

ค่าความสำคัญและดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของไลเคนตามความ
สูงของลำต้นก่อเตี้ยในป่าดิบเขาต่ำ ณ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่
Important value and biodiversity index of lichens along the trunks of
Castanopsis acuminatissima in the Lower Montane Rain Forest at Khao
Yai National Park

สมฤทธิ์ เสงฆ์เล็ก*, เวชศาสตร์ พลเยี่ยม, และกัณษริย์ บุญประกอบ

Sumrit Senglek*, Wetchasart Polyiam & Kansri Boonpragob

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง บางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

Department of Biology, Faculty of Science, Ramkhamhaeng University, Bangkapi, Bangkok 10240,

Thailand

*Corresponding author: Senglek@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาค่าความสำคัญและดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของไลเคนซึ่งแยกชั้นตามความสูงของต้นก่อเตี้ย (*Castanopsis acuminatissima* (Blume) A.DC.) ในป่าดิบเขาต่ำ ณ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ มีจุดประสงค์เพื่อ ใช้ไลเคนเป็นตัวชี้วัดสิ่งแวดล้อม และเป็นแนวทางในการจัดทำสถานะภาพของไลเคน เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ และการอนุรักษ์ในอนาคต การศึกษาทำโดยการวางแปลง 20 x 60 เซนติเมตร ที่บริเวณโคนต้น กลางต้น และเรือนยอด ของต้นก่อเตี้ย 5 ต้น วัดขอบเขตของแทลลัส และเก็บตัวอย่างนำมาจัดจำแนกชนิด วัดค่าความเป็นกรด-ด่างของเปลือกไม้ทั้งสามระดับ จากการศึกษาพบไลเคนทั้งหมด 142 ชนิด โดย *Dimerella* sp.3 ที่อาศัยอยู่บริเวณโคนต้นมีค่าความสำคัญสูงสุด รองลงมา คือ *Phaeographina chlorocarpoides* ที่อาศัยอยู่บริเวณเรือนยอด และ *Bacidia* sp.1 ที่อาศัยอยู่บริเวณโคนต้น โดยมีค่า IV 0.165, 0.163 และ 0.160 ตามลำดับ ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพแสดงโดยใช้ค่า α diversity เป็นการวัดความอุดมสมบูรณ์ของชนิด มีค่า 12.8, 20 และ 23.6 จากโคนต้น กลางต้น และเรือนยอด ตามลำดับ ส่วน β diversity ของทั้งสามระดับมีค่า 3.28, 3.3 และ 3.09 ค่าความเหมือนสูงสุดคือบริเวณกลางต้น และเรือนยอด โดยมีค่าสูงถึง 54.8 ความเป็นกรดเพิ่มขึ้นแต่ค่า pH ของเปลือกไม้ลดลงตามระดับความสูง โดยวัดได้ 3.5, 3.6 และ 3.7 จากโคนต้น กลางต้น และเรือนยอด ไลเคนที่พบทั้งหมดเป็นพวกชอบกรดและส่วนใหญ่ชอบแสงโดยเฉพาะไลเคนที่เติบโตที่บริเวณเรือนยอดและกลางลำต้น

คำสำคัญ: ไลเคน, ความหลากหลาย, ค่าความสำคัญ, ความเป็นกรด-ด่างของเปลือกไม้, เรือนยอด

ABSTRACT

Study on Important value and biodiversity index of lichens along vertical stratification of habitats on trunks of *Castanopsis acuminatissima* (Blume) A.DC. was performed at the lower montane rainforest at Khao Yai National Park. The objectives of this study were to use lichen community for environmental indicator and identifying status for conservation and utilization.

Quadrates of 20 x 60 cm were placed at the base, mid trunk and canopy of five host trees. Thallus covers of lichens were estimated by drawing outlines of thalli and samples were collected for identification. Bark pH at the three levels were determined. The study found a total of 142 species. The highest important value (IV) was found in *Dimerella* sp.3, inhabited the tree base, and subsequently lower in, *Phaeographina chlorocarpoides*, the canopy inhabited, and *Bacidia* sp.1, the base occupied accounting for 0.165, 0.163 and 0.160 respectively. Biodiversity index show that α diversity values, measuring richness of taxa, were 12.8, 20 and 23.6 from base, mid trunk and canopy levels respectively. The β diversity, measuring taxa that are unique to each ecosystem, of the three levels were 3.28, 3.3 and 3.09 respectively, The highest similarity of taxa was recorded from mid trunk and canopy accounting for 54.8%. Acidity of bark slightly declines along height with pH measured 3.5, 3.6 and 3.7 from base, mid trunk and canopy. All species were acidophyte and the majority were phototrophilic, especially those grow on canopies and mid trunks.

Keywords : Lichen, Diversity, Important value, Bark pH, Canopy

บทนำ

ชุมชนของไลเคนที่เติบโตตามลำต้นของพรรณไม้ในป่าเขตร้อนมีความแตกต่างกันในแนวตั้ง โดยเกิดจากอิทธิพลของเรือนยอดที่ทำให้ภูมิอากาศจุลภาค เช่น แสง อุณหภูมิ ความชื้น ลม แตกต่างกันในแต่ละระดับความสูงของต้นไม้ (Boonpragob & Polyiam, 2007) นอกจากนี้ยังได้รับอิทธิพลจากปัจจัยอื่น เช่น คุณภาพอากาศ ลักษณะและคุณสมบัติของเปลือกไม้ เป็นต้น (Ciegler *et al.*, 2003) จึงใช้ชุมชนของไลเคนเป็นตัวชี้วัดสภาวะแวดล้อมได้ โดยวิเคราะห์จากการครอบครองพื้นที่หรือความถี่ในการพบในระบบนิเวศ รวมทั้งการใช้ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งประกอบด้วย Alpha diversity เป็นค่าที่แสดงถึงความอุดมของชนิดพันธุ์ในพื้นที่ ส่วนค่า Beta diversity เป็นค่าที่แสดงถึงความจำเพาะของชนิดไลเคน ที่บอกถึงการเปลี่ยนแปลงของชุมชนไลเคนตามลักษณะของสภาพแวดล้อม และ Gamma diversity เป็นค่าแสดงถึงความหลากหลายทางชีวภาพของไลเคนในพื้นที่ (Whittater, 1972; Komposch & Hafellner, 2000; Polyiam, 2005) เป็นต้น

การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมในระยะยาวสามารถใช้ชุมชนไลเคนเป็นตัวชี้วัดได้หรือไม่ โดยมีสมมุติฐานว่าการจัดทำค่าความสำคัญและดัชนีความหลากหลายของไลเคนที่เป็นไปตามพลวัตน์ของป่า จึงน่าจะเป็นแนวทางที่ใช้ประเมินการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมของป่าดิบเขาต่ำได้ และใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่เฝ้าติดตามการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศป่าดิบอื่นๆ ซึ่งอาจได้รับผลกระทบจากการรบกวนโดยมนุษย์ หรือการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศในอนาคตได้

วิธีการทดลอง

พื้นที่ศึกษา : เขาเขี้ยวตั้งอยู่ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ มีสภาพป่าเป็นป่าดิบเขาต่ำ (Lower montane rainforest) ตั้งอยู่พิกัดที่ละติจูด 14° 22' 7.28" N และ ลองจิจูด 101° 24' 0.15" E สูงจาก

ระดับน้ำทะเลประมาณ 1200 เมตร (มูลนิธิพิทักษ์อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่, 2548) มีอุณหภูมิเฉลี่ยที่ 19.4-21.6 °C ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยร้อยละ 84-92 (Pangpet & Boonpragob, 2005) ความเข้มแสงสูงสุดที่ระดับเรือนยอดประมาณ 1,000 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (Osathanon, 2002)

พืชอาศัยของไลเคน : เลือกศึกษาไลเคนบนต้นก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC.) ซึ่งเป็นไม้เด่นที่พบกระจายทั่วไปในป่าดิบเขา มีความสูงของระดับเรือนยอดประมาณ 15-25 เมตร เปลือกขรุขระเล็กน้อย ไม้หลุมร้อน (Senglek *et al.*, 2009) โดยเลือกศึกษาไลเคนจากก่อเดือยทั้งหมด 5 ต้น ต้นที่ 1 และ 2 อยู่ในบริเวณเดียวกัน อยู่ห่างจากถนน 6 เมตร ต้นที่ 3 อยู่ห่างจากถนน 15 เมตร ส่วนต้นที่ 4 และ 5 อยู่ใกล้กับลานจอดรถของผาเดียวดาย

ค่าความเป็นกรด-ด่างของเปลือกไม้ : ดัดแปลงจากวิธีการของ Larsen *et al.*, (2007) ให้เหมาะสมกับการศึกษาครั้งนี้ โดยเก็บตัวอย่างเปลือกไม้ขนาดประมาณ 5 ซม² ที่อยู่ในแปลง จากทุกระดับความสูงของต้นไม้ทุกต้น ระดับละ 10 ตัวอย่าง นำมาตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่างของเปลือกไม้ในห้องปฏิบัติการ ณ มหาวิทยาลัยรามคำแหง โดยใช้สารละลายมาตรฐาน KCl ความเข้มข้น 0.25M (pH 8.1) สเปรย์บนตัวอย่าง และวัดค่า pH โดยใช้ flat electrode

การเก็บตัวอย่างไลเคน : ใช้แปลงสำรวจ (quadrats) ขนาด 20 x 60 ซม² วางทาบลงบนต้นไม้ในแต่ละต้นในทางทิศตะวันออกของโคนต้น กลางต้น และเรือนยอด วาดขอบเขตของไลเคนลงบนแปลง แล้วคำนวณพื้นที่ของแทลัสส์ไลเคนโดยใช้โปรแกรม AxioVision LE Rel. 4.1 และจัดจำแนกชนิดไลเคนตามหลักอนุกรมวิธาน ณ ห้องปฏิบัติการมหาวิทยาลัยรามคำแหง

การวิเคราะห์ทางนิเวศวิทยา :

ดัชนีความหลากหลายที่ใช้วัดความสัมพันธ์ของไลเคนในระบบนิเวศ วิเคราะห์ตามวิธีของ Whittaker (1972) ประกอบด้วย

γ Diversity คือจำนวนชนิดทั้งหมดที่พบในบริเวณนั้นแสดงถึงความหลากหลายทางชีวภาพของพื้นที่

α Diversity เป็นค่าที่แสดงถึงจำนวนชนิดเฉลี่ยต่อแปลง จำนวนได้จาก

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^N (q_i)}{N}$$

α = Alpha diversity

q = จำนวนชนิดในแปลงที่ i

N = จำนวนแปลงในพื้นที่ศึกษา

และ β Diversity เป็นค่าที่แสดงถึงความจำเพาะของชนิดไลเคน ที่บอกถึงการเปลี่ยนแปลงของชุมชนซีไฟไลเคนตามลักษณะของสภาพแวดล้อม คำนวนได้จาก

$$\beta = \frac{\gamma}{\alpha}$$

ค่าความสำคัญของไลเคนแต่ละชนิด สามารถคำนวณได้จาก

$$IV = RF_i + RC_i$$

IV = ค่าความสำคัญ

F = จำนวนแทลลัสของไลเคน i ที่พบในแปลง

RF_i = ความถี่สัมพัทธ์, $f_i / \sum F$

C = พื้นที่แทลลัสของไลเคน i

RC_i = การครอบครองพื้นที่สัมพัทธ์, $c_i / \sum C$

ค่าความคล้ายคลึงกัน (Index of similarity) เปรียบเทียบสังคมไลเคนในสภาพแวดล้อมที่ต่าง ๆ อาจใช้บ่งบอกความคล้ายคลึงกันของสภาพแวดล้อมเป็นไปในทางเดียวกันได้ โดยวิเคราะห์ตามวิธีของ Sorensen ดังนี้

$$\text{Sorensen Coefficient} = \frac{2C \times 100}{A + B}$$

A = จำนวนชนิดในพื้นที่ที่หนึ่ง

B = จำนวนชนิดในพื้นที่อีกพื้นที่หนึ่ง

C = จำนวนชนิดที่พบทั้งสองพื้นที่

ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ

ไลเคนบนต้นก่อเดี่ยวที่พบบนแปลงสำรวจมีจำนวนทั้งหมด 142 สายพันธุ์ มากกว่าร้อยละ 20 เป็นไลเคนที่ไม่สร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ จึงจำแนกได้ถึงระดับสกุลเท่านั้น ไลเคนกลุ่มครัสโตสมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (γ Diversity) สูงที่สุดมีจำนวน 135 ชนิด (ร้อยละ 95.8) ส่วนไลเคนกลุ่มโพลีออสและไลเคนกลุ่มสแควมูโลสพบได้น้อยเพียง 6 และ 1 ชนิด (ร้อยละ 4 และ 0.2 ตามลำดับ) ของไลเคนทั้งหมดโดยไม่พบไลเคนในกลุ่มฟรุติโคส อาจเนื่องจากไลเคนกลุ่มนี้เติบโตได้ดีในตามกิ่งบนปลายยอดที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี

ที่ระดับความสูงต่างๆ บนลำต้นพืชมีความหลากหลายของไลเคนต่างกัน โดยความหลากหลายของชนิดไลเคนทั้งหมด (γ Diversity) พบมากที่สุดที่ระดับเรือนยอด (73 ชนิด) คิดเป็นร้อยละ 51 รองลงมาคือกลางต้นและโคนต้น มีค่าร้อยละ 46 และ 30 ตามลำดับ (ตารางที่ 1) บริเวณเรือนยอดได้รับแสงมากที่สุด ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเติบโตของไลเคน (Komposch & Hafellner, 2000; Osathanon, 2002; Ciegler *et al.*, 2003; Polyiam *et al.* 2005;) ส่วนบริเวณโคนต้นมีการเติบโตของพืชจำพวกไบรโอไฟต์มาก ไลเคนจำเป็นต้องแก่งแย่งพื้นที่อาศัยกับไบรโอไฟต์ซึ่งเติบโตได้เร็วกว่าในที่ร่ม การเจริญของไลเคนจึงจำกัด (Silleet, 1995)

เมื่อเปรียบเทียบความอุดมของไลเคน (α Diversity) ในแต่ละระดับความสูง พบว่าเรือนยอดมีค่าความอุดมมากที่สุด คิดเป็น 23.6 ชนิดต่อแปลง รองลงมาคือที่ระดับกลางลำต้นและโคนลำต้น จำนวน 20 และ 12.8 ชนิดต่อแปลง ตามลำดับ (ตารางที่ 1) แสดงให้เห็นว่าที่ระดับเรือนยอด มีสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนให้ไลเคนส่วนใหญ่เติบโตได้ดี ทั้งนี้ปัจจัยที่สำคัญนอกจากสภาพอากาศที่ระดับเรือนยอดแล้ว คุณสมบัติของเปลือกไม้ เช่น ความคงทน ความเป็นกรดที่น้อยที่สุดของระดับเรือนยอด น่าจะมีความสำคัญเช่นกัน (Almborn 1950; Kermit & Guasalaa, 2001)

กลางต้นมีค่า β Diversity สูงสุดคือ 3.3 และรองลงที่โคนต้นและเรือนยอดมีค่า 3.28 และ 3.09 ตามลำดับ แสดงถึงความผันแปรของชนิดไลเคนเกิดขึ้นมากที่สุดบริเวณกลางต้น อาจเนื่องจากบริเวณดังกล่าวได้รับความชื้นที่สูงจากบริเวณโคนต้น และได้รับแสงแดดที่ส่องผ่านลงมาจากรีเรือนยอดทำให้กลุ่มของไลเคนในบริเวณนี้มีการเปลี่ยนแปลงสูงมากกว่าบริเวณอื่น ซึ่งต่างจากการศึกษาของ Polyiam (2005) ในป่าดิบชื้นที่พบว่าความผันแปรของไลเคนมีค่าสูงที่สุดที่โคนลำต้น ทั้งนี้การเกิดช่องว่างของเรือนยอด (light gab) เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ที่บริเวณโคนลำต้นได้รับแสงสูง และอาจส่งผลต่ออุณหภูมิและความชื้นในบริเวณนั้น ทำให้ภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงไปจากสภาพทั่วไปของระดับโคนต้น และส่งผลต่อความหลากหลายของไลเคนโดยตรง (ตารางที่ 1)

ความคล้ายคลึงกัน

บริเวณกลางต้นและเรือนยอดมีความคล้ายคลึงกันของชนิดไลเคนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 54.7 อาจเนื่องจากบริเวณทั้งสองมีความคล้ายคลึงกันของสภาพภูมิอากาศ เช่น ได้รับแสงในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน (Polyiam, 2005) นอกจากนี้บริเวณดังกล่าวไม่มีพืชไบรโอไฟต์เจริญอยู่ จึงลดการแก่งแย่งพื้นที่ในการเติบโตได้ ข้อมูลนี้ทำให้สามารถใช้สังคมไลเคนเป็นตัวบ่งบอกความคล้ายคลึงกันของสภาพแวดล้อม (Komposch & Hafellner, 2000; Boonpragob & Polyiam, 2007; Senglek *et al.*, 2009) และเป็นแนวทางในการค้นหาไลเคนชนิดเดียวกันจากที่อยู่อาศัยที่มีความคล้ายคลึงกัน (ตารางที่ 2)

ค่าความสำคัญ

ไลเคนที่มีความสำคัญ 10 อันดับแรกแสดงในตารางที่ 3 โดย *Dimerella* sp.3 (ภาพที่ 1) มีความสำคัญมากที่สุด ไลเคนชนิดนี้พบได้มากที่บริเวณโคนต้นซึ่งมีความชื้นแสงต่ำ ความชื้นสูงและมี

พืชไบรโอไฟต์เจริญอยู่จำนวนมาก (Gustafsson, 2002) แสดงว่าไลเคนชนิดนี้เติบโตได้ดีกว่าไลเคนชนิดอื่นที่อยู่ในสภาพแวดล้อมดังกล่าวจึงแข่งขันในการครองพื้นที่กับพืชไบรโอไฟต์ได้ ถ้าค่าความสำคัญของไลเคนเหล่านี้เปลี่ยนแปลงในอนาคต อาจแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมด้วย เนื่องจากอาจมีไลเคนชนิดที่ปรับตัวได้ดีเข้ามาครอบครองและโดดเด่นแทน ไลเคนที่มีความสำคัญสูงแสดงว่ามีการครอบครองพื้นที่มากหรือมีจำนวนแทลลัสมาก ดังนั้นการนำไลเคนมาพัฒนาใช้ประโยชน์ ควรที่จะคำนึงถึงไลเคนที่มีความสำคัญที่สูงเป็นหลัก เพื่อลดโอกาสเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ ส่วนไลเคนอื่นๆ อีกประมาณ 130 ชนิด โดยแต่ละชนิดพบในจำนวนน้อยหรือมีพื้นที่ครอบครองน้อยจึงมีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด การแผ่รังสีและการติดตามการเปลี่ยนแปลงของไลเคนเหล่านี้อาจบ่งชี้การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น นำไปสู่มาตรการในการเร่งอนุรักษ์พื้นที่และสายพันธุ์ต่อไป

ความเป็นกรด-ด่างของเปลือกไม้

ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อชุมชนพืชไลเคนอีกอย่างหนึ่ง ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่างของเปลือกไม้ โดยพบว่าที่บริเวณโคนลำต้น กลางลำต้น และเรือนยอด ของต้นก่อเตี้ยมีค่าใกล้เคียงกันดังนี้ 3.5, 3.6 และ 3.7 ตามลำดับ (ภาพที่ 2) โดยทั่วไปความเป็นกรด-ด่างของเปลือกไม้มีผลกับการเจริญของไลเคนเนื่องจากปริมาณของธาตุอาหารที่ไลเคนสามารถนำไปใช้ได้แตกต่างกันตามภาพความเป็นกรด-ด่างของสารละลายจากเปลือกไม้ (Purvis *et al.* 2007) ทั้งนี้ Kermit & Gauslaa (2001) พบว่าที่ระดับความสูงเพิ่มขึ้นจำนวนชนิดของไลเคนก็มากขึ้นตาม ส่วนหนึ่งน่าจะเกิดจากค่าความเป็นกรด-ด่าง นอกจากนี้ยังมีผลต่อการแพร่กระจายของกลุ่มไลเคน (Almborn 1950) ความเป็นกรด-ด่างจึงอาจไม่ใช่ปัจจัยหลักที่ทำให้ไลเคนต่างกันตามระดับความสูงในที่นี้ แต่เห็นได้ว่าไลเคนที่อาศัยบนต้นก่อเตี้ยในป่าดิบเขาต่ำเป็นพวกชอบสภาพกรด (acidophyte) ซึ่งเป็นข้อมูลที่สำคัญในจัดทำสถานภาพไลเคนในอนาคต (ภาพที่ 2)

สรุปผลการทดลอง

ไลเคนที่บริเวณเรือนยอดและกลางลำต้นของก่อเตี้ยเป็นพวกชอบแสง (sun adapted) มีจำนวนร้อยละ 51 ของไลเคนทั้งหมดที่สำรวจพบ ส่วนไลเคนบริเวณโคนต้นเป็นพวกชอบที่ร่ม (shade adapted) มีความหลากหลายชนิดร้อยละ 30 ของไลเคนที่พบทั้งหมด แต่ไลเคนที่มีความสำคัญ (IV) สูงสุดที่พบจากบริเวณนี้คือ *Dimerella* sp.3 ไลเคนที่สำรวจพบทั้งหมดเป็นพวกชอบกรด ส่วนชนิดใดเติบโตได้เฉพาะในสภาพกรดเท่านั้นและชนิดไหนเติบโตได้ทั้งในสภาพกรดและด่าง จำเป็นต้องทำการศึกษาต่อไป เพื่อให้สามารถจัดกลุ่มไลเคนได้ชัดเจนขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอบพระคุณ ผศ.ดร. เอก แสงวิเชียร ที่ให้คำปรึกษาในการวัดค่าความเป็นกรด-ด่างของเปลือกไม้ รวมทั้งอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ที่ให้ความสะดวกในการใช้พื้นที่เก็บข้อมูลภาคสนามและขอขอบคุณ

นางสาวนฤวรรณ เพ็ญพรหม นายอนุวัตร ไชยรงค์ และสมาชิกหน่วยวิจัยไลเคนที่ช่วยเหลือในการเก็บข้อมูล การวิจัยนี้สำเร็จลงได้ด้วยทุนอุดหนุนจากงบประมาณแผ่นดิน

เอกสารอ้างอิง

- มูลนิธิพิทักษ์อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่. 2548. **ดงพญาเย็น-เขาใหญ่ ผืนป่ามรดกโลก**. สมิทธิ์ สุติบุตร (บรรณาธิการ). หน้า 18. สำนักพิมพ์ แพลน พรินติ้ง จำกัด, กรุงเทพฯ.
- Almborn, O. 1950. Some aspects of the sociology of epiphytic lichen communities. **Abstract of lichenological paper**. VII Intern. Bot. Congress. Stockholm.
- Boonpragob, K. & Polyiam, W. 2007. Ecological groups of lichens along environmental gradients on two different host tree species in the tropical rain forest at Khao Yai National Park, Thailand. **Bibliotheca Lichenologica** 96: 25-48.
- Ciegler, A., Eliasson, U. H. & Keller, H. W. 2003. Tree canopy lichens of the Great Smoky Mountains National Park. **Evansia** 20(4): 114-131.
- Gustafsson, L. 2002. Presence and abundance of red-listed plant species in Swedish Forests. **Conservation Biology** 16: 377-388.
- Kermit, T. & Gauslaa, Y. 2001. The vertical gradient of bark pH of twigs and macrolichen in a *Picea abies* canopy not affected by acid rain. **Lichenologist** 33(4): 353-359.
- Komposch, H. & Hafellner, J. 2000. Diversity and vertical distribution of lichens in a Venezuelan tropical lowland rain forest. **Selbyana** 21(1.2): 11-24.
- Larsen, R. S., Bell, J. N. B., James, P. W., Chimonides, P.J., & Rumsey, F. J. 2007. Lichen and bryophyte distribution on oak in London in relation to air pollution and bark acidity. **Environmental Pollution** 146: 332-340.
- Osathanon, N. 2002. **Microclimate and growth of some lichens at Khao Yai National Park**. M.S. Biology Thesis, Ramkhamhaeng University, Bangkok, Thailand.
- Pangpet, M. & Boonpragob, K. 2005. Preliminary observations on the growth of transplanted lichens *Parmotrema tinctorum* in four ecosystems at Khao Yai National Park. **31st Congress on Science and Technology of Thailand**.
- Polyiam, W. 2005. **Ecological strategies of epiphytic lichen communities along vertical stratification of microclimate in the tropical rain forest at Khao Yai National Park**. M.S. Thesis, Ramkhamhaeng University, Bangkok, Thailand.
- Purvis, O. W., Dubbin, W., Chimonides, P. D. J., Jones, G. C., and Read, H. 2007. The multi-element content of the lichen *Parmelia sulcata*, soil, and oak bark in relation to acidification and climate. From <http://elsevier.com/locate/scitotenv>.
- Senglek, S., Polyiam, W. & Boonpragob, K. 2009. Variation of lichen communities on barks of *Castanopsis acuminatissima* in the Lower montane rain forest at Khao Yai National Park. **35st Congress on Science and Technology of Thailand**.
- Sillett, S. C. 1995. Branch epiphyte assemblages in the forest interior and on the clear cut edge of a 700-year-old Douglas fir canopy in western Oregon. **The Bryologist** 98(3): 301-312.

Whittaker, R.H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon* 21: 213-251.

ตารางที่ 1 ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของไลเคนที่พบบริเวณเรือนยอด, กลางลำต้นและโคนลำต้นของต้นก่อ
เตี้ย (*Castanopsis acuminatissima*)

ดัชนีความหลากหลาย	γ	α	β
เรือนยอด	73	23.6	3.09
กลางลำต้น	66	20	3.3
โคนลำต้น	42	12.8	3.28

ตารางที่ 2 ความคล้ายคลึง (Sorensen coefficient) ของไลเคนบริเวณเรือนยอด, กลางลำต้น และโคนลำต้นของก่อ
เตี้ย (*Castanopsis acuminatissima*)

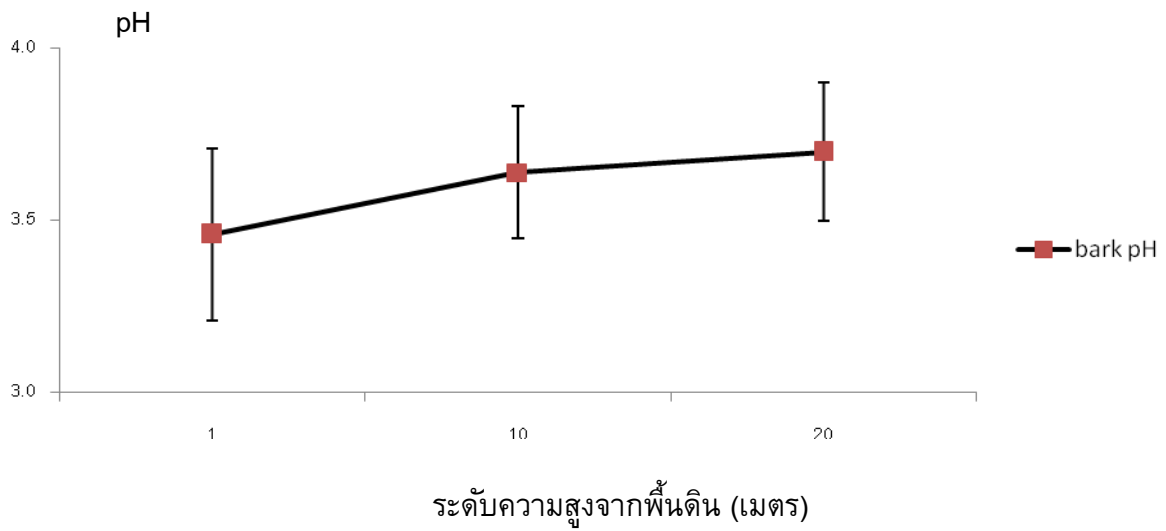
บริเวณ	เรือนยอด	กลางต้น	โคนต้น
เรือนยอด	-	54.68	5.22
กลางลำต้น		-	5.56
โคนลำต้น			-

ตารางที่ 3 ค่าความสำคัญ (Important Value, IV) ของไลเคน สูงที่สุด 10 อันดับแรก จากบริเวณเรือนยอด, กลางลำต้นและโคนลำต้น ของก่อเตี้ย (*Castanopsis acuminatissima*)

	จำนวน	RF	RC	IV	ระดับ
<i>Dimerella</i> sp.3	3	0.026	0.139	0.165	โคนลำต้น
<i>Phaeographina chlorocarpoides</i>	20	0.118	0.045	0.163	เรือนยอด
<i>Bacidia</i> sp.1	3	0.026	0.134	0.16	โคนลำต้น
<i>Graphis</i> sp.8	1	0.007	0.12	0.127	กลางลำต้น
<i>Sarcographa actinobola</i>	10	0.069	0.058	0.127	กลางลำต้น
Sterile Non-propagule 1	10	0.069	0.053	0.122	กลางลำต้น
<i>Lecanora</i> sp.1	4	0.035	0.083	0.118	โคนลำต้น
Sterile Non-propagule 1	10	0.059	0.055	0.114	เรือนยอด
Sterile Non-propagule 2	5	0.03	0.071	0.101	เรือนยอด
<i>Graphis supracula</i>	7	0.06	0.044	0.104	โคนลำต้น
<i>Thelothema colobicum</i>	9	0.078	0.021	0.099	โคนลำต้น



ภาพที่ 1 ไลเคนชนิด *Dimerella* sp.3



ภาพที่ 2 ค่าความเป็นกรด-ด่างของเปลือกก้อเดือย (*Castanopsis acuminatissima*) เฉลี่ยห้าต้นที่ระดับความสูงจากพื้น 1, 10 และ 20 เมตร ตามลำดับ