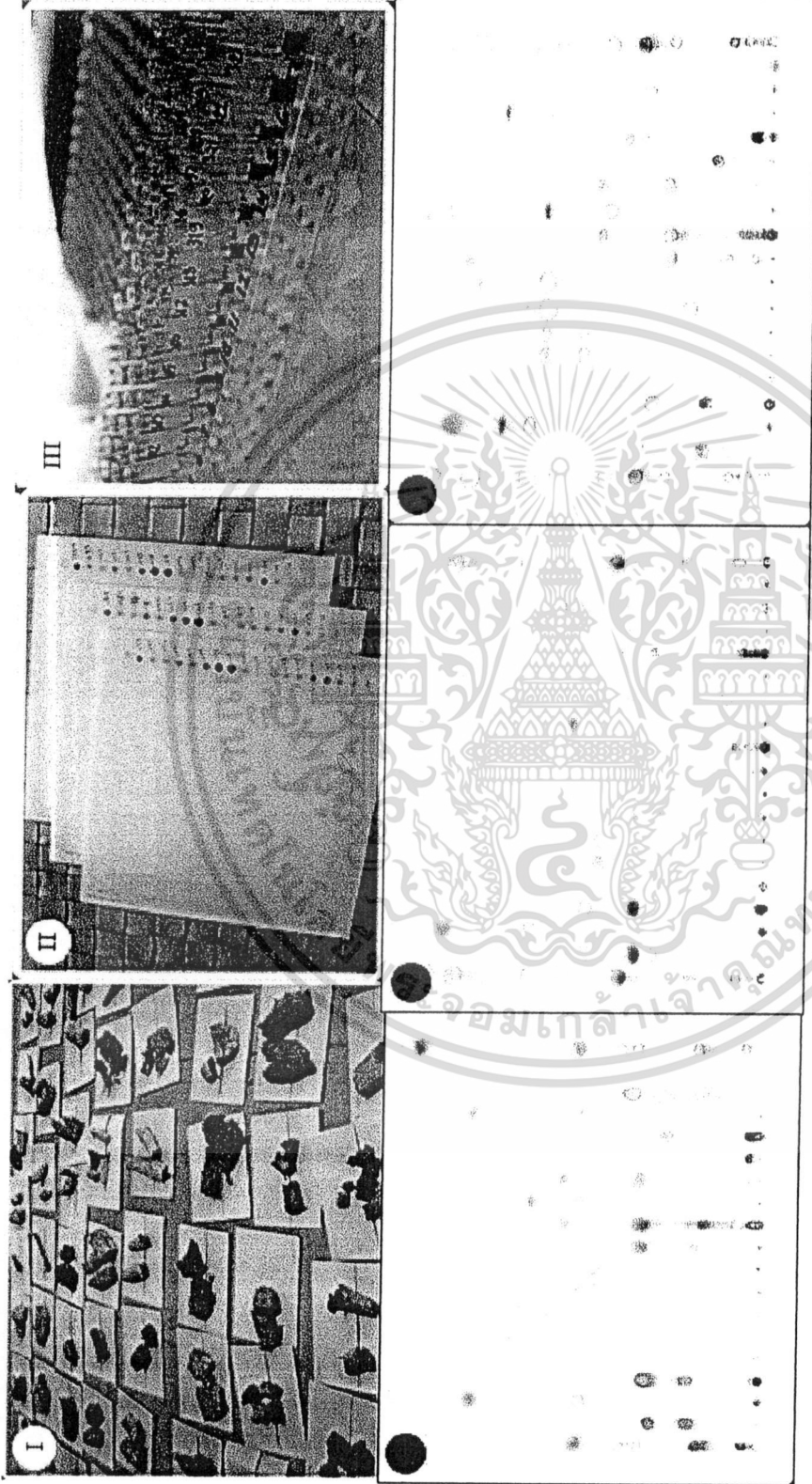
- วิเคราะห์ลักษณะภายนอก และลักษณะภายใน ด้วยกล้องขยายกำลังต่ำ
- ตัดเนื้อเยื่อของโครงสร้างที่ลึกลับและอวัยวะสืบพันธุ์ เพื่อศึกษาองค์ประกอบภายใน ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง เพื่อนำมาสืบหาสกุลและชนิดให้แก่ไลเคน
- บันทึกผลรายละเอียดของลักษณะต่างๆ เช่น วัฏขนาดและวาดภาพลายเส้นแสดงรายละเอียดของแทลลัส อะโพทีเซียม แอสคีตัสและสปอร์
- ตรวจสอบสารไลเคนด้วยวิธีหยดทดสอบ (spot test) ด้วยสารทดสอบโซเดียมไฮโปคลอไรต์ (C) โปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 10 % (K) และพาราเฟนิลีนไดอะมีน (PD) และบันทึกผล
- ตรวจสอบชนิดของสารไลเคนด้วยวิธีการทำทางรงกละเอียดบาง (Thin layer chromatography)
- สืบหาสกุลและชนิดของไลเคนด้วยคีย์ ของสถานที่ต่างๆจากต่างประเทศ พร้อมเทียบรูปและข้อมูลจากวารสารต่างๆ เพื่อกำหนดชนิด สกุลที่ถูกต้อง
- นำตัวอย่างไปเปรียบเทียบกับตัวอย่างแม่แบบ (type specimen) กับพิพิธภัณฑ์ในต่างประเทศ เพื่อยืนยันความถูกต้องของการกำหนดชื่อวิทยาศาสตร์

3.2.3 วิธีการและลำดับการวิเคราะห์สารทุติยภูมิในไลเคนโดยการทางรงคเลขผิวบาง

- 3.2.3.1 เตรียม Solvent A และ G ตามปริมาตรที่กำหนด
- 3.2.3.2 ใช้ดินสอดขีดเส้นสีดำบนแผ่นซิลิกาเจล
- 3.2.3.3 ขูดไลเคนใส่ eppendorf tube หยดอะซิโตน 2-3 หยด แช่ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง
- 3.2.3.4 นำสารสกัดไลเคนใส่ใน Glass phial
- 3.2.3.5 นำสารสกัดไลเคนแต่ละชนิดมาหยดตามตำแหน่งที่กำหนดจุดละ 1 ชนิด
- 3.2.3.6 นำแผ่น TLC ที่หยดสารเรียบร้อยแล้ว จุ่มลงใน TLC Tank ที่มี Solvent A และ G
- 3.2.3.7 นำแผ่น TLC มาเป่าให้แห้ง จะเห็นเป็นแถบสี ใช้ดินสอดทำเครื่องหมายและบันทึกสีที่เห็น
- 3.2.3.8 นำแผ่น TLC ไปส่องด้วยหลอดไฟอัลตราไวโอเลต (UV lamp) ในห้องมืดแล้วบันทึกสีตามที่เห็น
- 3.2.3.1 นำแผ่น TLC plate ไปพ่นด้วยกรดซัลฟิวริกเจือจาง 10% แล้วเป่าจนแห้ง สังเกตแถบสีและบันทึกผล
- 3.2.3.2 วิเคราะห์ผลการทดลองและบันทึกผล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 แสดงวิธีการวิเคราะห์สารทุติยภูมิในไลเคน I. ตัวอย่างไลเคนแห้ง II. สารไลเคนแต่ละชนิดที่หยดลงบนแผ่นซีลิก้าเจล III. สารไลเคนสกัดโดยอะซิโตน IV V และ VI. แสดงสารไลเคนบนแผ่นซีลิก้าเจลหลังจากการพัฒนาแล้ว แผ่น A B' และ C ตามลำดับ

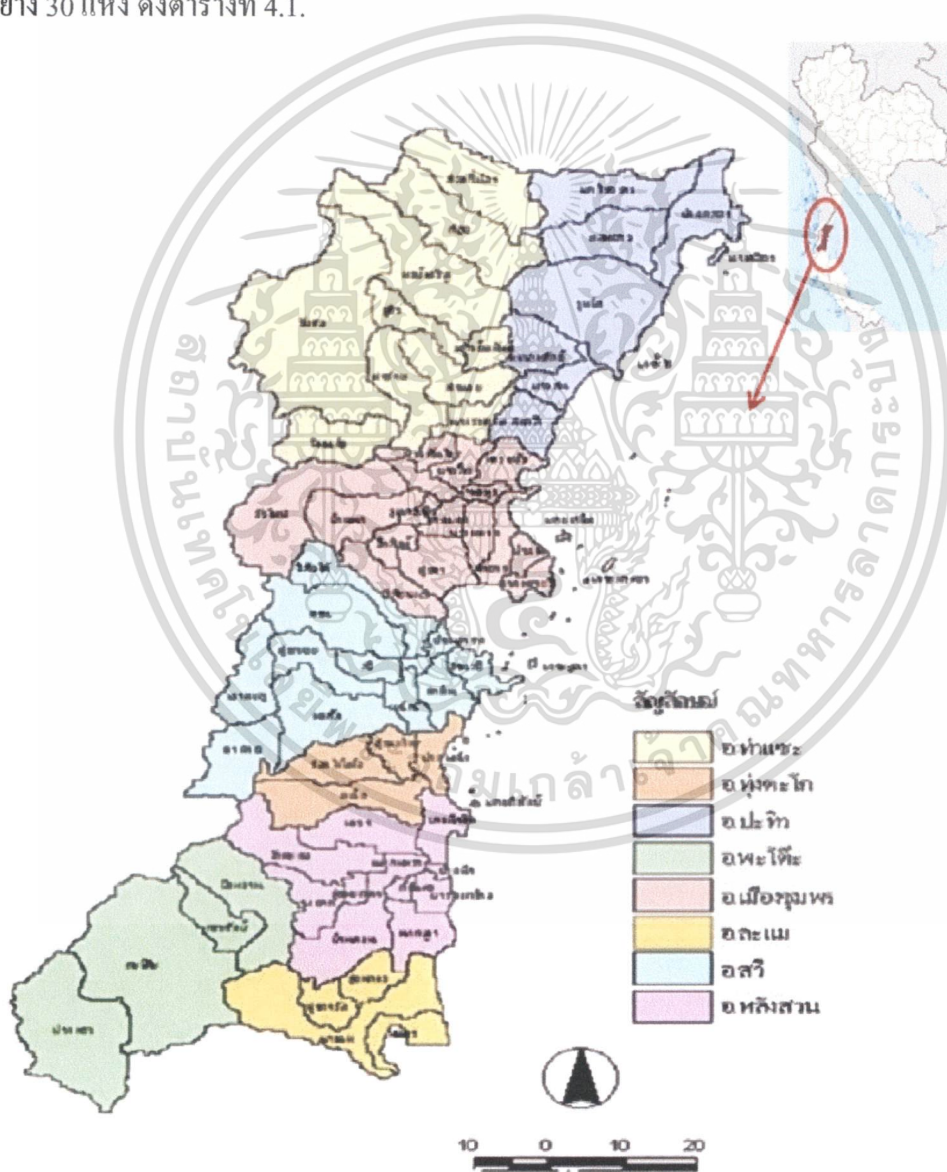
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือนำไปใช้ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลและการวิจารณ์ผลการวิจัย

4.1 พื้นที่ศึกษา

จังหวัดชุมพร มีพื้นที่ 3,756,788 ไร่ และมีพื้นที่ทางการเกษตรมากกว่าร้อยละ 70 คือ 2,070,810 ไร่ โดยประมาณ คณะผู้วิจัย เริ่มเก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2550 ถึง เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2553 ในพื้นที่สวนผลไม้ ทั้งเป็นพื้นที่สวนแบบผสม และปลูกผลไม้เฉพาะอย่าง ทั้งหมด 7 อำเภอ รวมพื้นที่ตัวอย่าง 30 แห่ง ดังตารางที่ 4.1.



ภาพที่ 4.1 แสดงตำแหน่งพื้นที่จังหวัดชุมพร ในประเทศไทย

ที่มา : http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Thailand_Chumphon_locator_map.svg

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 พื้นที่เก็บตัวอย่างไลเคนแต่ละอำเภอ จำนวน 30 พื้นที่ในจังหวัดชุมพร

อำเภอ	พื้นที่	ความสูงจากระดับน้ำทะเล	ละติจูด และ ลองจิจูด
ปะทิว	หมู่ 6 ตำบลชุมโค พื้นที่ 1	12	N10° 44' 08" และ E99° 20' 37"
	หมู่ 6 ตำบลชุมโค พื้นที่ 2	20	N10° 43' 24" และ E99° 20' 46"
	หมู่ 4 ตำบลชุมโค	18	N10° 43' 55" และ E99° 19' 37"
	วัดถ้ำเขาพุด ตำบลชุมโค	11	N10° 43' 50" และ E99° 19' 19"
	บริเวณแปลงยาง สจล. วิทยาลัยชุมพรเขตอุดมศักดิ์ ตำบลชุมโค	11	N10° 45' 06" และ E99° 20' 52"
	ริมถนน ด้านข้างเรือยนแพะซึกสวายไม้ สจล. วิทยาลัยชุมพรเขตอุดมศักดิ์ ตำบลชุมโค	28	N10° 45' 12" และ E99° 20' 47"
	สวนผลไม้ ด้านซ้ายมือเรือนแพะซึกสวายไม้ สจล. วิทยาลัยชุมพรเขตอุดมศักดิ์ ตำบลชุมโค	28	N10° 45' 12" และ E99° 20' 47"
	หน้าบ้านพักข้าราชการ สจล. วิทยาลัยชุมพรเขตอุดมศักดิ์ ตำบลชุมโค	17	N10° 43' 53" และ E99° 22' 49"
	ริมถนนจากครีวิศลาไปอะคาเดมีรีสอร์ท ตำบลชุมโค	12	N10° 42' 47" และ E99° 19' 16"
	น้ำตกมยางอันฤต ตำบลมยางอันฤต	30	N10° 46' 37" และ E99° 19' 36"
	บ้านบางเสียบ ตำบลบางสน	7	N10° 42' 45" และ E99° 19' 23"
	บ้านโป่งแดง ตำบลชุมโค	17	N10° 44' 19" และ E99° 22' 06"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 พื้นที่เกิดตัวอย่างไลเคน แต่ละอำเภอจำนวน 30 พื้นที่ในจังหวัดชุมพร (ต่อ)

อำเภอ	พื้นที่	ความสูงจากระดับน้ำทะเล	ละติจูด และ ลองจิจูด
ท่าแซะ	สวนป่าเฉลิมพระเกียรติ ตำบลทะเลทรัพย์	58	N10° 43' 24" และ E99° 15' 43"
	หมู่ 10 ตำบลท่าแซะ	20	N10° 39' 08" และ E99° 10' 04"
เมือง	โรงเรียนวัดหาดทรายแก้ว ตำบลตากแดด	9	N10° 29' 19" และ E99° 10' 01"
	บ้านบางเป้ง ตำบลตากแดด	7	N10° 29' 03" และ E99° 10' 32"
	วัดหาดทรายแก้ว ตำบลตากแดด	9	N10° 29' 16" และ E99° 10' 33"
	หมู่ 6 ตำบลวังใหม่	58	N10° 31' 25" และ E99° 02' 04"
ทุ่งตะโก	ตำบลปากตะโก	20	N10° 05' 48" และ E99° 08' 42"
	บ้านอ่าวมะม่วง ตำบลปากตะโก	10	N10° 06' 24" และ E99° 08' 09"
	ตำบลเขยิบ	6	N10° 06' 32" และ E99° 04' 33"
	บ้านเขยิบ ตำบลเขยิบ	12	N10° 07' 18" และ N10° 07' 18"
หลังสวน	หมู่ 2 บ้านท่าสะท้าน ตำบลท่ามะพละ	48	N09° 56' 27" และ E99° 02' 16"
	วัดราษฎร์บูรณาราม ตำบลท่ามะพละ	16	N09° 56' 24" และ E99° 02' 26"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนกหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางที่ 4.1 พื้นที่เก็บตัวอย่างโคลน แต่ละอำเภอจำนวน 30 พื้นที่ในจังหวัดชุมพร (ต่อ)

อำเภอ	พื้นที่	ความสูงจากระดับน้ำทะเล	ละติจูด และ ลองจิจูด
หลังสวน	หมู่ 13 ตำบลวังประตอ	192	N09° 55' 54" และ E99° 02' 30"
	ตำบลนาถัก	32	N10° 09' 07" และ E99° 01' 27"
สวี	วัดนาแซะ ตำบลนาถัก	32	N10° 09' 07" และ E99° 20' 44"
ละแม	ตำบลสวนแดง	10	N09° 43' 08" และ E99° 06' 58"
	หมู่ 3 ตำบลสวนแดง	3	N09° 43' 28" และ E99° 07' 43"
	ตำบลทุ่งหลวง	3	N09° 47' 41" และ E99° 02' 01"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

137810

4.2 พืชอาศัยของไลเคน

จากการสำรวจพืชชนิดต่างๆ ในพื้นที่ทำการเกษตรของจังหวัดชุมพร พบว่า มีพืช ไม้ผลที่เป็น ต้นไม้พื้นถิ่นหลายชนิดที่สามารถเก็บขายและทำรายได้ให้กับชุมชนในพื้นที่ และพบผลผลิตพืชดังกล่าว ในถุคนำมาวางขายในท้องตลาด และพืชดังกล่าวนี้ พบไลเคนเกาะอาศัยอยู่ด้วย ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้ จึง ได้ทำการศึกษาเก็บตัวอย่างจากพืชท้องถิ่นเหล่านั้นด้วย

เพราะฉะนั้น จากการศึกษาครั้งนี้ พบพืชเศรษฐกิจและพืชท้องถิ่นที่เก็บตัวอย่างทั้งหมด 26 ชนิด ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 พืชเศรษฐกิจที่เป็นที่เกาะอาศัยของไลเคนในจังหวัดชุมพร

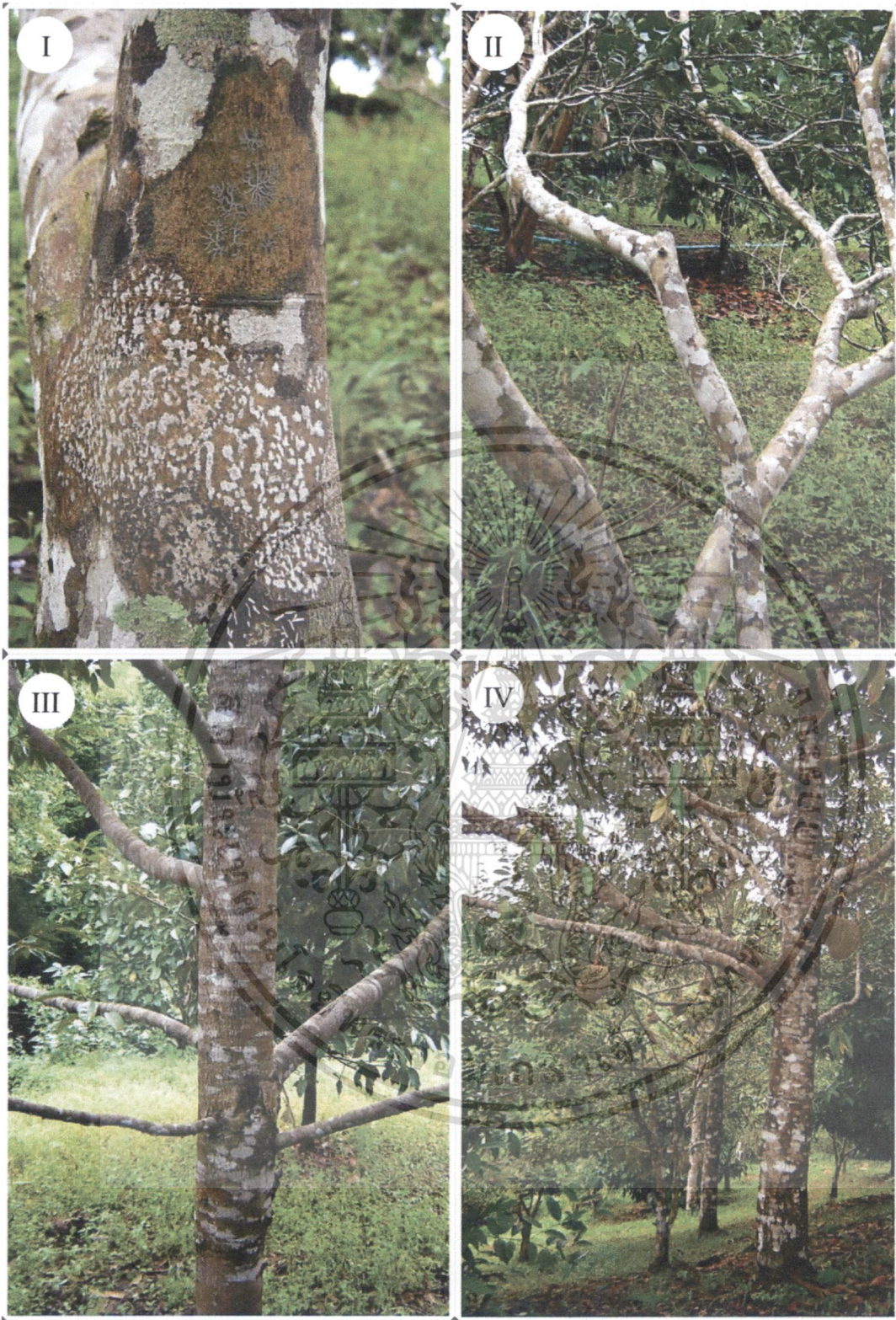
ชื่อพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์
กระท้อน	<i>Sandoricum koetjape</i> (Burm. f.) Merr.
ขนุน	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.
ขี้เหล็ก	<i>Senna siamea</i> Lam.
เงาะ	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.
ชมพู่ น้ำดอกไม้	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston
ชมพู่ มะเหมี่ยว	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merrill & Perry
ยางพารา	<i>Hevea brasiliensis</i> L.
ทุเรียน	<i>Durio zibethinus</i> L.
เนียง	<i>Archidendron jiringa</i> (Jack) I.C. Nielsen.
มะกรูด	<i>Citrus hystrix</i> DC.
มะนาว	<i>Citrus aurantifolia</i> (Christm) Swing.
มะปริง	<i>Bouea microphylla</i> Merr.
มะพร้าว	<i>Cocos nucifera</i> L. var. <i>nucifera</i> .
มะม่วง	<i>Mangifera indica</i> L.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 พืชเศรษฐกิจที่เป็นที่เกาะอาศัยของไลเคนในจังหวัดชุมพร (ต่อ)

ชื่อพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์
มะมุด	<i>Manilkara achras</i> Fosberg
มะม่วงหิมพานต์	<i>Anacardium occidentale</i> L.
มังคุด	<i>Garcinia mangostana</i> L.
ลองกอง	<i>Lansium domesticum</i> Corr.
ส้มโอ	<i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr.
สะตอ	<i>Parkia speciosa</i> Hassk.
กลางสาด	<i>Lansium domesticum</i> jub.
เหรียญ	<i>Parkia timoriana</i> Merr.
ส้มต่างๆ	<i>Citrus reticulata</i> Blanco
ส้มโอ	<i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr.
สะเดา	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss. var. <i>siamensis</i> Valetton
หมาก	<i>Areca catechu</i> L.

ลักษณะการเกาะอาศัยของไลเคนที่สำรวจพบ ส่วนใหญ่เป็นชนิดที่เกาะติดแน่นกับเปลือกต้นไม้ ซึ่งเป็นไลเคนในกลุ่มครัสโตส ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 พืชเศรษฐกิจบางชนิดที่ไลเคนอาศัยอยู่ I. ความหลากหลายของไลเคนชนิดครัสโตสบนเปลือกต้นส้มโอ II. ไลเคนชนิดต่างๆบนต้นและกิ่งส้มโอ III-IV. ไลเคนบนต้นและกิ่งทุเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ชนิดของไลเคน

จากการเก็บรวบรวมตัวอย่างไลเคนจากต้นพืชเศรษฐกิจต่างๆ ในพื้นที่จังหวัดชุมพร ทั้งหมด 30 แห่ง บนพืชเศรษฐกิจทั้งหมด 26 ชนิด ได้ตัวอย่าง 1,410 ตัวอย่าง

หลังจากการฝั่งให้แห้งแล้วนำตัวอย่างเข้าห้องปฏิบัติการ และทำการจำแนกไลเคนทั้งโครงสร้างภายนอก ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ ศึกษาโครงสร้างภายในโดยการตัดตัวอย่างและศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง และนำตัวอย่างไปทำการทดลองหาสารในไลเคนโดยวิธีรงค์เลขผิวบาง (Thin layer chromatography : TLC) และจัดจำแนกเป็นชนิดต่างๆ โดยจำแนกได้ 15 วงศ์ 32 สกุล 83 ชนิด ดังตาราง

ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนวงศ์ สกุลและชนิดของไลเคนที่สำรวจพบ

วงศ์	สกุล	ชนิด
Arthoniaceae	<i>Arthonia</i>	<i>Arthonia</i> sp.
		<i>Arthonia leioplacell</i> Zahlbr.
	<i>Cryptothecia</i>	<i>Cryptothecia</i> sp.
Aspidotheliaceae	<i>Aspidothelium</i>	<i>Aspidothelium cinerascens</i> vain.
Bacidiaceae	<i>Bacidia</i>	<i>Bacidia rissoensis</i> Malme
Graphidaceae	<i>Chapsa</i>	<i>Chapsa discoides</i>
		<i>Chapsa indica</i> A. Massal.
		<i>Chapsa</i> sp. 1
	<i>Creographa</i>	<i>Creographa intricans</i>
		<i>Creographa</i> sp. 2
		<i>Creographa</i> sp. 3
		<i>Creographa brasiliensis</i> A. Massal.
		<i>Creographa hypoglaucoides</i>
	<i>Creographa subbrasiliensis</i> Sutjaritt. & Kalb	
	<i>Diorygma</i>	<i>Diorygma citri</i> Sutjaritt. & Kalb
<i>Diorygma hieroglyphicellum</i> Sutjaritt. & Kalb		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	<i>Diorygma hieroglyphicum</i> (Pers.) Staiger & Kalb
	<i>Diorygma inaequale</i> B.O. Sharma & Makhija
	<i>Diorygma pruinatum</i> (Eschw.) Kalb, Staiger & Elix
	<i>Diorygma subpruinatum</i> Sutjaritt. & Kalb
<i>Dyplolabia</i>	<i>Dyplolabia afzelii</i> (Ach.) A. Massal.
<i>Fissurina</i>	<i>Fissurina inabensis</i> Fissurina inabensis (Vain.) M. Nakan. & Kashiw.
	<i>Fissurina leucocephala</i>
	<i>Fissurina radiata</i> Mont.
	<i>Fissurina subcontexta</i> (Nyl.) Nyl.
<i>Glyphis</i>	<i>Glyphis cicatricosa</i> Ach.
	<i>Glyphis scyphulifera</i> (Ach.) Staiger
<i>Graphis</i>	<i>Graphis albissima</i> Müll. Arg.
	<i>Graphis anfractuosa</i> (Eschw.) Eschw.
	<i>Graphis australosiamensis</i> Sutjaritt. & Kalb
	<i>Graphis bakeri</i> Vain.
	<i>Graphis bungartzii</i> Barcenar-Peña, Lücking, Herrera-Campos & R. Miranda
	<i>Graphis caesiella</i> Vain.
	<i>Graphis capillacea</i> Stirt.
	<i>Graphis cincta</i> (Pers.) Aptroot
	<i>Graphis emersa</i> Müll. Arg.,
	<i>Graphis glaucescens</i> Fée
	<i>Graphis handelii</i> Zahlbr
	<i>Graphis insulana</i> (Müll. Arg.) Lücking & Sipman
	<i>Graphis librata</i> C. Knight
	<i>Graphis litoralis</i> Lücking, Sipman & Chaves

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

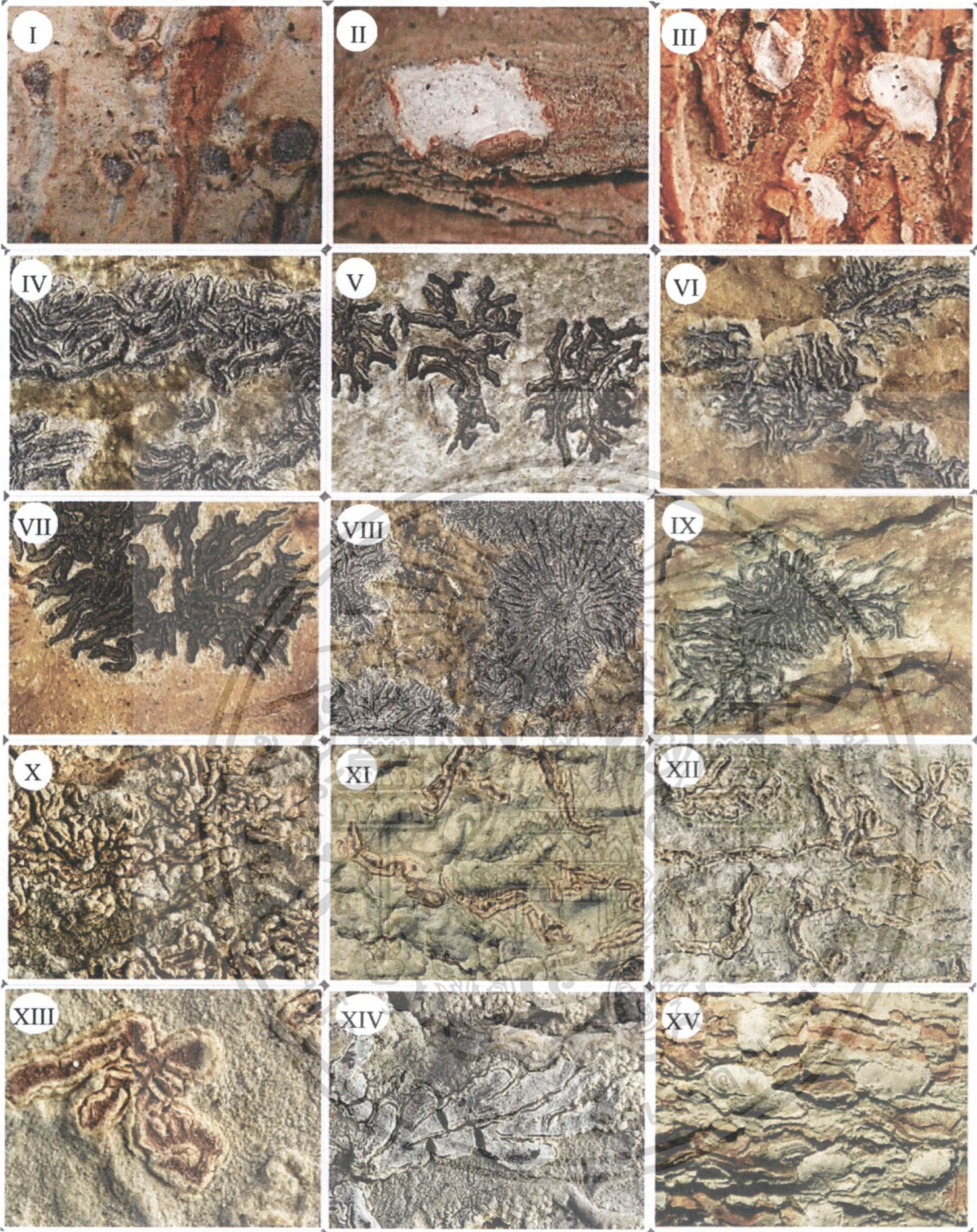
	<i>Graphis modesta</i> Zahlbr.
	<i>Graphis nematoides</i> Leight.
	<i>Graphis novopalmicola</i> A.W. Archer & Lücking
	<i>Graphis paralleloides</i> Cáceres & Lücking
	<i>Graphis subasahinae</i> Nagarkar & Patw.
	<i>Graphis sundarbanensis</i> Jagadesh Ram & G.P. Sinha
	<i>Graphis supracola</i> A.W. Archer
	<i>Graphis</i> sp. 4-1
	<i>Graphis</i> sp. 6-3
	<i>Graphis</i> sp. 7-1
	<i>Graphis</i> sp. 8-1
	<i>Graphis</i> sp. 8-3
<i>Leioreuma</i>	<i>Leioreuma exaltatum</i> (Mont. & Bosch) Staiger
<i>Leucodecton</i>	<i>Leucodecton samaranum</i> (Vain.) Mangold
<i>Nitidochapsa</i>	<i>Nitidochapsa leprieurii</i> (Mont.) Parmen, Lücking & Lumbsch
<i>Ocellularia</i>	<i>Ocellularia allosporoides</i> (Nyl.) Patw. & C.Kulk
	<i>Ocellularia ascidioidea</i> Hale
	<i>Ocellularia diacida</i> Hale
	<i>Ocellularia punctulata</i> (Leight.) Zahlbr.
	<i>Ocellularia</i> sp.4
	<i>Ocellularia</i> sp.6
<i>Pallidogramme</i>	<i>Pallidogramme chlorocarpoides</i> (Nyl.) Staiger, Kalb & Lücking
<i>Phaeographis</i>	<i>Phaeographis caesioradians</i> (Leight.) Kalb
	<i>Phaeographis litoraris</i> (A.W.Archer) A.W.Archer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	<i>Platygramme</i>	<i>Platygramme comutabilis</i> (Kremp.) A.W. Archer
		<i>Platygramme discurrens</i> (Nyl.) Staiger
		<i>Platygramme pudica</i> (Mont. & Bosch) M. Nakan. & Kashiw.
	<i>Sarcographa</i>	<i>Sarcographa hypomelaena</i> Müll. Arg
		<i>Sarcographa labyrinthica</i> (Ach.) Müll. Arg.
	<i>Sarcographina</i>	<i>Sarcographina glyphiza</i> (Nyl.) Kr.P. Singh & D.D. Awasthi
Megalosporaceae	<i>Megalospora</i>	<i>Megalospora sulphurata</i> Meyen
Physciaceae	<i>Dirinaria</i>	<i>Dirinaria picta</i> (Sw.) Clem.
Roccellaceae	<i>Chiodecton</i>	<i>Chiodecton leptosporum</i> Müll. Arg.
Letrouitiaceae	<i>Letrouitiaceae</i>	<i>Letrouitia domingensis</i> (Pers.) Hafellner & Bellem.
Opegraphaceae	<i>Opegrapha</i>	<i>Opegrapha</i> sp.
		<i>Opegrapha assidens</i> Nyl.
Parmeliaceae	<i>Parmotrema</i>	<i>Parmotrema</i> sp.
Pertusariaceae	<i>Ochrolechia</i>	<i>Ochrolechia yasudae</i> Vain.
Physciaceae	<i>Buellia</i>	<i>Buellia</i> sp.
Pyrenulaceae	<i>Anthracotheccium</i>	<i>Anthracotheccium</i> sp.
	<i>Pyrenula</i>	<i>Pyrenula</i> sp.
Ramalinaceae	<i>Ramalina</i>	<i>Ramalina</i> sp.
Trypetheliaceae	<i>Trypethelium</i>	<i>Trypethelium</i> sp.
		<i>Trypethelium aeneum</i> (Eschw.) Zahlbr.
15	32	86

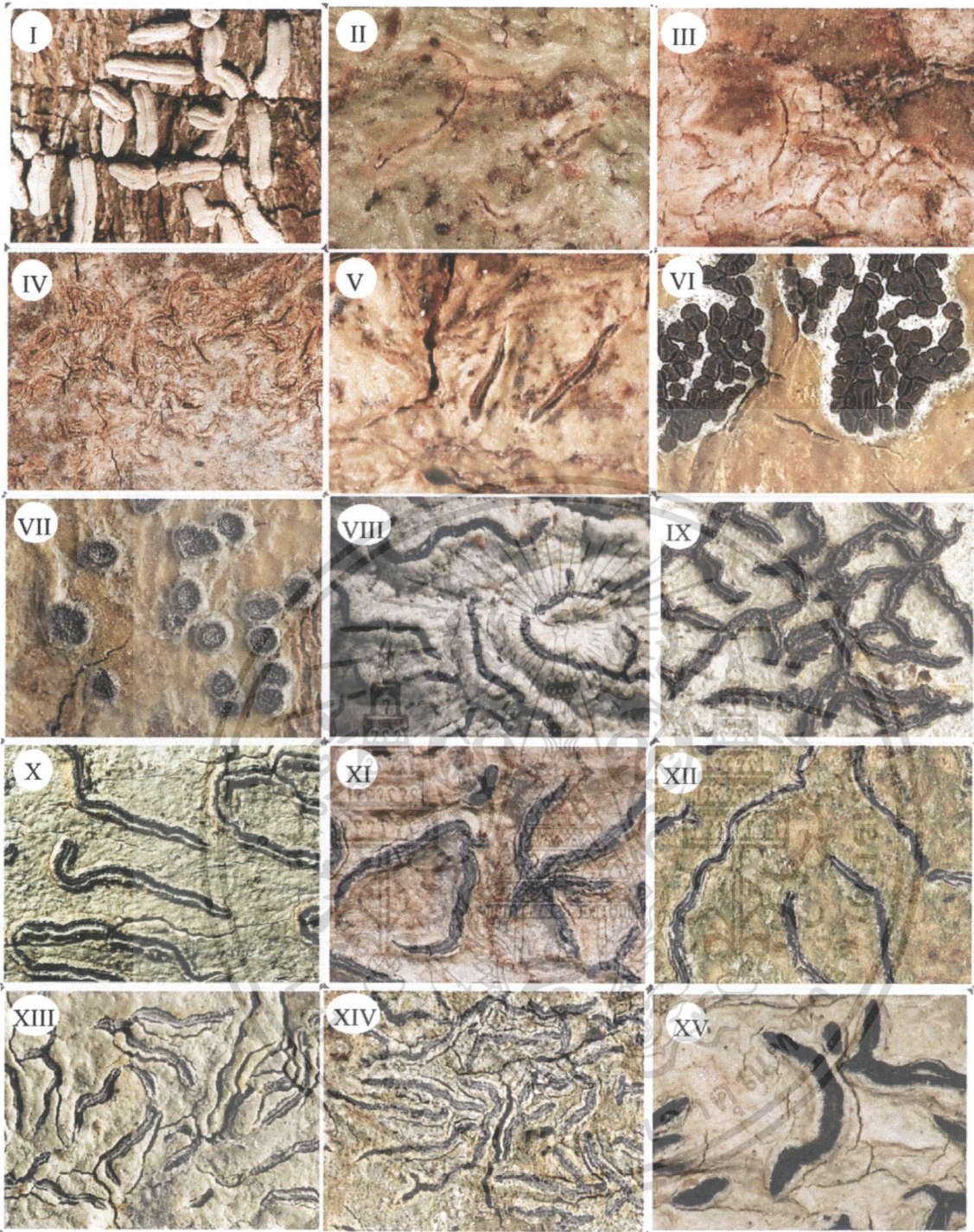
ลักษณะทั่วไปของไลเคนที่สำรวจพบ แสดงดังภาพที่ 4.3 ถึง ภาพที่ 4.6.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



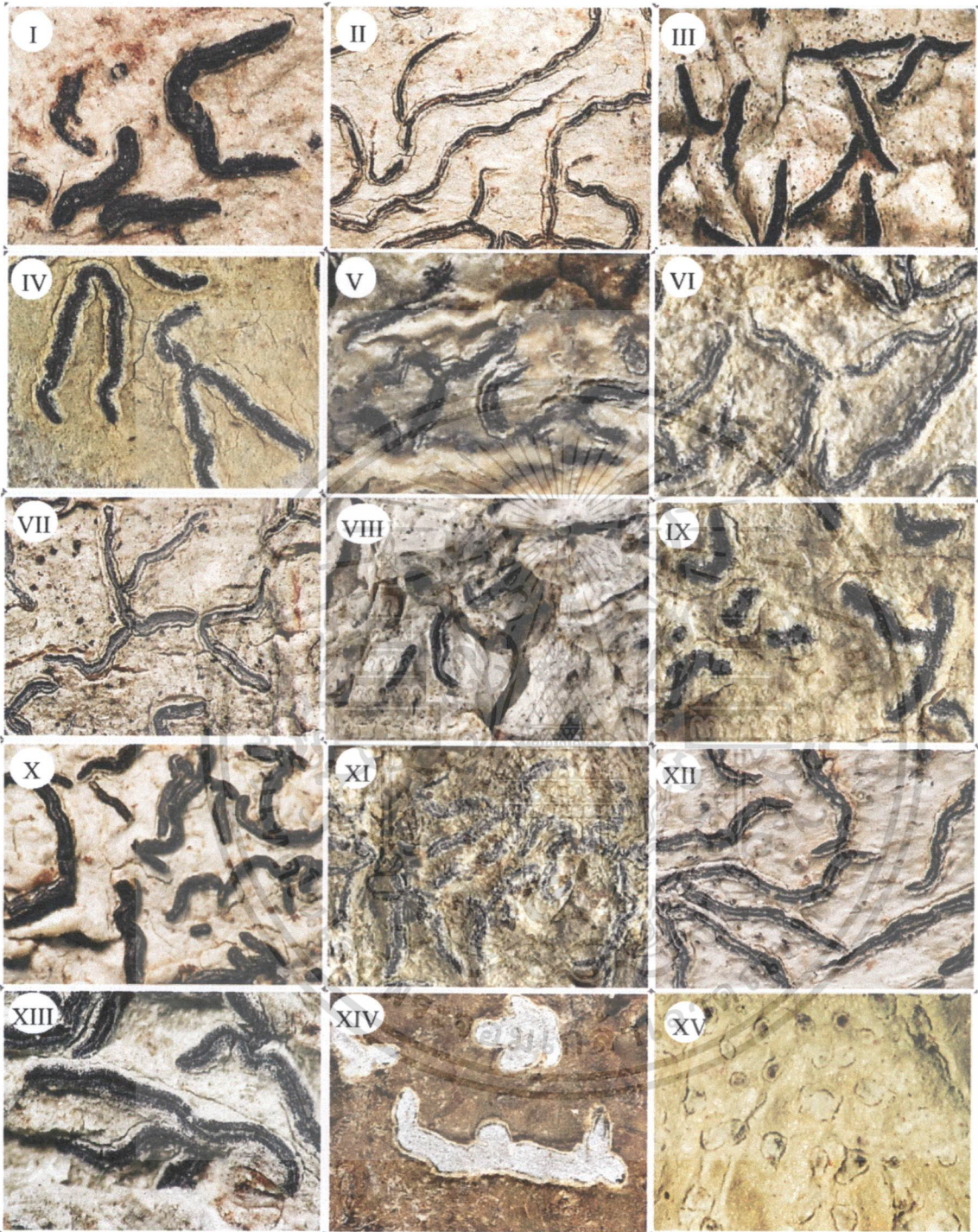
ภาพที่ 4.3 แสดงลักษณะทั่วไปของไลเคนชนิดต่างๆ I. *Chapsa discoidea*, II. *C. indica*, III. *Chapsa* sp. 1, IV. *Creographa intricans*, V. *Creographa* sp. 2, VI. *Creographa* sp. 3, VII. *Creographa brasiliensis*, VIII. *C. hypoglaucoides*, IX. *C. subbrasiliensis*, X. *Diorygma citri*, XI. *D. hieroglyphicellum*, XII. *D. hieroglyphicum*, XIII. *D. inaequale*, XIV. *D. pruinatum*, XV. *D. subpruinatum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.4 แสดงลักษณะทั่วไปของไลเคนชนิดต่างๆ I. *Dyplolabia afzelii*, II. *Fissurina inabensis*, III. *F. leucocephala*, IV. *F. radiata*, V. *F. subcontexta*, VI. *Glyphis cicatricosa*, VII. *G. scyphurifera*, VIII. *Graphis albissima*, IX. *G. anfractuosa*, X. *G. australosiamensis*, XI. *G. bakeri*, XII. *G. bungartzii*, XIII. *G. caesiella*, XIV. *G. capillacea*, XV. *G. cincta*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.5 แสดงลักษณะทั่วไปของไลเคนชนิดต่างๆ I. *Graphis emersa*, II. *G. glaucescens*, III. *G. handelii*, IV. *G. insulana*, V. *G. librata*, VI. *G. litoralis*, VII. *G. modesta*, VIII. *G. nematoides*, IX. *G. novopalmicola*, X. *G. paralleloides*, XI. *G. subasahinae*, XII. *G. sundarbanensis*, XIII. *G. supracola*, XIV. *Leioreuma exaltatum*, XV. *Leucodecton samaranum*.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



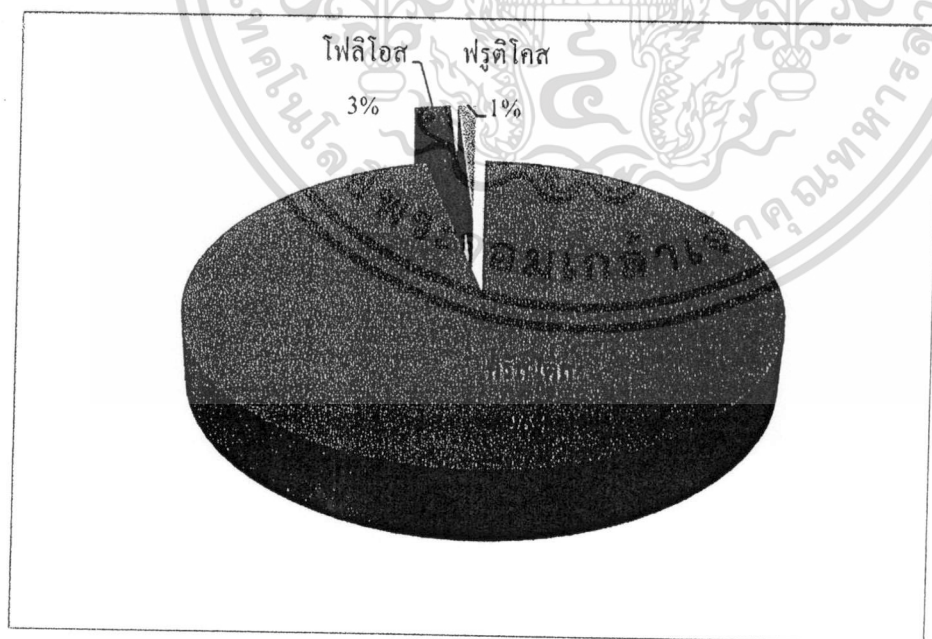
ภาพที่ 4.6 แสดงลักษณะทั่วไปของไลเคนชนิดต่างๆ I. *Nitidochapsa leprieurii*, II. *Ocellularia allosporoides*, III. *O. punctulata*, IV. *O. ascidioidea*, V. *O. diacida*, VI. *Pallidogramme chlorocarpoides*, VII. *Phaeographis caesioradians*, VIII. *P. litolaris*, IX. *Platygramme comutabilis*, X. *P. discurrens*, XI. *P. pudica*, XII. *Sarcographa hypomelaena.*, XIII. *S.labyrinthica*, XIV. *Sarcographina glyphiza*, XV. *Letrouitia dimingensis*.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรายชื่อไลเคนทั้งหมดที่พบจากการสำรวจครั้งนี้ พบไลเคน 23 ชนิดที่เป็นการพบครั้งแรกในประเทศไทย (new record) ได้แก่ *Arthonia leioplacell* *Bacidia rissoensis* *Chapsa discoidea* *Diorygma inaequale* *Fissurina leucocephala* *F. subcontexta* *Grapis albissima* *G. bakeri* *G. bungartzii* *G. capillacea* *G. cincta* *G. insulana* *G. litoralis* *G. modesta* *G. nematoides* *G. paralleloides* *G. subasahinae* *G. sndarbanensis* *Leucodecton samaranum* *Phaeographis litoralis* *Platygramme commutabilis* *Opegrapha assidens* และ *Ochrolechia yasudae*

และมีไลเคนอีก 10 ชนิดที่ไม่อาจหาชื่อได้ และคาดว่าเป็นชนิดใหม่ของโลก (new species) จึงให้แค่ชื่อสกุลพร้อมกับหมายเลขด้านหลัง ได้แก่ *Chapsa* sp.1 *Creographa* sp.2 *Creographa* sp.3 *Graphis* sp. 4-1, *Graphis* sp. 6-3, *Graphis* sp. 7-1 *Graphis* sp. 8-1 *Graphis* sp. 8-3 *Ocellularia* sp. 4 และ *Ocellularia* sp.6 .

โดยปกติไลเคนบนต้นไม้ จะพบได้ทั้งบนลำต้น กิ่งและใบพืช แต่ในการวิจัยครั้งนี้จะเน้นการสำรวจบนต้นและกิ่งของพืช โดยพบว่า ไลเคนส่วนใหญ่เป็นชนิดติดแน่นกับพืชอาศัย (crustose) โดยมีสัดส่วนถึง 96.3 เปอร์เซ็นต์จากไลเคนทั้งหมด มีไลเคนที่เป็นโฟลิโอส (foliose) เพียง 2 ชนิดคือ *Parmotrema* sp. และ *Dirinaria picta* (Sw.) Clem. และมีเพียง 1 ชนิดที่เป็นแบบฟรุติโคส (Fruticose) คือ *Ramalina* sp.



ภาพที่ 4.7 แสดงสัดส่วนของชนิดไลเคนที่พบ

และพบไลเคนที่จำเพาะกับพืชอาศัย แตกต่างกันดังตารางที่ 4.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 แสดงชนิดของไลเคนที่พบบนพืชอาศัยแต่ละชนิด

ชื่อพืช	ชนิดไลเคนที่พบ	จำนวนชนิด
กระท้อน	<i>Arthonia</i> sp., <i>Nitidochapsa leprieurii</i> , <i>Creographa hypoglaucoides</i> , <i>Dyplolabia afzelii</i> , <i>Graphis supracola</i> , <i>G. caesiella</i> , <i>Sarcographa labyrinthica</i>	7
ขมุน	<i>Creographa intricans</i> , <i>Creographa</i> sp. 2, <i>Creographa</i> sp. 3, <i>C. brasiliensis</i> , <i>Dyplolabia afzelii</i> , <i>Glyphis cicatricosa</i> , <i>G. scyphurifera</i> , <i>Graphis caesiella</i> , <i>Leioreuma exaltatum</i> , <i>Sarcographa labyrinthica</i> , <i>Sarcographina glyphiza</i> ,	11
ขี้เหล็ก	<i>Glyphis cicatricosa</i> , <i>Dyplolabia afzelii</i> , <i>Graphis capillacea</i> , <i>Graphis</i> sp. 4-1, <i>Graphis supracola</i> , <i>Phaeographis caesioradians</i>	6
เงาะ	<i>Aspidothelium cinerascens</i> , <i>Nitidochapsa leprieurii</i> , <i>Creographa hypoglaucoides</i> , <i>Fissurina subcontexta</i> , <i>Graphis supracola</i> , <i>Platygramme discurrens</i>	6
ขมพู	<i>Chapsa indica</i> , <i>Creographa brasiliensis</i> , <i>C. hypoglaucoides</i> , <i>C. subbrasilensis</i> , <i>Fissurina leuconephala</i> , <i>Glyphis cicatricosa</i> , <i>Graphis subasahinae</i> , <i>Ocellularia</i> sp.4, <i>Opegrapha</i> sp., <i>Phaeographis caesioradians</i> , <i>Sarcographina glyphiza</i>	11
ยางพารา	<i>Arthonia</i> sp., <i>Chapsa discoides</i> , <i>Creographa brasiliensis</i> , <i>C. hypoglaucoides</i> , <i>C. subbrasilensis</i> , <i>Dirinaria picta</i> , <i>Dyplobia afzelii</i> , <i>Glyphis cicatricosa</i> , <i>G. scyphurifera</i> , <i>Graphis anfractuosa</i> , <i>G. albissima</i> , <i>G. bakeri</i> , <i>G. caesiella</i> , <i>Graphis</i> sp. 6-3, <i>Pallidogramme chlorocarpoides</i> , <i>Phaeographis caesioradians</i> , <i>P. litolaris</i> , <i>Platygramme comutabilis</i> , <i>Pyrenula</i> sp., <i>Sarcographa labyrinthica</i> ,	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 แสดงชนิดของไลเคนที่พบบนพืชอาศัยแต่ละชนิด (ต่อ)

ชื่อพืช	ชนิดไลเคนที่พบ	จำนวนชนิด
ทุเรียน	<i>Arthonia</i> sp., <i>Buellia hahiana</i> , <i>Chapsa discoides</i> , <i>Creographa brasiliensis</i> , <i>Creographa subbrasiliensis</i> , <i>Cryptothecia</i> sp., <i>Diorygma hieroglyphicellum</i> , <i>Diorygma pruinsum</i> , <i>Dyplolabia afzelii</i> , <i>Glyphis cicatricosa</i> , <i>G. scyphurifera</i> , <i>Graphis albissima</i> , <i>G. caesiella</i> , <i>G. litoralis</i> , <i>G. subasahinae</i> , <i>G. supracola</i> , <i>G. glaucescens</i> , <i>G. striatula</i> , <i>Nitidochapsa leprieurii</i> , <i>Pallidogramme chlorocarpoides</i> , <i>Parmotrema tinctorum</i> , <i>Phaeographis caesioradians</i> , <i>Platygramme comutabilis</i> , <i>P. pudica</i> , <i>Sarcographa labyrinthica</i> , <i>Sarcographina glyphiza</i> ,	25
เนียง	<i>Creographa</i> sp.3, <i>Sarcographa hypomelaenum</i> , <i>Sarcographa labyrinthica</i>	3
มะกรูด	<i>Graphis supracola</i> , <i>Creographa brasiliensis</i>	2
มะนาว	<i>Arthonia</i> sp., <i>Glyphis scyphylifera</i> , <i>Dyplolabia afzelii</i> , <i>Phaeographis caesioradians</i> ,	4
มะปริง	<i>Opegrapha assidens</i>	1
มะพร้าว	<i>Graphis sundarbanensis</i> , <i>Graphis australosiamensis</i> , <i>G. insulana</i> , <i>G. novopalmicola</i> , <i>Ramalina</i> sp.	5
มะม่วง	<i>Arthonia</i> sp., <i>Creographa brasiliensis</i> , <i>Graphis glaucescens</i> , <i>Sarcographina glyphiza</i>	4
มะมุด	<i>Arthonia</i> sp., <i>Graphis australosiamensis</i> , <i>G. insulana</i>	3
มะม่วงหิมพานต์	<i>Arthonia</i> sp., <i>Chapsa discoides</i> , <i>Creographa brasiliensis</i> , <i>C. hypoglaucoides</i> , <i>Creographa</i> sp. 3, <i>Dyplolabia afzelii</i> , <i>Glyphis cicatricosa</i> , <i>Graphis librata</i> , <i>Phaeographis caesioradians</i> ,	9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 แสดงชนิดของไลเคนที่พบบนพืชอาศัยแต่ละชนิด (ต่อ)

ชื่อพืช	ชนิดไลเคนที่พบ	จำนวนชนิด
ชมพู่มะเหมี่ยว	<i>Anthracotheceum</i> sp., <i>Arthonia leioplacell</i> , <i>Arthonia</i> sp., <i>Bacidia</i> <i>rissoensis</i> , <i>Glyphis cicatricosa</i> , <i>Graphis cincta</i> , <i>G. handelii</i> , <i>G. caesiella</i>	8
มังคุด	<i>Arthonia</i> sp., <i>Chiodecton leptosporum</i> , <i>Creographa</i> <i>hypoglaucoides</i> , <i>Diorygma inaequale</i> , <i>Graphis insulana</i> , <i>G. supracola</i> , <i>Sarcographa labyrinthica</i> , <i>Sarcographina glyphiza</i>	8
ลองกอง	<i>Arthonia</i> sp., <i>Chapsa indica</i> , <i>Creographa brasiliensis</i> , <i>Creographa hypoglaucoides</i> , <i>Cryptothecia</i> sp., <i>Dyplolabia afzelii</i> , <i>Graphis albissima</i> , <i>G. supracola</i> , <i>G. glaucescens</i> , <i>G. insulana</i> , <i>G. caesiella</i> , <i>Graphis</i> sp.8-3, <i>Leioreuma exaltatum</i> , <i>Ocellularia ascidioidea</i> , <i>Phaeographis caesioradians</i> , <i>Platygramme comutabilis</i> , <i>Sarcographa labyrinthica</i> , <i>Sarcographina glyphiza</i> ,	18
ละมุด	<i>Graphis novopalmicola</i>	1
ตะตอ	<i>Creographa brasiliensis</i> , <i>C. hypoglaucoides</i> , <i>C. intricans</i> , <i>C. subbrasilensis</i> , <i>Creographa</i> sp.3, <i>Dyplobia afzlii</i> , <i>Graphis nematoides</i> , <i>G. glaucescens</i> , <i>G. paralleloides</i> , <i>Leucodecton samaranum</i> , <i>Ocellularia punctulata</i> , <i>Phaeographis</i> <i>intricans</i> , <i>P. subtriosa</i> , <i>Sarcographa labyrinthica</i> , <i>Trypethelium</i> <i>sp.</i> , <i>Trypethelium aeneum</i>	16
กลางสาด	<i>Diorygma inaequale</i> , <i>Graphis glaucescens</i> , <i>G. insulana</i> , <i>G. supracola</i>	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 แสดงชนิดของไลเคนที่พบบนพืชอาศัยแต่ละชนิด (ต่อ)

ชื่อพืช	ชนิดไลเคนที่พบ	จำนวนชนิด
เหียง	<i>Graphis novopalmycolica</i> , <i>Sarcographa labyrinthica</i> , <i>Sarcographina glyphiza</i>	3
ส้มต่างๆ	<i>Creographa brasiliensis</i> , <i>C. hypoglaucoides</i> , <i>Creographa</i> sp. 2, <i>Creographa</i> sp. 3, <i>Dyplolabia afzelii</i> , <i>Glyphis cicatricosa</i> , <i>Glyphis scyphurifera</i> , <i>Graphis glaucescens</i> , <i>Graphis</i> sp. 8-1, <i>Phaeographis caesioradians</i> , <i>Platygramme comutabilis</i> , <i>Sarcographa labyrinthica</i> , <i>Sarcographina glyphiza</i>	13
ส้มโอ	<i>Arthonia</i> sp., <i>Chapsa</i> sp. 1, <i>Creographa brasiliensis</i> , <i>Creographa</i> <i>hypoglaucoides</i> , <i>Creographa intricans</i> , <i>Creographa</i> sp. 2, <i>Creographa</i> sp. 3, <i>Diorygma citri</i> , <i>D. pruinsum</i> , <i>D. subpruinsum</i> , <i>Dyplolabia afzelii</i> , <i>Fissurina</i> <i>inabensis</i> , <i>Glyphis cicatricosa</i> , <i>G. scyphurifera</i> , <i>Graphis</i> <i>supracola</i> , <i>G. bungartzii</i> , <i>G. glaucescens</i> , <i>G. insulana</i> , <i>G. modesta</i> , <i>Letrouitia doningensis</i> , <i>Megalospora</i> <i>sulphorata</i> , <i>Phaeographis caesioradians</i> , <i>Platygramme</i> <i>comutabilis</i> , <i>Sarcographa labyrinthica</i> , <i>Trypethelium</i> sp.	25
ตะเคา	<i>Arthonia</i> sp., <i>Creographa brasiliensis</i> , <i>Dyplolabia afzelii</i> , <i>Glyphis</i> <i>cicatricosa</i> , <i>Ocellularia allosporoides</i> , <i>Phaeographis</i> <i>caesioradians</i> , <i>P. subtriosa</i> , <i>Sarcographa labyrinthica</i> , <i>Trypethelium</i> sp.	9

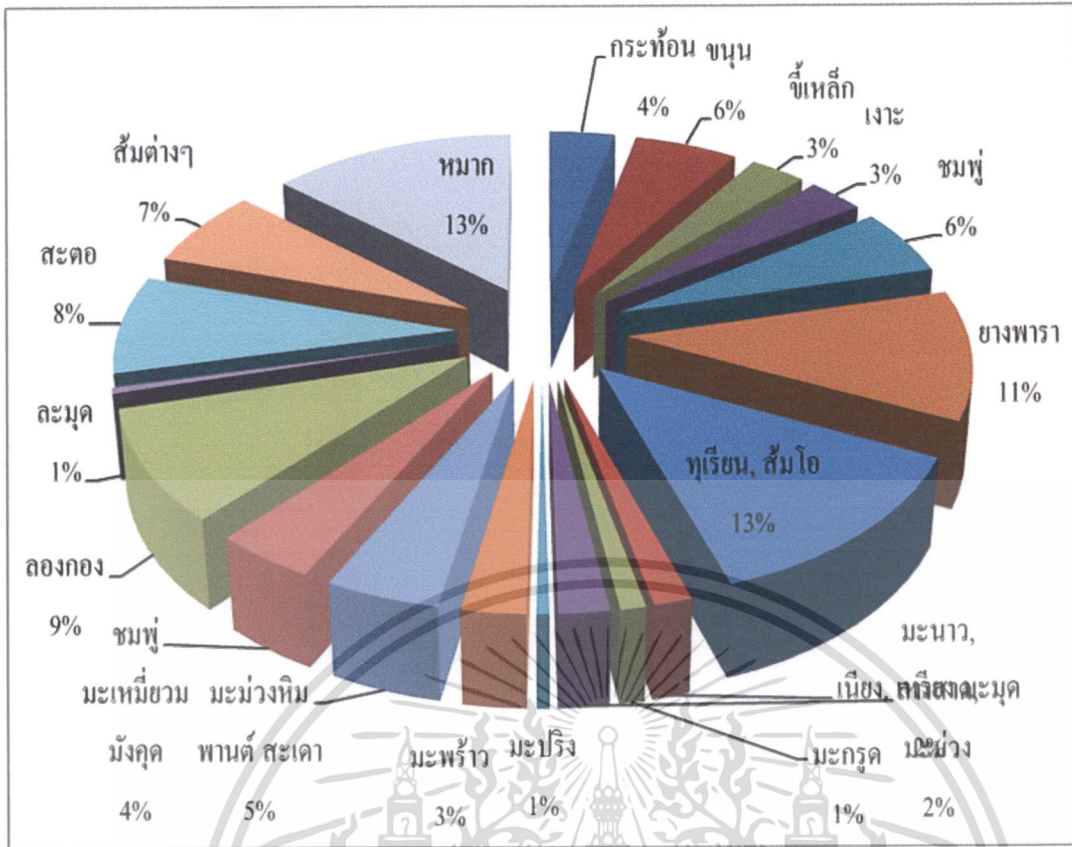
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 แสดงชนิดของไลเคนที่พบบนพืชอาศัยแต่ละชนิด (ต่อ)

ชื่อพืช	ชนิดไลเคนที่พบ	จำนวนชนิด
หมาก	<i>Arthonia</i> sp., <i>Creographa brasiliensis</i> , <i>C. hypoglaucoides</i> , <i>C. intricans</i> , <i>Diorygma hieroglyphicum</i> , <i>D. inaequale</i> , <i>Fissurina radiata</i> , <i>Glyphis cicatricosa</i> , <i>G. bakeri</i> , <i>G. caesiella</i> , <i>G. capillacae</i> , <i>G. emersa</i> , <i>G. glaucescens</i> , <i>G. insulana</i> , <i>G. sundarbanensis</i> , <i>Graphis</i> sp.7-1, <i>Nitidochapsa lepriurii</i> , <i>Ocellularia diacida</i> , <i>Ocellularia</i> sp.6, <i>Ocrolechia yasudae</i> , <i>Opegrapha</i> sp., <i>Pallidogramme chlorocarpoides</i> , <i>Phaeographis caesioradians</i> , <i>Platygramme comutabilis</i> , <i>P. pudica</i> , <i>Sarcographa labyrinthica</i>	26

สัดส่วนของไลเคนบนต้นพืชที่สำรวจทั้งหมด สามารถแสดงได้ดัง ภาพที่ 4.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.8 แสดงสัดส่วนของไรโซเนมาตอดที่พบบนต้นพืชแต่ละชนิด

จากสัดส่วนของกราฟดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ชนิดของไรโซเนมาตอด จำเพาะต่อพืชอาศัยที่แตกต่างกัน ไรโซเนมาตอดที่สำรวจ พบได้มากที่สุดคือ ต้นหมาวก โดยมีจำนวนไรโซเนมาตอด 26 ชนิด รองลงมาคือ ต้นส้มโอ และ ต้นทุเรียน พบชนิดของไรโซเนมาตอดเท่ากันคือ 25 ชนิด แต่เมื่อคิดสัดส่วนเป็นเปอร์เซ็นต์แล้ว มีสัดส่วนที่เท่ากันคือ 13 เปอร์เซ็นต์

ในขณะที่ ต้นไม้หลายชนิดพบไรโซเนมาตอดได้น้อย โดยจากการสำรวจครั้งนี้ พบแค่ 1 ชนิด คือ มะกรูด มะปริงและละมุด พบไรโซเนมาตอดเกาะอาศัยน้อยที่สุด

ส่วนด้านการแพร่กระจายของชนิดของไรโซเนมาตอด พบว่า ไรโซเนมาตอดที่พบแพร่กระจายได้หลากหลายที่สุด โดยพบเกาะอาศัยบนต้นพืชได้มากถึง 12-13 ชนิด คือ *Creographa brasiliensis*, *Dyplolabia afzelii* และ *Sarcographa labyrinthica* ส่วนชนิดที่แพร่กระจายมากรองลงมาคือ *Creographa hypoglaucoides* *Glyphis cicatricosa* และ *Pheorgraphis caesioradians* โดยพบเกาะอาศัยบนต้นพืช 10-11 ชนิด ส่วนชนิดของไรโซเนมาตอดที่พบได้น้อย และจัดเป็นชนิดที่หายากบนพืชเศรษฐกิจ โดยพบได้แค่บนพืชชนิดเดียว ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Anthracotheceum sp. *Arthonia leioplacell* *Aspidothelium cinerascens* *Bacidia rissoensis* *Buellia hahiana* *Chapsa* sp1 *Chiodecton leptosporum* *Diorygma citri* *D. subpruinorum* *Fissurina inabensis* *F. leuconephala* *F. radiata* *F. subcontexta* *Graphis anfractuosa* *G. bungartzii* *G. cincta* *G. emersa* *G. handelii* *G. librata* *G. litoralis* *G. modesta* *Graphis nematoides* *G. handelii* *G. librata* *G. litoralis* *G. modesta* *Graphis nematoides* *G. paralleloides* *G. striatula* *Graphis* sp. 4-1 *Graphis* sp. 6-3 *Graphis* sp.7-1 *Graphis* sp. 8-1 *Graphis* sp. 8-3 *Letrouititia doningensis* *Leucodecton samaranum* *Megalospora sulphorata* *O. allosporoides* *Ocellularia ascidioidea* *Ocellularia diacida* *O. punctulata* *Ocellularia* sp.4 *Ocellularia* sp.6 *Ocrolechia yasudae* *Opegrapha assidens* *Platygramme discurrens* *Phaeographis intricans* *P. litolaris* *Sarcographa hypomelaenum* และ *Trypethelium aeneum*

4.4 สารประกอบในไลเคน

สารประกอบทุติยภูมิในไลเคน (secondary metabolites) คือสารเคมีที่ไลเคนสร้างขึ้นเพื่อความอยู่รอดในการดำรงชีวิตที่มีสภาวะไม่เหมาะสม การทดลองเพื่อหาสารประกอบไลเคนโดยวิธีเรียงเลขผิบบาง (Thin layer chromatography : TLC) ในไลเคนทุกตัวอย่าง เป็นเรื่องจำเป็นมาก เนื่องจากต้องใช้ชนิดของสารในไลเคนในการจำแนกไลเคนในระดับชนิด สารในไลเคนที่พบ มีจำนวนทั้งหมด 27 ชนิด คือ สาร anthraquinones, สาร atranorin, กรด divaricatic, สาร dibenzofurans, กรด echinocarpic, กรด conechinocarpic, กรด cinchonaric, กรด cinchonaric, กรด gyrophoric, กรด hirtifructic, กรด conhirtifructic, กรด hypoprotocetraric, กรด 4-0-demethylnotatic, กรด isonotatic และ กรด norisonortatic, กรด lecanoric, กรด neotricon, กรด norstictic, กรด salazinic, กรด stictic, กรด protocetraric, กรด psoromic, กรด hypostictic, กรด roccellic, กรด consalazinic, กรด usnic และสาร zeorin

สารประกอบไลเคนดังกล่าว อาจพบเพียงชนิดเดียวในไลเคนชนิดหนึ่ง หรือพบปรากฏร่วมกับสารชนิดอื่นๆ ตัวอย่างสารไลเคนพบได้ในไลเคนจากการวิจัยในครั้งนี้ แสดงดังตารางที่ 4.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 แสดงสารประกอบในไลเคนที่พบในไลเคนชนิดต่างๆ

สารทุติยภูมิ	ตัวอย่างไลเคน
สาร anthraquinones	<i>Trypethelium aeneum</i>
สาร atranorin และ กรด divaricatic	<i>Dirinaria picta</i>
สาร dibenzofurans	<i>Letrouitia domingensis</i>
กรด echinocarpic และกรด conechinocarpic	<i>Platygramme pudica</i>
กรด cinchonaric	<i>Ocellularia punctulata</i>
กรด gyrophoric	<i>Ocrolechia yasudae</i>
กรด hirtifructic และ conhirtifructic	<i>Ocellularia diacida</i>
กรด hypoprotocetraric และ กรด 4-0-demethylnotic	<i>Ocellularia eumorphoides</i>
กรด hypostictic และกรด hyposalazinic	<i>Sarcographa hypomelaena</i>
กรด isonotic และ norisonotic	<i>Ocellularia allosporoides</i>
กรด lecanoric	<i>Dyplolabia afzelii</i>
กรด neotricon	<i>Phaeographis caesioradians</i>
กรด norstictic	<i>Creographa intricans</i> , <i>C. brasiliensis</i> , <i>Graphis australosiamensis</i> , <i>G. bungartzii</i> , <i>G. caesiella</i> , <i>G. cincta</i> , <i>G. emersa</i> , <i>G. handelii</i> , <i>G. insulana</i> , <i>Graphis librata</i> , <i>G. novopalmicola</i> , <i>G. paralleloides</i> , <i>G. schiffneri</i>
กรด norstictic ร่วมกับ กรด salazinic	<i>Diorygma inaequale</i>
กรด norstictic ร่วมกับกรด stictic และกรด salazinic	<i>Graphis capillacea</i> , <i>G. subasahinae</i>
กรด norstictic ร่วมกับ กรด salazinic และ protocetraric	<i>Graphis litoralis</i>
กรด psoromic	<i>Chapsa</i> sp. 1, <i>Ocellularia</i> sp.6.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 แสดงสารประกอบในไลเคนที่พบในไลเคนชนิดต่างๆ (ต่อ)

สารทุติยภูมิ	ตัวอย่างไลเคน
กรด protocetraric	<i>Diorygma pruinosum</i> , <i>Graphis supracola</i>
กรด protocetraric ร่วมกับ กรด hypostictic	<i>Diorygma subpruinosum</i>
กรด roccellic	<i>Chiodecton leptosporum</i>
กรด salazinic	<i>Graphis nematoides</i>
กรด salazinic ร่วมกับกรด consalazinic	<i>Graphis bakeri</i>
กรด salazinic ร่วมกับ กรด hypostictic	<i>Diorygma citri</i>
กรด stictic	<i>Diorygma hieroglyphicellum</i> , <i>Graphis modesta</i> , <i>G. sundarbanensis</i> ,
กรด stictic ร่วมกับ กรด norstictic	<i>Diorygma hieroglyphicum</i>
กรด stictic และ อนุพันธ์	<i>Pallidogramme chlorocarpoides</i> , <i>Platygramme discurrens</i> , <i>Sarcographa labyrinthica</i> , <i>Sarcographina glyphiza</i>
กรด usnic และ สาร zeorin	<i>Megalospora sulphurata</i>

พบว่า สารประกอบไลเคนชนิด กรด norstictic พบได้มากที่สุด โดยพบได้ในไลเคนถึง 12 ชนิดคือ *Creographa intricans*, *C. brasiliensis*, *Graphis australosiamensis*, *G. bungartzii*, *G. caesiella*, *G. cincta*, *G. emersa*, *G. handelii*, *G. insulana*, *Graphis librata*, *G. novopalmicola*, *G. paralleloides* และสารประกอบไลเคนที่พบได้มารองลงมาคือกรด stictic และอนุพันธ์ โดยพบได้ในไลเคน 4 ชนิด ส่วนสารชนิดอื่นๆ ที่เหลือ พบได้ในไลเคนเพียงหนึ่งหรือ 2 ชนิดเท่านั้น

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการเก็บตัวอย่างในพื้นที่สวนผลไม้ ของจังหวัดชุมพร ทั้งหมด 30 แห่ง บนพืชเศรษฐกิจที่ไลเคนเกาะอาศัยทั้งหมด 26 ชนิด ได้ตัวอย่างไลเคนทั้งหมด 1,410 ตัวอย่าง และเมื่อนำไปจำแนกแล้วสามารถได้ชื่อไลเคนทั้งหมด 15 วงศ์ 32 สกุล 83 ชนิด โดยเป็นชนิดที่พบครั้งแรกในประเทศไทยถึง 23 ชนิด และคาดว่าจะป็นชนิดใหม่ของโลก 10 ชนิด

ในเรื่องรูปแบบการเจริญเติบโตของไลเคน พบชนิดที่เป็นครัสโตสเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นสัดส่วน 96.3 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่เหลือเป็น ชนิดโพลีโอส 3 เปอร์เซ็นต์และฟูติโอส 1 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนชนิดของพืชอาศัยที่ไลเคนเกาะมากที่สุดมี 3 ชนิด โดยพบไลเคน 26 ชนิด 25 ชนิด และ 25 ชนิด คือ ต้นหมาก ต้นทุเรียน และต้นส้มโอ ตามลำดับ รองลงมาคือต้นยางพารา ในขณะที่เดียวกัน พืชที่พบไลเคนน้อยที่สุดคือ มะกรูด มะปริงและละมุด คิดเป็นสัดส่วน 1 เปอร์เซ็นต์ และพบว่า ชนิดของไลเคนที่มีการแพร่กระจายได้มากที่สุดมี 3 ชนิด คือ *Creographa brasiliensis*, *Dyplolabia afzelii* และ *Sarcographa labyrinthica* โดยพบบนพืชอาศัยถึง 13 ชนิด แตกต่างกันตามชนิดของไลเคน

และจากการหาสารประกอบเคมีในไลเคน พบ สารในไลเคนจำนวนทั้งหมด 27 ชนิด และสารประกอบไลเคนชนิด กรด norstictic พบได้มากที่สุด โดยพบได้ในไลเคนถึง 12 ชนิดคือ *Creographa intricans*, *C. brasiliensis*, *Graphis australosiamensis*, *G. bungartzii*, *G. caesiella*, *G. cincta*, *G. emersa*, *G. handelii*, *G. insulana*, *Graphis librata*, *G. novopalmicola*, *G. paralleloides* และสารประกอบไลเคนที่พบได้มากที่สุดรองลงมาคือกรด stictic และอนุพันธ์

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ มีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้คือ

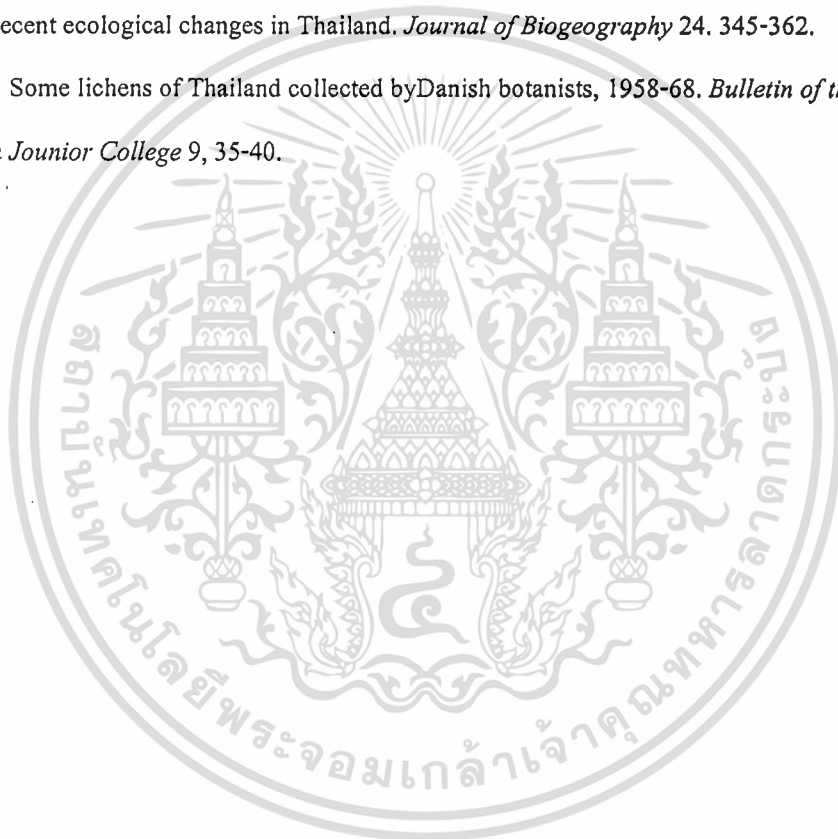
1. ในการเก็บตัวอย่างภาคสนาม ควรเลือกฤดูกาลให้เหมาะสม การเก็บตัวอย่างหน้าฝน ทำให้ตัวอย่างไลเคนมีความชื้นมาก เสี่ยงต่อการขึ้นรา จึงควรมีให้แห้งสนิทที่อุณหภูมิห้อง ก่อนทำการบรรจุลงของตัวอย่าง
2. ตัวอย่างที่เก็บจากเปลือกไม้ที่มียาง ควรช้ขยงไม้ให้แห้งหรือ ใช้กระดาษชำระพันตัวอย่างไว้ไม่ให้ยางไม้ตกลงบนผิวหน้าของไลเคน ที่อาจมีผลต่อการทำ TLC เพื่อหาสารประกอบในไลเคนได้
3. ตัวอย่างที่เก็บได้ หลังจากฝังลมแห้งดีแล้วควรเข้าสู่เข้อุณหภูมิที่ต่ำประมาณ -20 องศาเซลเซียส เพื่อฆ่าสัตว์ขนาดเล็กที่เป็นอาจิตมาและกัคคินตัวอย่างของไลเคนได้
4. ในการจำแนกไลเคน ควรใช้กุญแจ (key) ที่เป็นปัจจุบันที่สุด เพื่อความถูกต้องของชื่อชนิด
5. ตัวอย่างที่เก็บมาใหม่ๆ บางชนิดตัวสปอร์จะยังไม่เต็มรูปแบบควรรอไว้ระยะหนึ่งแล้วค่อยย้อนกลับมากทำใหม่อีกครั้ง
6. ควรถ่ายรูปไลเคนที่เก็บมาใหม่ๆ ไว้ก่อน ในแต่ละชนิดถ้าเป็นไปได้

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเพียงการวิจัยที่บอกผลการวิจัยได้อย่างคร่าวๆ ถึงชนิดของไลเคนที่พบบนพืชแต่ละชนิด โดยเป็นเพียงงานวิจัยในพื้นที่จังหวัดชุมพร แต่ไม่อาจบอกได้ถึงชนิดของไลเคนบนพืชเศรษฐกิจทั่วประเทศ หากมีการศึกษาต่อไปในพื้นที่อื่นๆ ผู้วิจัยเชื่อว่าจะต้องพบไลเคนชนิดอื่นๆ เพิ่มขึ้นอีก รวมถึงหากได้ศึกษาพืชอาศัยชนิดอื่นๆ ในพื้นที่อื่นๆ ที่มีความแตกต่างทั้งด้านละติจูด ลองติจูด และความสูงจากระดับน้ำทะเล จะยังพบชนิดของไลเคนและชนิดของสารประกอบในไลเคนมากขึ้น ซึ่งต้องการการศึกษาจากนักวิจัยรุ่นๆ หลังๆ ต่อไป

บรรณานุกรม

- หน่วยวิจัยไลเคน. 2547. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง. ความหลากหลายชนิดของไลเคน ณ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ
- Boonpragob, K. & Nash, T.H.III. 1990. Seasonal Variation of Elemental Status in the Lichen *Ramalina menziesii* Tayl. From Two Sites in Southern California: Evidence for Dry Deposition Accumulation. *Envir. exp. Bot.* 30, 415-428.
- Boonpragob, K. & Nash, T.H. III. 1991. Physiological Responses of the Lichen *Ramalina menziesii* Tayl. To the Los Angeles Urban Environment. *Envir. exp. Bot.* 31, 229-238.
- Feeya Ammatavivat. 1994. Chemotaxonomy and Chemistry of lichens in Southern Thailand. *Final report of Faculty of Science*. Songkhla: Prince of Songkhla University.
- Nash III, T.H. 1996. *Lichen Biology*. Cambridge University Press, New York.
- Nylader, W. L. 1873. Lichens Insularum Andaman. *Soc. Linn. De Normandie*, 7(2): 162-183.
- Piboon Mongkolsuk, Kansri Boonpragob and Natsurang Homchantara. 1996. Collection and Identification of Lichens at Phuteen Suansai Forest, Nahaew District, Loey Province. *Final report of Biology Department, Ramkhamhaeng University presented to National Center for Genetic Engineering and Biotechnology*. Bangkok.
- Piboon Mongkolsuk, Kansri Boonpragob and Natsurang Homchantara. 1997. Biodiversity of Lichens at Queen Sirikit Botanic Garden, Maerim District, Chiangmai Province. *Final report of Biology Department, Ramkhamhaeng University presented to Queen Sirikit Botanic Garden, Chiangmai*.
- Poulson, R. 1930. Lichens from Kaw Tao, an island in the gulf of Siam. *Journal of the Siam Society, Natural History Supplement* 8, 99-101.
- Vainio, E.A. 1909. Lichenes. *Botanisk Tidsskrift* 29, 104-152.
- Wolseley, P.A. 1997. Response of epiphytic lichens to fire in tropical forests of Thailand. *Bibliotheca Lichenologica* 68, 165-175.

- Wolseley, P.A. & Aguirre-Hudson, B. 1991. Lichens as indicators of environmental change in the tropical forest of Thailand. *Global Ecology and Biogeography Letters* 1, 170-175.
- Wolseley, P.A., Moncrieff, C. & Aguirre-Hudson, B. 1994. Lichens as indicators of environmental stability and change in the tropical forests of Northern Thailand. *Global Ecology and Biogeography Letters* 4, 116-123.
- Wolseley, P.A. & Aguirre-Hudson, B. 1997a. The ecology and distribution of lichens in tropical deciduous and evergreen forests in Thailand. *Journal of Biogeography* 24, 327-343.
- Wolseley, P.A. & Aguirre-Hudson, B. 1997b. Fire in tropical dry forests: corticolous lichens as indicators of recent ecological changes in Thailand. *Journal of Biogeography* 24, 345-362.
- Yoshimura, I. 1978. Some lichens of Thailand collected by Danish botanists, 1958-68. *Bulletin of the Kochi Gokuen Junior College* 9, 35-40.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

สรุปค่าใช้จ่ายการดำเนินงาน โครงการวิจัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบรายงานการใช้จ่ายเงินโครงการวิจัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แหล่งงบประมาณแผ่นดิน (แบบปกติ) แหล่งเงินรายได้

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย).....การสำรวจไลเคนบนพืชเศรษฐกิจบางชนิด ในพื้นที่ จังหวัดชุมพร.....

(ภาษาอังกฤษ)..Investigation of the lichens on some economic plants in the area of Chumphon Province.....

ชื่อ-สกุลหัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน/ผู้วิจัย (อ./ดร./ผศ./รศ./ศ.).....อาจารย์จุฑารัตน์ สุจริตฐระการ.....

รายงานในช่วงตั้งแต่วันที่..... 1/ตุลาคม/2550..... ถึงวันที่..... 30/กันยายน/2551.....

ระยะเวลาดำเนินการ..... 1 ปี เดือน ตั้งแต่วันที่..... 1/ตุลาคม/2550..... ถึงวันที่..... 30/กันยายน/2551.....

ข้อมูลการรายงานค่าใช้จ่ายงบประมาณโครงการวิจัย

1. การเบิกจ่ายงบประมาณ (กรณีการจ่ายเงินถ้าจ่ายงวดเดียวให้ลบข้อที่ไม่เกี่ยวข้องออก)

งวดที่ 1..... 332,000..... บาท..... 100 % วันที่ได้รับอนุมัติให้เบิกจ่ายเงิน (ป/ค/ว).....

2. สรุปงบประมาณค่าใช้จ่ายที่ใช้นับตั้งแต่เริ่มทำการวิจัยถึงปัจจุบัน (จำแนกตามหมวดค่าใช้จ่าย)

หมวดค่าใช้จ่าย	งบประมาณรวมทั้งโครงการ	ค่าใช้จ่าย (บาท)	คงเหลือ (หรือเกิน)
งบบุคลากร : ค่าจ้างชั่วคราว			
งบดำเนินงาน			
ค่าตอบแทน			
ค่าเดินทาง		60,000.00	
ค่าวัสดุ		103,541.00	
ค่าจัดจ้าง		168,459.00	
งบลงทุน: ค่าครุภัณฑ์			
รวม	332,000	332,000	



(.....จุฑารัตน์ สุจริตฐระการ.....)

ลงนามหัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน

.....31./...มีนาคม../...2558.....

(.....)

ลงนามเจ้าหน้าที่การเงิน/เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัตินักวิจัย

ประวัติหัวหน้าโครงการ

1. ชื่อ (ภาษาไทย) นางสาวจutarัตน์ สุจริตธรรการ
(ภาษาอังกฤษ) Ms. Jutarat Sutjaritturakan

2. รหัสประจำตัว -

3. ตำแหน่ง อาจารย์

4. หน่วยงานที่สังกัดและที่อยู่

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร 17/1 หมู่ 6 ต.ชุมโค

อ.ปะทิว จ.ชุมพร

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญาและชื่อเต็ม	สาขาวิชา	วิชาเอก	ชื่อสถาบันการศึกษา	ประเทศ
2542	ปริญญาตรี	B.S. (Biology)	ชีววิทยา	-	ม. รามคำแหง	ไทย
2546	ปริญญาโท	M.Sc (Biology)	ชีววิทยา	-	ม. รามคำแหง	ไทย

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

การจัดจำแนกอนุกรมวิธานของไลเคนวงศ์กราฟิดาซิอี (Taxonomy of the Lichens family Grapidaceae)

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

7.1 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

1. ความหลากหลายทางชีวภาพและนิเวศวิทยาของไลเคนในพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ จ. นครราชสีมา (ทุนสนับสนุนจากสภาวิจัยแห่งชาติประจำปีงบประมาณ 2542-2544) *ผู้ร่วมวิจัย
2. ความหลากหลายทางชีวภาพและสารออกฤทธิ์ของไลเคนในพื้นที่อุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า จ. พิชณุโลก (ทุนสนับสนุนจากสภาวิจัยแห่งชาติประจำปีงบประมาณ 2545-2549) *ผู้ร่วมวิจัย
3. สืบค้นความหลากหลายทางชีวภาพของไลเคน ณ เกาะเสม็ด อ. สัตหีบ จ. ระยอง (โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชของโครงการตามพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ พ.ศ. 2546) *ผู้ร่วมวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ตำราความหลากหลายทางชีวภาพของไลเคน ณ พื้นที่อนุรักษ์พันธุกรรมพืช อ.ไทรโยค จ.กาญจนบุรี (โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชของโครงการตามพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ พ.ศ. 2546) *ผู้ร่วมวิจัย

5. ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของไลเคนเป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพป่าวัฒนธรรมอีสาน จ.มหาสารคาม (ทุนวิจัยจากเงินรายได้ของ ม.ท.ส. ปีงบประมาณ 2548) *ผู้ร่วมวิจัย

6. การสำรวจและจัดทำข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพของพืชจิมโนสเปิร์มและไลเคนในระบบนิเวศน์ต่างๆของประเทศไทย (ทุนสนับสนุนจากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 2548) *ผู้ร่วมวิจัย

7.2 ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์หรือนำเสนอทางวิชาการ

1. จุฑารัตน์ สุจริตธุระการ, กัณษริย์ บุญประกอบ, พิบูลย์ มงคลสุข และณัฐสุรางค์ หอมจันทร์. 2543. อนุกรมวิธานและนิเวศวิทยาของไลเคนวงศ์กราฟิดาซิอิดิในพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วทท) ครั้งที่ 26 กรุงเทพมหานคร.

2. จุฑารัตน์ สุจริตธุระการ และกัณษริย์ บุญประกอบ. 2544. การเปลี่ยนแปลงแทนที่และความหลากหลายของไลเคนวงศ์กราฟิดาซิอิดิบนต้นสมัด บริเวณหนองจิงในพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วทท) ครั้งที่ 27 จังหวัดสงขลา.

3. จุฑารัตน์ สุจริตธุระการ และกัณษริย์ บุญประกอบ. 2544. การเปลี่ยนแปลงแทนที่และความหลากหลายของไลเคนวงศ์กราฟิดาซิอิดิบนต้นสมัด บริเวณหนองจิง ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่. การประชุมวิชาการโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (BRT) จังหวัดอุดรธานี

4. จุฑารัตน์ สุจริตธุระการ, กัณษริย์ บุญประกอบ, พิบูลย์ มงคลสุข และณัฐสุรางค์ หอมจันทร์. 2545. อนุกรมวิธานและนิเวศวิทยาของไลเคนวงศ์กราฟิดาซิอิดิ ในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วทท) ครั้งที่ 28 กรุงเทพมหานคร

5. ขวัญเรือน พาป็อง, อุษา กลิ่นหอม, จุฑารัตน์ สุจริตธุระการ และขจรศักดิ์ วงศ์ชีวีรัตน์. 2548. ความหลากหลายทางชีวภาพของไลเคนในป่าวัฒนธรรมอีสาน การประชุมวิชาการสาหร่ายและแพลงก์ตอนแห่งชาติ ครั้งที่ 2.

6. Kalb, K., Archer, A.W., Sutjaritturakan, J. & Boonpragob, K. 2009. New or otherwise interesting lichens. V. *Biblioth. Lichenol.* 99: 225-246.

7. Lumbsch, H. T., Ahti, T., Altermann, S., Amo de Pez, G., Aptroot, A., Arup, U., Barcenos Peña, A., Bawingan, P. A., Benatti, M. N., Betancourt, L., Björk, C. R., Boonpragob, K., BRAND, M., BUNGARTZ, F., CÁCERES, M. E. S., CANDAN, M., CHAVES, J. L., CLERC, P., COMMON, R.,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPPINS, B. J., CRESPO, A., DAL-FORNO, M., DIVAKAR, P. K., DUÑA, M. V., ELIX, J. A., ELVEBAKK, A., FANKHAUSER, J. D., FARKAS, E., ITATÍ FERRARO L., FISCHER, E., GALLOWAY, D. J., GAYA, E., GIRALT, M., GOWARD, T., GRUBE, M., HAFELLNER, J., HERNÁNDEZ, J. E., HERRERA CAMPOS, M. A., Kalb, K., KÄRNEFELT, I., KANTVILAS, G., KILLMANN, D., KIRIKA, P., KNUDSEN, K., Komposch, H., KONDRATYUK, S., Lawrey, J. D., Mangold, A., Marcelli, M. P., Mccune, B., Messuti, M. I., Michlig, A., Miranda González, R., Moncada, B., Naikatini, A., Nelsen, M. P., Øvstedal, D. O., Palice, Z., Papong, K., Parmmen, S., Pérez-Ortega, S., Printzen, C., Rico, V. J., Rivas Plata, E., Robayo, J., Rosabal, D., Ruprecht, U., Salazar Allen, N., Sancho, L., Santos de Jesus, L., Santos Vieira, T., Schultz, M., Seaward, M. R. D., Sérusiaux, E., Schmitt, I., Sipman, H. J. M., Sohrabi, M., Søchting, U., Søgaard, M. Z., Sparrius, L. B., Spielmann, A., Spribille, T., Sutjaritturakan, J., Thammathaworn, A., Thell, A., Thor, G., Thüs, H., Timdal, E., Truong, C., Türk, R., Umaña Tenorio, L., Upreti, D. K., Van Den Boom, P., Vivas Rebuelta, M., Wedin, M., Will-Wolf, S., Wirth, V., Wirth, N., Yahr, R., Yeshitela, K., Ziemmeck, F., Wheeler, T. & Lücking, R. 2011. One hundred new species of lichenized fungi: a signature of undiscovered global diversity. *Phytotaxa* 18: 1-127.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้ร่วมโครงการ

1. ชื่อ (ภาษาไทย) นาย เคล้าส์ เจ เคาบ์
(ภาษาอังกฤษ) Klaus J. Kalb
2. รหัสประจำตัว -
3. ตำแหน่ง โพรเฟสเซอร์
4. หน่วยงานที่สังกัดและที่อยู่ University of Regensburg, Nuremberg ประเทศ Germany

6. ประวัติการศึกษา

- 1996 Associate professor, University of Regensburg, Nuremberg, Germany
- 1990 Assistant professor, University of Regensburg, Nuremberg, Germany
- 1989 habilitation, University of Regensburg, Nuremberg, Germany
- 1970 PhD (summa cum laude) Friedrich-Alexander-University Erlangen/Nuremberg, Germany
- 1965 1st German State examination (Bachelor and Master degree) about Biology, Chemistry and Geography, Friedrich-Alexander-University Erlangen/Nuremberg, Germany

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

ไลเคน เกี่ยวกับ Systematics and floristics of the lichenized fungi with special emphasis on tropical species.

กลุ่มไลเคนที่ชำนาญคือ Pyxine, Catillochroma, Malmidea และ Graphidaceae

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์

1. Connelly, J. D., Freer, A. A., Kalb, K. & Huneck, S. 1984. Eriodermin, a dichlorodepside from the lichen *Erioderma physcioides* – crystal structure analysis. *Phytochemistry* 23: 857–858.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Czygan, F. C. & Kalb, K. 1966. Untersuchungen zur Biogenese der Carotinoide in *Trentepohlia aurea*. *Z. Pflanzenphysiol.* 55: 59–64.
3. Elix, J. A., & Kalb, K. 2006. Two new species of *Tephromela* (Lecanoraceae, lichenized Ascomycota) from Australia. *Australas. Lichenol.* 58: 27–31.
4. Elix, J. A., & Kalb, K. 2008. Additional new lichen taxa (lichenized Ascomycota) from Australia. *Australas. Lichenol.* 63: 37–36.
5. Elix, J. A., Kalb, K. & Wardlaw, J. H. 2003. Neotricone and norperistic acid, two new depsidones from the lichen genus *Phaeographis*. *Austral. J. Chemistry* 56: 315–317.
6. Elix, J. A., Senanayake, B. S. & Kalb, K. 1998. Die Struktur von Isoplacodiolsäure und Isopseudoplacodiolsäure, zwei neue Dibenzofuranderivate in der Gattung *Haematomma*. *Herzogia* 13: 145–149.
7. Elix, J. A., Wardlaw, J. H. & Kalb, K. 2000. Subpsoromic acid, a new depsidone from the lichen *Ocellularia praestans*. *Austral. J. Chemistry* 53: 813–814.
8. Frisch, A. & Kalb, K. 2006a. The lichen genus *Topeliopsis*, additions and corrections. *Lichenologist* 38(1): 37–45.
9. Frisch, A. & Kalb, K. 2006b. A monograph of Thelotremataceae with a complex structure of the columella. Contributions towards a new systematics of the lichen family Thelotremataceae. *Biblioth. Lichenol.* 92: 371–516.
10. Frisch, A. & Kalb, K. 2009. *Chapsa* species (Thelotremataceae) from Brazil. *Biblioth. Lichenol.* 99: 133–142.
11. Frisch, A., Kalb, K. & Grube, M. 2006. Molecular phylogeny of the Thelotremataceae. A study based on Bayesian analysis of mitochondrial 16S rDNA gene data. *Biblioth. Lichenol.* 92: 517–539.

12. Gierl, C. & Kalb, K. 1993. Die Flechtengattung *Dibaeis*. Eine Übersicht über die rosafrüchtigen Arten von *Baeomyces* sens. lat. nebst Anmerkungen zu *Phyllobaeis* gen. nov. *Herzogia* 9: 593–645.
13. Giralt, M., Kalb, K. & Elix, J. A. 2010. *Buellia nordinii*, a new triseptate species from Venezuela. *Lichenologist* 42(3): 297-300.
14. Giralt, M., Kalb, K. & Elix, J. A. 2010. *Rinodina fuscoisidiata*, a new muscicolous, isidiate species from Venezuela. *Lichenologist* 42(1): 73-76.
15. Hafellner, J. & Kalb, K. 1995. Studies in Trichotheliales ordo novus. -Studies in lichenology with emphasis on chemotaxonomy, geography and phytochemistry. Festschrift Christian Leuckert. *Biblioth. Lichenol.* 57: 161–186.
16. Hawksworth, D. L. & Kalb, K. 1992. A new species of Ascochyta on *Candelariella aurella* from Baja California, Mexico. *Bryologist* 95(3): 338–339.
17. Huneck, S. & Kalb, K. 1990. Zur Chemie südafrikanischer Flechten. *Pharmazie* 45: 297.
18. Huneck, S., Morales Mendez, A. & KALB, K. 1987. The chemistry of *Dirinaria* and *Pyxine* species (Pyxinaceae) from South America. *J. Hattori Bot. Lab.* 62: 331–338.
19. Huneck, S., Tabacchi, R., Elix, J. A. & Kalb, K. 1989. Depsides from *Ramalina* species. *J. Hattori Bot. Lab.* 67: 263–265.
20. Jungbluth, P., Marcelli, P. M. & Kalb, K. 2011. A new species and a new record of *Pyxine* (Physciaceae) with norstictic acid from São Paulo State, Brazil. *Mycotaxon* 115: 435–442.
21. Kalb, K. 1966 Rindenbewohnenden Flechtengesellschaften im Nürnberger Reichswald. Ein Beitrag zur Kenntnis des Calicion hyperelli Hadac 1944 em. Barkm. 1958 und Lecanorion subfuscae Ochsner 1928. – Denkschr. Regensburg. Bot. Gesell. 26 (= N.F. 20): 97–116.
22. Kalb, K. 1969. Kelchflechtengesellschaften des Adelegg-Massivs. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 41: 69–71.
23. Kalb, K. 1970a. Flechtengesellschaften der vorderen Ötztaler Alpen. *Diss. Bot.* 9: 1–124.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

24. Kalb, K. 1970b. *Fulgensia klementii* spec. nov. – eine neue Art der Gattung *Fulgensia*. – *Herzogia* 1: 439–440.
25. Kalb, K. 1972a. Flechtenneufunde aus dem Böhmerwald. *Hoppea* 30: 93–96.
26. Kalb, K. 1972b. Rindenbewohnende Flechtengesellschaften im Nürnberger Reichswald II. Das *Xanthorion parietinae* Ochsner 1928 und das *Usneion barbatae* Ochsner 1928. *Hoppea* 30: 73–91.
27. Kalb, K. 1973. Flechtenneufunde aus dem Böhmerwald II. *Hoppea* 31: 239–245.
28. Kalb, K. 1975. Flechten aus Bayern. *Hoppea* 34: 301–306.
29. Kalb, K. 1976. Flechtenfunde aus Korsika. *Herzogia* 4: 55–63.
30. Kalb, K. 1976. Neue bzw. interessante Flechten aus (Mittel-) Europa I. *Herzogia* 4: 65–82.
31. Kalb, K. 1981. *Lichenes Neotropici*. Fascikel I (No. 1–40). Neumarkt/ Opf.: 12 pp.
32. Kalb, K. 1982a. *Lichenes Neotropici*. Fascikel II (No. 41–80). Neumarkt/ Opf.: 12 pp.
33. Kalb, K. 1982b. *Lichenes Neotropici*. Fascikel III (No. 81–120). Neumarkt/ Opf.: 12 pp.
34. Kalb, K. 1982c. *Lichenes Neotropici*. Fascikel IV (No. 121–160). Neumarkt/ Opf.: 12 pp.
35. Kalb, K. 1982d. *Lichenes Neotropici*. Fascikel V (No. 161–200). – Neumarkt/ Opf.: 12 pp.
36. Kalb, K. 1982e. Neue bzw. interessante Flechten aus (Mittel-) Europa II. *Herzogia* 6: 71–83.
37. Kalb, K. 1983a. *Lichenes Neotropici*. Fascikel VI (No. 201–250). Neumarkt/ Opf.: 16 pp.
38. Kalb, K. 1983b. *Lichenes Neotropici*. Fascikel VII (No. 251–300). – Neumarkt/ Opf.: 16 pp.
39. Kalb, K. 1984. *Lichenes Neotropici*. Fascikel VIII (No. 301–350). – Neumarkt/ Opf.: 16 pp.
40. Kalb, K. 1986. *Lichenes Neotropici*. Fascikel IX (No. 351–400). – Neumarkt/ Opf.: 16 pp.
41. Kalb, K. 1987. Brasilianische Flechten. 1. Die Gattung *Pyxine*. – *Biblioth. Lichenol.* 24: 1–89.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

42. Kalb, K. 1988. Lichenes Neotropici. Fascikel X (No. 401–450). – Neumarkt/ Opf.: 16 pp.
43. Kalb, K. 1990. Lichenes Neotropici. Fascikel XI (No. 451–475). – Neumarkt/ Opf.: 12 pp.
44. Kalb, K. 1991. Lichenes Neotropici. Fascikel XII (No. 476–525). – Neumarkt/ Opf.: 16 pp.
45. Kalb, K. 1994a. *Frutidella*, eine neue Flechtengattung für *Lecidea caesioatra* Schaerer. *Hoppea* 55: 581–586.
46. Kalb, K. 1994b. *Pyxine* species from Australia. *Herzogia* 10: 61–69.
47. Kalb, K. 1995. *Thelenella follmannii* sp. nov. (Thelenellaceae), eine neue corticole Flechtenart aus Jamaica (Westindien). Flechten Follmann. Contributions to lichenology in honour of Gerhard Follmann. – Geobotanical and Phytotaxonomical Study Group, Botanical Institute, University of Cologne, Cologne: 249–253.
48. Kalb, K. 1996. Additional lichen records from Australia. 29. *Australasian Lichenological Newsletter* 39: 28–34.
49. Kalb, K. 2001a. New or otherwise interesting lichens. I. Lichenological contributions in honour of Jack Elix. *Biblioth. Lichenol.* 78: 141–167.
50. Kalb, K. 2001b. The lichen genus *Topeliopsis* in Australia and remarks on Australian Thelotremaaceae. *Mycotaxon* 79: 319–328.
51. Kalb, K. 2002. *Pyxine*. – *Lichen flora of the greater Sonoran Desert region, vol. 1.* – Lichens Unlimited, Arizona State University, Tempe, Arizona: 437–441.
52. Kalb, K. 2004. *Dirinaria*. *Lichen flora of the greater Sonoran Desert region, vol. 2.* – Lichens Unlimited, Arizona State University, Tempe, Arizona: 98–103.
53. Kalb, K. 2004b. New or otherwise interesting lichens II. Contributions to lichenology. Festschrift in honour of Hannes Hertel. *Biblioth. Lichenol.* 88: 301–329.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

54. Kalb, K. 2007. New or otherwise interesting Lichens. III. Lichenological contributions in honour of David Galloway. *Biblioth. Lichenol.* 95: 297–316.
55. Kalb, K. 2008. New or otherwise interesting lichens. IV. *Sauteria* 15: 239–248.
56. Kalb, K. 2011. Lichenes Neotropici. Fascikel XIV (No. 576–600). – Neumarkt/OPf.: 12 pp.
57. Kalb, K. & Elix, J. A. 1995. The lichen genus *Physozia*. Studies in lichenology with emphasis on chemotaxonomy, geography and phytochemistry. Festschrift Christian Leuckert. *Biblioth. Lichenol.* 57: 265–296.
58. Kalb, K. & Elix, J. A. 1998. The chemistry of some species of *Buellia* sensu lato (Lecanorales, lichenized Ascomycotina). *Mycotaxon* 68: 465–482.
59. Kalb, K. & Elix, J. A. 2004. *Vainionora*. Lichen flora of the greater Sonoran Desert region, vol. 2. – Lichens Unlimited, Arizona State University, Tempe, Arizona: 556–559.
60. Kalb, K. & Giralt, M. 2011. *Orcularia*, a segregate from the lichen genera *Buellia* and *Rinodina* (Lecanoromycetes, Caliciaceae). *Phytotaxa* 38: 53–60.
61. Kalb, K. & Hafellner, J. 1992. Bemerkenswerte Flechten und lichenicole Pilze von der Insel Madeira. *Herzogia* 9: 45–102.
62. Kalb, K. & Staiger, B. 1995. Rindenbewohnende Arten der Flechtengattung *Ophioparma* in Amerika. Scripta lichenologica – Lichenological papers dedicated to Antonín Vězda. *Biblioth. Lichenol.* 58: 191–198.
63. Kalb, K. & Staiger, B. 2000. *Dyplolabia* Massalongo. Monographie einer vergessenen Flechtengattung. *Hoppea* 61: 409–422.
64. Kalb, K. & Vězda, A. 1980. Tres lichenes novi hawaiienses. *Folia Geobot. Phytotax.* 15: 309–311.
65. Kalb, K. & Vězda, A. 1987. Einige nicht-foliicole Arten der Familie Ectolechiaceae (Lichenes) aus Brasilien. *Folia Geobot. Phytotax.* 22: 287–312.

66. Kalb, K. & Vězda, A. 1988a. Die Flechtengattung *Mazosia* in der Neotropis (eine taxonomisch-phytogeographische Studie). *Folia Geobot. Phytotax.* 23: 199–210.
67. Kalb, K. & Vězda, A. 1988b. Neue oder bemerkenswerte Arten der Flechtenfamilie Gomphillaceae in der Neotropis. *Biblioth. Lichenol.* 29: 1–80.
68. Kalb, K. & Vězda, A. 1990. Die Flechtengattung *Byssoloma* in der Neotropis (eine taxonomisch-phytogeographische Studie). *Nova Hedwigia* 51(3–4): 435–451.
69. Kalb, K. & Vězda, A. 1992. Neue foliicole Flechten I. *Nova Hedwigia* 55(1–2): 195–209.
70. Kalb, K. & Vězda, A. 1994a. Beiträge zur Kenntnis der foliicolen Flechten australischer Regenwälder IV. *Bull. Soc. Linn. Provence* 45: 235–246.
71. Kalb, K. & Vězda, A. 1994b. Neue Arten der Flechtengattung *Gyalideopsis* Vězda (Gomphillaceae). *Nova Hedwigia* 58(3–4): 511–528.
72. Kalb, K., Archer, A.W., Sutjaritturakan, J. & Boonpragob, K. 2009. New or otherwise interesting lichens. V. *Biblioth. Lichenol.* 99: 225–246.
73. Kalb, K., Buaruang, K., Mongkolsuk, P. & Boonpragob, K. 2012. New or otherwise interesting lichens. VI, including a lichenicolous fungus. *Phytotaxa* 42: 35–47.
74. Kalb, K., Hafellner, J. & Staiger, B. 1995. *Haematomma*-Studien. II. Lichenicole Pilze auf Arten der Flechtengattung *Haematomma*. *Biblioth. Lichenol.* 59: 199–222. Lücking
75. Kalb, K., Lücking, R. & Sérusiaux, E. 2000. Studies in *Bacidia* sensu lato (lichenized Ascomycetes: Lecanorales). I. The genus *Bapalmuia*. *Mycotaxon* 75: 281–309.
76. Kalb, K., Rivas Plata, E., Lücking, R. & Lumbsch, H. T. 2011. The phylogenetic position of *Malmidea*, a new genus for the Lecidea piperis- and Lecanora granifera-groups Lecanorales, Malmideaceae), inferred from nuclear and mitochondrial ribosomal DNA sequences, with special reference to Thai species. In Bates, S. T. et al. (eds.): *Biomonitoring, Ecology, and Systematics of Lichens: Festschrift Thomas H. Nash III.* *Biblioth. Lichenol.* 106: 143–168.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

86. Lücking, R., Hernández, M., J. E., Kalb, K. & Rivas Plata, E. 2012. Tres nuevas especies de Graphidaceae de Venezuela: celebrando la reforma del artículo 29 del código internacional de nomenclatura botánica. *Glalia* 4(1): 1-7.
87. Lücking, R., Kalb, K., Sérusiaux, E. & Vězda A. 2000. Proposals to reject the names *Pyrenotrichum*, *Chlorocyphella* and *Cyrta* (lichenised fungi imperfecti: form-class Coelomycetes). *Taxon* 49: 558–560.
88. Lücking, R., Rivas Plata, E., Kalb, K., Common, R. S., Barcenás-Peña, A & DUYA, M. V. 2011. *Halegrapha* (Ascomycota: Graphidaceae), an enigmatic new genus of tropical lichenized fungi dedicated to Mason E. Hale Jr. – *Lichenologist* 43(4): 331-343.
89. Lücking, R., Rivas Plata, E., Mangold, A., Sipman, H. J. M., Aptroot, A., González, R. M., Kalb, K., Chaves, J. L., Ventura, N. & Esquivel, E. 2011. Natural history of Nash's Pore Lichens, *Trinathotrema* (Ascomycota: Ostropales: Stictidaceae). *Biomonitoring, Ecology, and Systematics of Lichens: Festschrift Thomas H. Nash III. Biblioth. Lichenol.* 106: 187-210.
90. Lumbsch, H. T., Ahti, T., Altermann, S., Amo de Pez, G., Aptroot, A., Arup, U., Barcenás Peña, A., Bawingan, P. A., Benatti, M. N., Betancourt, L., Björk, C. R., Boonpragob, K., BRAND, M., BUNGARTZ, F., CÁCERES, M. E. S., CANDAN, M., CHAVES, J. L., CLERC, P., COMMON, R., COPPINS, B. J., CRESPO, A., DAL-FORNO, M., DIVAKAR, P. K., DUYA, M. V., ELIX, J. A., ELVEBAKK, A., FANKHAUSER, J. D., FARKAS, E., ITATÍ FERRARO L., FISCHER, E., GALLOWAY, D. J., GAYA, E., GIRALT, M., GOWARD, T., GRUBE, M., HAFELLNER, J., HERNÁNDEZ, J. E., HERRERA CAMPOS, M. A., Kalb, K., KÄRNEFELT, I., KANTVILAS, G., KILLMANN, D., KIRIKA, P., KNUDSEN, K., Komposch, H., KONDRATYUK, S., Lawrey, J. D., Mangold, A., Marcelli, M. P., Mccune, B., Messuti, M. I., Michlig, A., Miranda González, R., Moncada, B., Naikatini, A., Nelsen, M. P., Øvstedal, D. O., Palice, Z., Papong, K., Parmen, S., Pérez-Ortega, S., Printzen, C., Rico, V. J., Rivas Plata, E., Robayo, J., Rosabal, D., Ruprecht, U., Salazar Allen, N., Sancho, L., Santos de Jesus, L., Santos Vieira, T., Schultz, M., Seaward, M. R. D., Sérusiaux, E., Schmitt, I., Sipman, H. J. M., Sohrabi, M., Söchting, U., Søgaard, M. Z., Sparrius, L. B., Spielmann, A., Spribille, T., Sutjaritturakan, J., Thammathaworn, A., Thell, A., Thor, G., Thüs, H., Timdal, E., Truong, C., Türk, R., Umaña Tenorio, L., Upreti, D. K., Van Den

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Boom, P., Vivas Rebueta, M., Wedin, M., Will-Wolf, S., Wirth, V., Wirth, N., Yahr, R., Yeshitela, K., Ziemmeck, F., Wheeler, T. & Lücking, R. 2011. One hundred new species of lichenized fungi: a signature of undiscovered global diversity. *Phytotaxa* 18: 1-127.

91. Mangold, A., Lumbsch, H. T. & Kalb, K. 2008. *Hemithecium rimulosum* comb. nov. (Ostropales, Graphidaceae), a widespread species in eastern Australia. *Australasian Lichenology* 62: 32-34.

92. Mangold, A., Martin, M. P., Kalb, K., Lücking, R. & Lumbsch, H. T. 2008. Molecular data show that *Topeliopsis* (Ascomycota, Thelotremataceae) is polyphyletic. *Lichenologist* 40(1): 39-46.

93. Nash, T. H., III, KALB, K. & Rambold, G. 2004. *Tephromela*. *Lichen flora of the greater Sonoran Desert region, vol. 2*. Lichens Unlimited, Arizona State University, Tempe, Arizona: 530-532.

94. Obermayer, W. & Kalb, K. 2010. Notes on three species of *Pyxine* (lichenized Ascomycetes) from Tibet and adjacent regions. Diversity and Ecology of Lichens in Polar and Mountain Ecosystems: Festschrift Roman Türk. *Biblioth. Lichenol.* 104: 247-267.

95. Poelt, J. & Kalb, K. 1985. Die Flechte *Caloplaca congregiens* und ihre Verwandten: Taxonomie, Biologie und Verbreitung. *Flora* 176: 129-140.

96. Rivas Plata, E., Kalb, K. & Frisch, A. 2010. *Wirthiotrema*: a new genus for the *Thelotrema glaucopallens* group (Ascomycota: Ostropales: thelotremoid Graphidaceae). *Lichenologist* 42(2): 187-202.

97. Rivas Plata, E., Lücking, R., Sipman, H. J. M., Mangold, A., Kalb, K. & Lumbsch, H. T. 2010. A world-wide key to the thelotremoid Graphidaceae, excluding the *Ocellularia-Myriotrema-Stegobolus* clade. *Lichenologist* 42(2): 139-185.

98. Ryan, B. D. & Kalb, K. 2002. *Lichen flora of the greater Sonoran Desert region, vol. I*. Lichens Unlimited, Arizona State University, Tempe, Arizona: 168-169. Lumbsch,

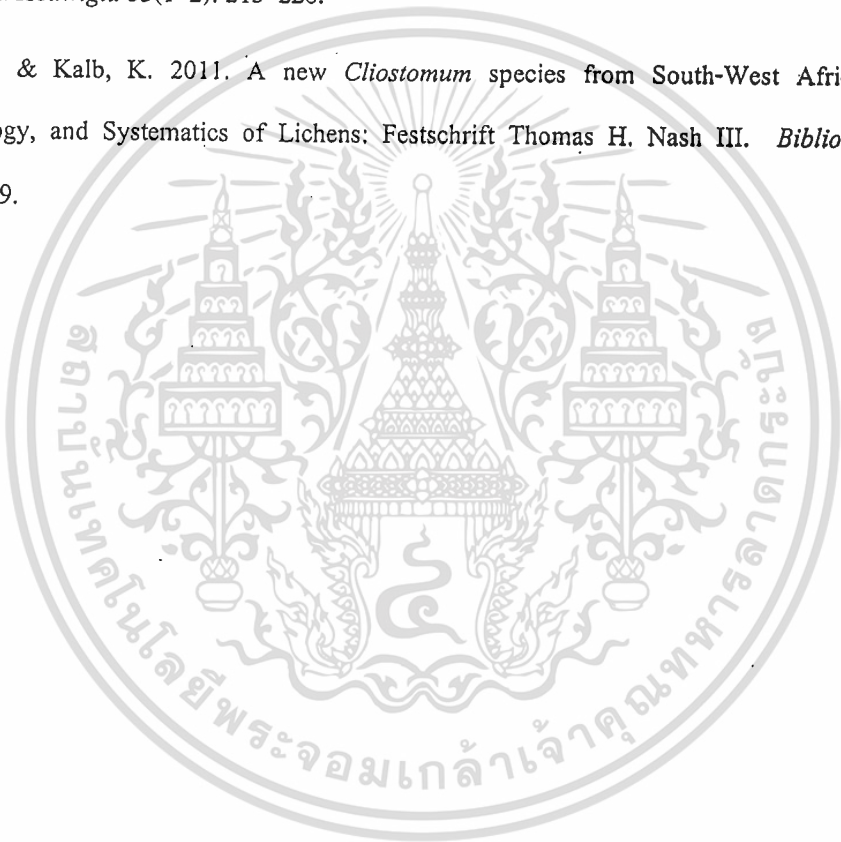
99. Schmit, I., Frankhauser, J. D., Sweeney, K., Spribille, T., Kalb, K. & Lumbsch, H. T. 2010. *Gyalectoid Pertusaria* species form a sister-clade to *Coccotrema* (Ostropomycetidae, Ascomycota) and comprise the new lichen genus *Gyalectaria*. *Mycology* 1(1): 75-83.
100. Staiger, B. & Kalb, K. 1995. *Haematomma*-Studien. I. Die Flechtengattung *Haematomma*. *Biblioth. Lichenol.*, 59: 1-198.
101. Staiger, B. & Kalb, K. 1999. *Acanthothecis* and other graphidioid lichens with warty periphysoids or paraphysis-tips. *Mycotaxon* 73: 69-134.
102. Staiger, B. & Kalb, K. 2004a. *Acanthothecis*. *Lichen flora of the greater Sonoran Desert region, vol. 2.* – Lichens Unlimited, Arizona State University, Tempe, Arizona: 16-17.
103. Staiger, B. & Kalb, K. 2004b. *Fissurina*. *Lichen flora of the greater Sonoran Desert region, vol. 2.* Lichens Unlimited, Arizona State University, Tempe, Arizona: 109-110.
104. Staiger, B. & Kalb, K. 2004c. *Glaucinarina*. *Lichen flora of the greater Sonoran Desert region, vol. 2.* – Lichens Unlimited, Arizona State University, Tempe, Arizona: 116-117.
105. Staiger, B. & Kalb, K. 2004d. *Glyphis*. *Lichen flora of the greater Sonoran Desert region, vol. 2.* – Lichens Unlimited, Arizona State University, Tempe, Arizona: 117-118.
106. Staiger, B. & Kalb, K. 2004e. *Graphis*. *Lichen flora of the greater Sonoran Desert region, vol. 2.* Lichens Unlimited, Arizona State University, Tempe, Arizona: 118-122.
107. Staiger, B. & Kalb, K. 2004f. *Phaeographis*. *Lichen flora of the greater Sonoran Desert region, vol. 2.* – Lichens Unlimited, Arizona State University, Tempe, Arizona: 402-403.
108. Staiger, B., Kalb, K. & RYAN, B. D. 2004. *Haematomma*. *Lichen flora of the greater Sonoran Desert region, vol. 2.* – Lichens Unlimited, Arizona State University, Tempe, Arizona: 128-130.
109. Staiger, B., Kalb, K., Grube, M. 2006. Phylogeny and phenotypic variation in the lichen family Graphidaceae (Ostropomycetidae, Ascomycota). *Micol. Res.* 110(7): 765-772.

110. Tibell, L & Kalb, K. 1992. *Calicium* in the tropical and subtropical Americas. *Nova Hedwigia* 55(1-2): 11-36.

111. Van Den Boom, P., Brand, M., Ertz, D., Kalb, K., Magain, M., Masson, D., Schiefelbein, U., Sipman, H. J. M. & Séruxsiaux, E. 2011. Discovering the lichen diversity of a remote tropical island: working list of species collected on Reunion (Mascarene archipelago, Indian Ocean) – *Herzogia* 24 (2): 325-349.

112. Vězda, A. & Kalb, K. 1991. Beiträge zur Kenntnis der foliikolen Flechten australischer Regenwälder III. *Nova Hedwigia* 53(1-2): 215-228.

113. Wirth, V. & Kalb, K. 2011. A new *Cliostomum* species from South-West Africa. *Biomonitoring, Ecology, and Systematics of Lichens: Festschrift Thomas H. Nash III. Biblioth. Lichenol.* 106: 387-389.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้