

การสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของไลเคนเบื้องต้นในพื้นที่มหาวิทยาลัยรามคำแหง
สาขาวิทยบริการเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดกาญจนบุรี

PRELIMINARY SURVEY ON BIODIVERSITY OF LICHENS AT RAMKHAMHAENG UNIVERSITY
REGIONAL CAMPUS IN HONOUR OF HIS MAJESTY THE KING, KANCHANABURI PROVINCE

ขจรศักดิ์ วงศ์ชีวีรัตน์¹, กัณทริย์ บุญประกอบ¹, พชร มงคลสุข¹, กวินนาถ บัวเรือง¹, เวชศาสตร์ พลเยี่ยม¹,
สัณญา มีสิม¹, วสันต์ เฟิงสูงเนิน¹, จุฑามาศ พระภูจันงค์¹, สุภัทรา โพธิแก้ว¹, กลวัชร อุปถัมภ์¹, และ พัชรนันท์ นุชคง¹
Kajonsak Vongshewarat¹, Kansri Boonpragob¹, Pachara Mongkolsuk¹, Kawinnat Boaruang¹,
Wetchasart Polyiam¹, Sanya Meesim¹, Vasun Poengsungnoen¹, Chutamas praphuchamngong¹, Supatara
Phokaeo¹, Kollawat Ouppathum¹, and Patthanun Nuchkong¹

¹หน่วยวิจัยไลเคน ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง บางกะปิ กรุงเทพมหานคร 10240

¹Lichen research unit, Biology Department, Faculty of Science, Ramkhamhaeng University, Bangkok, Bangkok 10240.

บทคัดย่อ

การสำรวจและรวบรวมตัวอย่างไลเคน จาก 3 พื้นที่ศึกษา รอบๆ พื้นที่มหาวิทยาลัยรามคำแหง สาขาวิทยบริการเฉลิม พระเกียรติ จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2555 ถึงเดือนเมษายน 2556 ได้ไลเคนทั้งสิ้นจำนวน 111 ตัวอย่าง จำแนกตามหลักอนุกรมวิธานได้ 12 วงศ์ ได้แก่ Arthopyreniaceae, Bacidiaceae, Chrysothricaceae, Graphidaceae, Lecanoraceae, Megalosporaceae, Parmeliaceae, Pertusariaceae, Physciaceae, Teloschistaceae, Trypetheliaceae และ Verrucariaceae ประกอบด้วย 22 สกุล 36 ชนิด เมื่อเปรียบเทียบความหลากหลายทางชีวภาพของ ไลเคนใน 3 พื้นที่ศึกษา พบว่า พื้นที่ศึกษาที่ 2 มีความหลากหลายชนิดของไลเคนสูงที่สุด จำนวน 31 ชนิด ในจำนวนนี้มีเพียง 1 ชนิด คือ *Hyperphyscia adglutinata* (Flörke) H. Mayrhofer & Poelt ที่พบทั่วไปทุกพื้นที่ศึกษา แสดงถึงความความหลากหลายทางชีวภาพของไลเคนที่ค่อนข้างสูงในพื้นที่รอบสาขาวิทยบริการฯ ของมหาวิทยาลัยรามคำแหงแห่งนี้

Abstract

Exploring and collecting lichens around 3 study sites at Kanchanaburi Regional Campus of Ramkhamhaeng University in Honour of His Majesty the King during November 2012 to April 2013 found 111 specimens. They were classified into twelve family, which consisted of Arthopyreniaceae, Bacidiaceae, Chrysothricaceae, Graphidaceae, Lecanoraceae, Megalosporaceae, Parmeliaceae, Pertusariaceae, Physciaceae, Teloschistaceae, Trypetheliaceae, and Verrucariaceae. Twenty-two genera and thirty-six species were identified. The highest species richness, 31 species, among the three sites were found in the second study sites. Only one species, *Hyperphyscia adglutinata* (Flörke) H. Mayrhofer & Poelt was found in all three sites. This indicated relatively high biodiversity of lichens in this R.U. campus.

คำสำคัญ : ไลเคน, จังหวัดกาญจนบุรี, มหาวิทยาลัยรามคำแหง

Keywords: Lichen, Kanchanaburi province, Ramkhamhaeng University

*ติดต่อนักวิจัย : ขจรศักดิ์ วงศ์ชีวีรัตน์ (อีเมลล์ kvongshewarat@hotmail.com)

*Corresponding author: Kajonsak Vongshewarat (Email: kvongshewarat@hotmail.com)

บทนำ

มหาวิทยาลัยรามคำแหง สาขาวิทยบริการเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดกาญจนบุรี จัดตั้งขึ้นเพื่อขยายโอกาสทางการศึกษาให้กับประชาชนในจังหวัดกาญจนบุรี และพื้นที่ใกล้เคียง โดยหนึ่งในพันธกิจที่สำคัญของมหาวิทยาลัย

รามคำแหง คือ การวิจัยเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ และนำไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่ ประกอบกับพื้นที่ โดยรอบสาขาวิทยบริการฯ ส่วนใหญ่เป็นที่รกร้าง สภาพเป็นที่พุ่มธรรมชาติที่อยู่ระหว่างพื้นที่ตัวภายหลังป่าธรรมชาติ

ถูกทำลาย นอกจากนี้มีอาณาเขตติดต่อกับชุมชน ซึ่งอยู่ท่ามกลางความเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมรอบพื้นที่ของสาขาวิทยบริการฯ จึงมีความน่าสนใจและเหมาะสมที่จะนำมาใช้ประโยชน์ให้เป็นแหล่งศึกษาและเรียนรู้ทรัพยากรธรรมชาติที่ยังหลงเหลืออยู่ภายในชุมชนและพื้นที่ใกล้เคียงสาขาวิทยบริการฯ

สำหรับการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของไลเคนในประเทศไทย ดำเนินการมาแล้วในหลากหลายพื้นที่ เช่น สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จังหวัดเชียงใหม่ ป่าภูตีสวนทราย ในเขตอุทยานแห่งชาตินาแห้ว จังหวัดเลย อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ อุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า จังหวัดพิษณุโลก เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย และหมู่เกาะแสมสาร จังหวัดชลบุรี เป็นต้น (กัณฐิรีย์ บุญประกอบ และ กวินนาถ บัวเรือง, 2550; พิบูลย์ มงคลสุข และ คณะ 2539, 2540) แต่พื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย เช่น กาญจนบุรี ราชบุรี เพชรบุรี เป็นต้น ยังไม่มีข้อมูลการศึกษาด้านดังกล่าว ซึ่งหน่วยวิจัยไลเคนมหาวิทยาลัยรามคำแหง เล็งเห็นความสำคัญด้านนี้และได้รับพระราชานุญาตให้เข้าร่วมสนองพระราชดำริฯ ในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ (อพ. สธ.)

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

ขั้นตอนการศึกษา ประกอบด้วย

1. พื้นที่ศึกษา ประกอบด้วยพื้นที่ภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยรามคำแหง สาขาวิทยบริการเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดกาญจนบุรี ขอบเขตรัศมี 50 กิโลเมตร ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2555 - เดือนเมษายน 2556 โดยวิธีการสุ่มพื้นที่ศึกษา พื้นที่ศึกษาเบื้องต้น จำนวน 3 พื้นที่ศึกษา ได้แก่ 1. ป่าเสื่อมโทรมหลังที่ทำการสาขาวิทยบริการฯ อำเภอบ่อพลอย 2. ป่าชุมชนบ้านเขามูลี อำเภอนองปรีอ และ 3. วัดเขามูลีเขตชูธรรม อำเภอนองปรีอ (ภาพที่ 1)

2. การสำรวจและรวบรวมตัวอย่างไลเคน
เก็บรวบรวมตัวอย่างไลเคน จากแหล่งอาศัยต่างๆ เช่น เปลือกไม้ หิน หรือวัสดุอื่นๆ เช่น พลาสติก ขวดแก้ว สายไฟ คอนกรีต เป็นต้น ตามวิธีการของ กัณฐิรีย์ บุญประกอบ และ กวินนาถ บัวเรือง (2550) พร้อมทั้งเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องของสภาพพื้นที่ เช่น ชนิดพรรณไม้ ชนิดป่าไม้ เป็นต้น

การจัดเตรียมตัวอย่างไลเคนเข้าห้องปฏิบัติการเพื่อ
การจำแนกสายพันธุ์ นำตัวอย่างไลเคนมาผึ่งให้แห้ง ประมาณ 1-2 สัปดาห์ ณ ห้องปฏิบัติการหน่วยวิจัยไลเคน มหาวิทยาลัยรามคำแหง จากนั้นแยกกลุ่มตัวอย่างไลเคน

ระยะ 5 ปีที่ห้า (ตุลาคม 2554- กันยายน 2559) ซึ่งการสำรวจเก็บรวบรวมพันธุกรรมไลเคนเป็นส่วนหนึ่งของโครงการดังกล่าว โดยมุ่งเน้นสำรวจเก็บรวบรวมสายพันธุ์ไลเคน พร้อมทั้งวิเคราะห์และจำแนกชนิดไลเคนในพื้นที่ธรรมชาติที่อยู่ในสภาวะเสี่ยงต่อการบุกรุกจากมนุษย์ ข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ (natural history) เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการตรวจสอบชนิดของไลเคนที่เคยเติบโตอยู่ในพื้นที่เหล่านี้ รวมทั้งใช้ประกอบการศึกษาเปรียบเทียบกับไลเคนในพื้นที่อื่นๆ ซึ่งพื้นที่ๆ เชื่อมต่อหรืออยู่กลางแหล่งชุมชนยังมีข้อมูลน้อยมาก เช่น การศึกษาไลเคนในสวนสาธารณะของพื้นที่กรุงเทพมหานคร (Boonpeng, 2011) การใช้ไลเคนเป็นดัชนีบ่งบอกคุณภาพอากาศในพื้นที่เมืองเชียงใหม่และพื้นที่โดยรอบ (Subsri, 2011) หรือพื้นที่จังหวัดลำพูน (Pomphueak, 2005)

จุดประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพและการแพร่กระจายของไลเคนในพื้นที่รอบ มหาวิทยาลัยรามคำแหง สาขาวิทยบริการเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดกาญจนบุรี โดยงานวิจัยนี้เป็นงานสนองพระราชดำริฯ ในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ

เบื้องต้น เพื่อความสะดวกในการจำแนกสายพันธุ์ ตามวิธีการของ พชร มงคลสุข และ สัญญา มีสิม (2555)

3. การจำแนกสายพันธุ์ไลเคน แบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอน

3.1 การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Morphological characteristics) โดยตรวจสอบลักษณะทางสัณฐานของไลเคน เช่น รูปแบบและสีของแทลลัส โครงสร้างสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ เช่น เอโพทิสเซีย (apothesia) พิกนิตีเดีย (pycnidia) เป็นต้น ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบ stereo ตามวิธีของ พชร มงคลสุข และ วสันต์ เพ็งสูงเนิน (2555) พร้อมทั้งบันทึกภาพและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

3.2 การศึกษาลักษณะทางกายวิภาค (Anatomical characteristics) โดยตรวจสอบลักษณะทางกายวิภาคของไลเคน ด้วยการตัดชิ้นส่วนตัวอย่างไลเคน แบบ free hand section เช่น ส่วนประกอบของแทลลัส ส่วนสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ รวมทั้งจำนวนและรูปร่างของสปอร์ (spore) ตามวิธีของ พชร มงคลสุข และวสันต์ เพ็งสูงเนิน (2555)

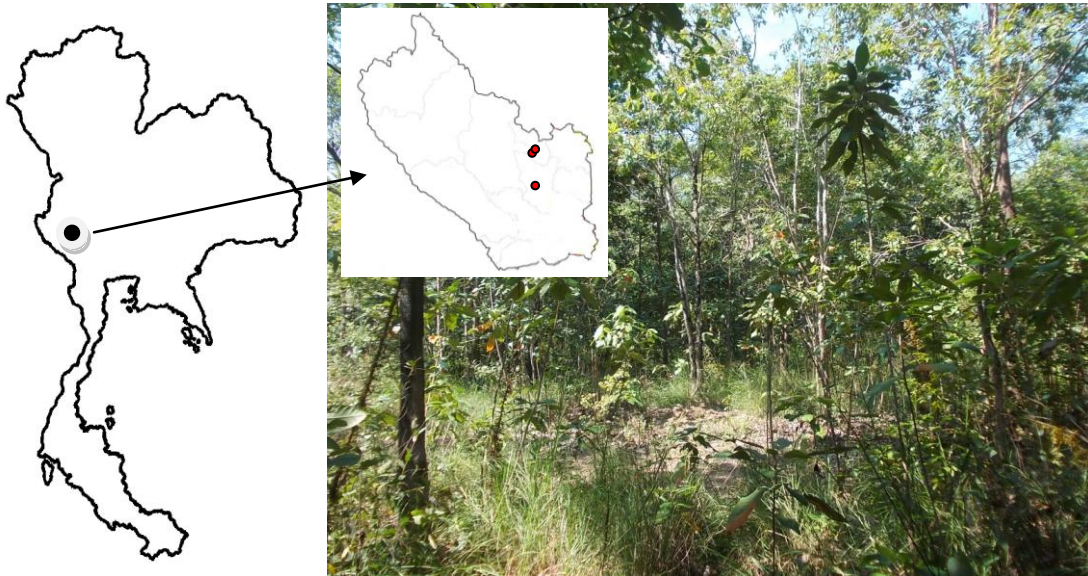
3.3 การศึกษาส่วนประกอบทางเคมี (Chemical characteristics) โดยตรวจสอบสารเคมีหรือสาร

ธรรมชาติที่พบในไลเคนด้วยวิธีหยดสี (spot test) และวิธี
รงเคลขผิวบาง (Thin layer chromatography) ตามวิธี
ของ White และ James (1895)

4. การจำแนกสายพันธุ์ไลเคน

นำข้อมูลจากการศึกษาทั้งหมด ใช้ประกอบในการ
วิเคราะห์และจำแนกสายพันธุ์ไลเคน โดยใช้คู่มือการจัด
จำแนกชนิดไลเคนของ พชร และ วสันต์ (2555), พชร
และ สัญญา (2555), Archer (2006), Awasthi (1991),

Homchantara (1999), Makhija and Patwardhan
(1988), Makhija and Patwardhan (1993), Purvis et
al. (1992), Rogers (1992), Sutjaritturakan (2002),
Swinscow and Krog (1988), Thrower (1998) และ
Vongshewarat (2000) พร้อมทั้งเทียบเคียงกับ
ตัวอย่างไลเคนที่จำแนกอย่างถูกต้องตามหลัก
อนุกรมวิธานแล้วในพิพิธภัณฑ์ไลเคน ภาควิชาชีววิทยา
มหาวิทยาลัยรามคำแหง



ภาพที่ 1 พื้นที่ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของไลเคน บริเวณรอบพื้นที่มหาวิทยาลัยรามคำแหง
สาขาวิทยบริการเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดกาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา

1. ตัวอย่างไลเคนจากพื้นที่ศึกษา จากการสำรวจ
และรวบรวมตัวอย่างไลเคนในพื้นที่ศึกษาเบื้องต้น จำนวน
3 พื้นที่ศึกษา ได้แก่ 1. ป่าเสื่อมโทรมหลังที่ทำการสาขา
วิทยบริการฯ อำเภอบ่อพลอย จำนวน 20 ตัวอย่าง 2. ป่า
ชุมชนบ้านเขามูลี อำเภอนองปรีอ จำนวน 87 ตัวอย่าง
และ 3. วัดเขามูลีเขตชูธรรม อำเภอนองปรีอ จำนวน 4
ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 111 ตัวอย่าง

2. การจำแนกสายพันธุ์ไลเคน

นำตัวอย่างไลเคนที่พร้อมเข้าห้องปฏิบัติการ
สามารถแยกสกุล (genera) ไลเคนเบื้องต้น จำนวน 10
สกุล โดยผลการวิเคราะห์สายพันธุ์ไลเคน จำนวน 111
ตัวอย่าง จำแนกได้ 12 วงศ์ (Arthopyreniaceae,
Bacidiaceae, Chysothricaceae, Graphidaceae,
Lecanoraceae, Megalosporaceae, Parmeliaceae,
Pertusariaceae, Physciaceae, Teloschistaceae,

Trypetheliaceae และ Verrucariaceae) 22 สกุล และ
36 ชนิด (ตารางที่ 1) โดยไม่สามารถจำแนกชนิด 3
ตัวอย่าง เนื่องจากไม่พบสปอร์ ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญใน
การจำแนกชนิด โดยพื้นที่ศึกษาที่ 2 (ป่าชุมชนบ้านเขามูลี)
มีความหลากหลายทางชีวภาพของไลเคนสูงที่สุด
จำนวน 31 ชนิด (ตารางที่ 1) และครัสโตสไลเคนเป็นกลุ่ม
ที่มีการแพร่กระจายมากที่สุดในพื้นที่ศึกษา โดยพบ
จำนวน 24 ชนิด รองลงมา คือ โพลีโอสไลเคน จำนวน 12
ชนิด และไลเคน *Hyperphyscia adglutinata* (Flörke)
H. Mayrhofer & Poelt แพร่กระจายทั้งสามพื้นที่ศึกษา
สำหรับไลเคนที่พบทั้งพื้นที่ศึกษาที่ 1 และ 2 ได้แก่
Amandinea punctata (Hoffm.) Coppins,
Caloplaca sp.1, *Graphis assimilis* Vain. *Laurera*
benguelensis (Müll. Arg.) Zahlbr. *Laurera*
benguelensis (Müll. Arg.) Zahlbr. *L. subdiscreta*
(Nyl.) Zahlbr. ส่วนไลเคน *Dirinaria picta* (Sw.)

Schaer. ex Clem., *Graphis dimidiata* Vain. และ *Pyxine cocoes* (Sw.) Nyl. พบในพื้นที่ศึกษาที่ 2 และ 3 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าความแตกต่างของพื้นที่เหล่านี้มีผลต่อการแพร่กระจายของไลเคน โดยพบว่าพื้นที่ที่มีความหลากหลายของพรรณไม้ต่ำ พบการแพร่กระจายของ ไลเคนในกลุ่มครัสโตสสูงกว่ากลุ่มโพลีโอส เช่น พื้นที่ป่าชายเลน (Mongkolsuk *et al.*, 2010) เกาะแสมสาร (กัญชกรีย์ บุญประกอบ และกวิณนาถ บัวเรือง, 2550) แต่พื้นที่ที่มีความหลากหลายของพรรณไม้และชนิดป่าสูง เช่น สวน

พฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ (พิบูลย์ และคณะ, 2540) อุทยานแห่งชาตินาแห้ว (พิบูลย์ และคณะ, 2539) พบไลเคนกลุ่มโพลีโอสสูงกว่ากลุ่มครัสโตส

นอกจากนี้ ลักษณะชนิดของพื้นผิว (substrates) ที่ไลเคนเกาะอาศัยมีความสำคัญในการเจริญของไลเคน โดยพบว่าไลเคนในพื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่ มากกว่าร้อยละ 90 เจริญบนเปลือกไม้ มีเพียงร้อยละ 10 เท่านั้นที่เจริญบนหิน และไม่พบการเจริญของไลเคนบนวัสดุอื่นๆ เช่น พลาสติก สายไฟ คอนกรีต เป็นต้น

ตารางที่ 1 ชนิดไลเคนที่พบรอบพื้นที่มหาวิทยาลัยรามคำแหง สาขาวิทยบริการเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดกาญจนบุรี

ชนิดไลเคน	กลุ่มไลเคน	จำนวนตัวอย่างในพื้นที่ศึกษา			จำนวนตัวอย่าง
		1*	2*	3*	
1. <i>Amandinea punctata</i> (Hoffm.) Coppins	Crustose	1	4	-	5
2. <i>Aspicilia</i> sp.1	Crustose	-	1	-	1
3. <i>Arthopyrenia planorbella</i> (Nyl.) Zahlbr.	Crustose	1	-	-	1
4. <i>Arthopyrenia</i> sp.1	Crustose	-	2	-	2
5. <i>Bacidia arceutina</i> (Ach.) Arnold	Crustose	-	2	-	2
6. <i>Caloplaca</i> sp.1	Crustose	6	7	-	13
7. <i>Chapsa</i> cf. <i>sipmanii</i> Frisch & Kalb	Crustose	-	1	-	1
8. <i>Chrysothrix candelaris</i> (L.) J. R. Laundon	Crustose	-	4	-	4
9. <i>Diplotomma alboatrum</i> (Hoffm.) Flotow.	Crustose	-	1	-	1
10. <i>Dirinaria applanata</i> (Fee) D. D. Awasthi	Foliose	-	3	-	3
11. <i>D. confluens</i> (Fr.) D.D. Awasthi	Foliose	1	-	-	1
12. <i>D. picta</i> (Sw.) Schaer. ex Clem.	Foliose	-	1	1	2
13. <i>Endocarpon</i> sp.1	Crustose	-	1	-	2
14. <i>Glyphis scyphulifera</i> (Ach.) Staiger	Crustose	2	-	-	2
15. <i>Graphis assimilis</i> Vain.	Crustose	1	2	-	3
16. <i>G. dimidiata</i> Vain.	Crustose	-	12	1	13
17. <i>G. lineola</i> Ach.	Crustose	1	-	-	1
18. <i>Hyperphyscia adglutinata</i> (Flörke) H. Mayrhofer & Poelt	Foliose	1	5	1	7
19. <i>Laurera benguelensis</i> (Müll. Arg.) Zahlbr.	Crustose	2	4	-	6
20. <i>L. subdiscreta</i> (Nyl.) Zahlbr.	Crustose	1	1	-	2
21. <i>Lecanora albella</i> (Pers.) Ach.	Crustose	-	3	-	3
22. <i>L. glabrata</i> (Ach.) Malme	Crustose	-	6	-	6
23. <i>Lecanora</i> sp.1	Crustose	-	1	-	1
24. <i>Parmotrema praesorediosum</i> (Nyl.) Hale	Foliose	-	3	-	3
25. <i>P. saccatilobum</i> (Taylor) Hale	Foliose	-	1	-	1
26. <i>P. tinctorum</i> (Despr. ex Nyl.) Hale	Foliose	-	3	-	3
27. <i>Pertusaria leioplaca</i> DC.	Crustose	-	3	-	3
28. <i>Physcia undulata</i> Moberg	Foliose	-	2	-	2

ชนิดไลเคน	กลุ่มไลเคน	จำนวนตัวอย่างในพื้นที่ศึกษา			จำนวนตัวอย่าง
		1*	2*	3*	
29. <i>Pseudopyrenula diluta</i> (Fée) Müll. Arg.	Crustose	-	1	-	1
30. <i>Pyxine consocians</i> Vain.	Foliose	-	3	-	3
31. <i>P. cocoes</i> (Sw.) Nyl.	Foliose	-	3	1	4
32. <i>P. coccifera</i> (Fée) Nyl.	Foliose	-	1	-	1
33. <i>P. schmidtii</i> Vain.	Foliose	-	1	-	1
34. <i>Rinodina archaea</i> (Ach.) Arnold	Crustose	-	1	-	1
35. <i>Trypethelium eluteriae</i> Spreng.	Crustose	1	-	-	1
36. <i>Trypethelium</i> sp.1	Crustose	-	1	-	1
37. Unidentify (No spore)	Crustose	1	2	-	3
38. Non lichenized	-	1	1	-	2
รวม	-	20	87	4	11

*หมายเหตุ 1: ป่าเสื่อมโทรมด้านหลังที่ทำการสาขาวิทยบริการฯ, 2: ป่าชุมชนบ้านเขามูลี, 3 : วัดเขามูลีเขตชูธรรม
สรุปผลการทดลอง

การสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของไลเคนภายในและภายนอกพื้นที่มหาวิทยาลัยรามคำแหง สาขาวิทยบริการเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดกาญจนบุรี 3 แห่ง ได้ตัวอย่างไลเคนจำนวนทั้งสิ้น 111 ตัวอย่าง จำแนกได้ 12 วงศ์ 22 สกุล และ 36 ชนิด โดยพื้นที่ศึกษาที่ 2 (ป่าชุมชนบ้านเขามูลี) พบความหลากหลายทางชีวภาพของไลเคนสูงที่สุด โดยคริสต์ไลเคนเป็นกลุ่มที่มีการแพร่กระจายสูงที่สุด โดยพบบนเปลือกไม้มากที่สุด ซึ่งสภาพพื้นที่และ

พรรณพืชให้อาศัย มีส่วนสำคัญในการกำหนดความหลากหลายทางชีวภาพของไลเคน

คำขอขอบคุณ

โครงการวิจัยนี้เป็นงานสนองพระราชดำริในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ โดยได้รับการสนับสนุนเงินวิจัยจากงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2556

เอกสารอ้างอิง

กัณฑ์ บุญประกอบ และ กวินนาถ บัวเรือง. 2550. ไลเคนแห่งเกาะเสมสาร: จากยอดเขาถึงชายทะเล. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพมหานคร.
พิบูลย์ มงคลสุข และ คณะ. 2539. รายงานโครงการวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่อง “การเก็บรวบรวมและจำแนกสายพันธุ์ไลเคนในป่าภูตีสวนทราย อำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย”. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
พิบูลย์ มงคลสุข และ คณะ. 2540. รายงานโครงการวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่อง “ความหลากหลายของสายพันธุ์ไลเคน ณ สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่”. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
พชร มงคลสุข และ วสันต์ เฟิงสูงเนิน. 2555. ไลเคนวงศ์กราฟิดาซีอี : ศิลปกรรมตามธรรมชาติ. โนเบิลพริ้นต์. กรุงเทพมหานคร.

พชร มงคลสุข และ สัญญา มีสิม. 2555. ไลเคนวงศ์ฟิสเซียซีอีในประเทศไทย. โนเบิลพริ้นต์. กรุงเทพมหานคร.
สรณรัชฎ์ กาญจนะวณิชย์. 2553. นักสืบสายลม คู่มือสำรวจไลเคนกรุงเทพฯ ตรวจสอบสภาพอากาศเมือง. มูลนิธิโลซีเซีย กรุงเทพมหานคร.
Archer, A.W. 2006. The lichen family Graphidaceae in Australia. *Bibliotheca Lichenologica*. 94: 1-191.
Awasthi, D. D. 1991. A key to the microlichen of India, Nepal and Sri Lanka. *Bibliotheca Lichenologica*. 40: 1-360.
Boonpeng, C. 2011. Using transplanted lichen as bioindicator of air quality of public parks in Bangkok. M.S. thesis, Ramkhamhaeng University. Thailand.
Homchantara, N. 1999. The taxonomic and ecological aspects of the Thelotremaaceae

- in Southeast Asia. Ph.D. Thesis, Liverpool John Moores University, UK.
- Makhija, U. and P. G. Patwardhan. 1988. The lichen genus *Laurera* (family Trypetheliaceae) in India. *Mycotaxon*. 31: 565-590.
- Makhija, U. and P. G. Patwardhan. 1993. A distribution to our knowledge of the lichen genus *Trypethelium* (family Trypetheliaceae). *Journal of the Hattori Botanical Laboratory*. 73: 183-219.
- Mongkolsuk, P. *et al.* 2011. Lichen in Mangrove forest at Trat province, Thailand.
- Pomphueak, K. 2005. Use of lichens as bioindicator for air quality monitoring in Amphoe Mueang Lampang. M.S. thesis, Chiang Mai University. Thailand.
- Purvis, O. W., B. J. Coppin, D. L. Hawksworth, P. W. James, and D. M. Moore. 1992. *The Lichen Flora of Great Britain and Ireland*. London: Natural History Museum Publications.
- Roger, R. W. 1992. Key to Australian Lichen Genera. *Flora of Australia* Vol. 54 : 65-94.
- Subsri, P. 2001. Lichens as bioindicators for air pollution monitoring in urban and suburban of Chiang Mai City in 2001. M.S. thesis, Chiang Mai University. Thailand.
- Sutjaritturakan, J. 2002. The taxonomy and ecology of the lichens Graphidaceae at Khao Yai National Park. M.S. thesis, Ramkhamhaeng University. Thailand.
- Swinscow, T.D.V. and H. Krog. 1988. *Macrolichens of East Africa*. British Museum. London.
- Thrower, S. L. 1998. *Hong Kong Lichens*. Department of Botany, The Chinese University of Hong Kong.
- Vongshewarat, K. (2000). Study in taxonomy and ecology of the lichens family Trypetheliaceae in Thailand. M.S. thesis, Ramkhamhaeng University. Thailand.
- White, F. J. and James, P. W. (1985). A new guide to microchemical techniques for the identification of lichen substances. *British Lichen Society Bulletin*. 54 (suppl.): 1-41.