

กลยุทธ์ทางนิเวศของชุมชนไลเคนในป่าดิบชื้น ณ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ประเทศไทย

## ECOLOGICAL STRATEGIES OF EPIPHYTIC LICHEN COMMUNITIES IN THE TROPICAL RAIN FOREST AT KHAO YAI NATIONAL PARK, THAILAND

เวชศาสตร์ พลเยี่ยม และ กัณทริย์ บุญประกอบ

Wetchasart Polyiam and Kansri Boonpragob

Department of Biology, Faculty of Science, Ramkhamhaeng University, Bangkok, Thailand

Tel: 02 3108395 Fax: 02 3108416, E-mail: wetchsart@hotmail.com

**บทคัดย่อ:** การศึกษาครั้งนี้เป็นการสำรวจชนิดของไลเคนตามลำต้นของก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC.) และยางเสียน (*Dipterocarpus gracilis* Blume) ในสภาพป่าดิบชื้น ณ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบชุมชนไลเคนจากแหล่งที่อยู่อาศัยจำเพาะ จากโคนต้นถึงเรือนยอดและสี่ทิศทาง เพื่อประเมินอิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีต่อความหลากหลายทางชีวภาพของไลเคน อันนำไปสู่การจัดจำแนกกลุ่มของไลเคนตามความต้องการเชิงนิเวศซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นตัวบ่งชี้สภาพแวดล้อมที่อาจเกิดการเปลี่ยนแปลงในอนาคต จากการสำรวจไลเคนในพื้นที่ควadrat ขนาด 10x50 ซม. จากพืชเจ้าบ้าน 2 ชนิด ๆ ละ 3 ต้น ที่บริเวณโคน กลาง และยอดของลำต้น ส่วนกลางต้นรวมทิศเหนือ ได้ และตะวันตกด้วย พบไลเคน 270 ชนิด โดยมี 31 ชนิด (ร้อยละ 11) ที่พบบนต้นไม้ทั้งสองชนิด ขณะที่ 153 ชนิด (ร้อยละ 57) พบเฉพาะบนต้นก่อเดือย และ 86 ชนิด (ร้อยละ 32) พบเฉพาะบนต้นยางเสียน โดยกว่ากึ่งหนึ่งของสายพันธุ์ทั้งหมดพบน้อยกว่าสองแทลลัส การศึกษาค่า  $\beta$ -diversity และ Canonical Correspondence Analysis (CCA) ชี้ให้เห็นว่าชนิดของพืชมีความสำคัญมากที่สุดและการแบ่งแยกชั้นในแนวตั้งมีความสำคัญรองลงมาที่ทำให้เกิดความแตกต่างของชุมชนไลเคน ส่วนไลเคนจากพืชทั้งสี่มีความหลากหลายของชนิดใกล้เคียงกัน โดยทิศตะวันออกมีความอุดมของไลเคนมากที่สุด แต่การเปลี่ยนแปลงของชนิดไลเคนมีค่าสูงด้านทิศเหนือ การวิเคราะห์โดย Detrended Correspondence Analysis (DCA) ทำให้สามารถจัดกลุ่มชนิดของไลเคนทางนิเวศได้ 9 กลุ่ม ที่สามารถชี้บ่งชี้สภาพแวดล้อมที่ต่างกันของพื้นที่เกาะอาศัยและภูมิภาคเฉพาะแห่ง สามารถนำมาตรวจวัดคุณภาพของสภาพแวดล้อมได้ การศึกษาครั้งนี้บ่งชี้ว่า การอนุรักษ์ความหลากหลายของสายพันธุ์ไลเคนจำเป็นต้องมีชนิดพันธุ์พืชพร้อมทั้งสภาพที่อยู่อาศัยและภูมิภาคที่หลากหลาย

**Abstract:** This study explored species composition of lichens on tree trunks of *Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC and *Dipterocarpus gracilis* Blume grew in the tropical rain forest at Khao Yai National Park. The objectives were to compare lichen communities on microhabitats along environmental gradients from bases to canopies and on four compass directions of the two different host trees. Environmental factors that governed distribution and biodiversity of lichens will be assessed in order to identify ecological species group of lichens that can be used as bioindicator of environmental quality. The study was performed on 10x50 cm quadrats on three trees of each host

species at the base, middle and canopy of the trunks, as well as on the N, S, and W aspects at the middle of the trunks. A total of 270 species were identified, of which only 31 species (or 11%) inhabited both host species, whereas 153 species (57%) preferred *C. acuminatissima*, and 86 species (32%) harbored only *D. gracilis*. Over half of the total taxa found less than two thalli. Beta diversity values and Canonical Correspondence Analysis (CCA) indicated that host species was the most important factor, and vertical stratification contributed the second, that coursed the differences in lichen communities. Lichens on four compass directions were less different. The east facing trunks had the richest number of species, but the northern aspects show greatest differences in taxa. Detrended Correspondence Analysis (DCA) segregated all lichens into nine ecological groups mediated through microclimate and substrate. These were groups of indicator species that can be used for monitoring site quality. In addition, this study underpins the importance of heterogeneity of host tree, and microclimate along vertical strata as the crucial factors for making up rich lichen flora.

**Introduction:** Lichens act as phytometer that integrated many environmental factors that are difficult to measure directly e.g. light, humidity, substrate characteristic and chemistry, as well as air pollution (1). Each species is unique in its requirement. Lichen species of similar requirement tends to occur together forming an ecological group (2). All species of an ecological group have similar amplitude to particular set of environments, and can be perceived by its occurrence across the environmental gradient of the host trees. In the natural habitat host tree species were intermixed, but they were not fully interspread. This causes variability of microclimate and microhabitat for the lichens (3). Single indicator species often fail to provide sufficient discrimination needed to differentiate and classify ecosystems, particularly when occurrence and abundance of these species are not integrated with characteristic of climate, substrate and other environment conditions. Alternately, group of indicator species (termed ecological species groups) may be used to indicate site quality. This study therefore observed lichen communities along distinct environmental gradients, height, compass direction and different host species. Small scale observation can be used as a fundamental model to interpret large scale community distribution with respect to the environment of Khao Yai National Park and other natural forests of Thailand.

**Methodology:** The lichen communities found in transparent quadrats of 10x50 cm on three individuals of *Dipterocarpus gracilis* Blume and *Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC. were studied. The quadrats were placed on the east-facing side of the trees at canopy, mid-trunk, and trunk base levels, and on the sides facing N, S, and W at mid-trunk. Thallus edge of each taxon was traced, and species composition of lichens, thallus cover, and frequency of individual taxa were analyzed following the VDI Lichen-guideline (4). Several diversity indices and similarity were used to describe different aspects of variability within and between communities (5). The microclimates (light, RH and temperature) were recorded monthly at the quadrat positions of a tree of each species by using data logger Campbell 21X and LICOR-1400. The statistical package CANOCO was used to analyzed the environmental gradients by the ordination techniques of Detrended Correspondence Analysis (DCA) and Canonical Correspondence Analysis (CCA) (6).

**Result, Discussion and Conclusion:** Of a total 270 lichen species found on six host trees, 57 % of which inhabited the three *C. acuminatissima*, whereas those inhabited the *D. gracilis* accounted 32 %. The majority of lichens, 89%, grew on different host species. More importantly, lichens found on three individual of the *D. gracilis* were different, whilst those inhabited three *C. acuminatissima* were more similar. CCA result (Fig 1A) indicated strong specification on host species of lichen diversity and distribution. Bark properties of the host, stability, roughness, pH, nutrient and chemistry may directly influence their lichens (1). The second most important factor contributed by tree height, that related to light intensity along the tree trunk. The DCA (Fig 1B) show ecological species groups of lichens that required the same environmental condition. These included: Gr. 1: the Graphids that favor bright light, dry and smooth substrate; Gr. 2: the Thelothremas favored moderate light around mid trunk; Gr. 3, 6 and 7: the canopy inhabitants, favor bright light, dry bark of the *D. gracilis*; Gr. 4 and 9: the foliose of rough bark, sunny habitat; Gr. 5 and 8: the shade loving species, found on tree bases. These nine ecological species group clearly represented site qualities in this study. They may be used as indicator for set of environmental variation at Khao Yai National Park, and may be extend to other habitats.

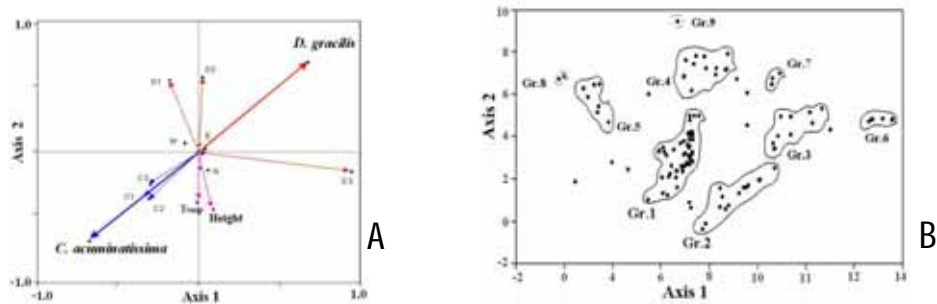


Figure 1. Ordination of lichen communities and their environment A) Canonical Correspondence Analysis showing the importance of host species, tree height and temperature that segregated lichen communities. B) Detrended Correspondence Analysis showing nine ecological species groups based on site quality.

## References:

- (1) Barkman, J. J. (1958). *Phytosociology and ecology of cryptogrammic epiphytes*. Van Gorcum, Netherland.
- (2) McCune, B., Rosentreter, R., Ponzetti, J. M. and Shaw, D. C. (2000). *Bryologist* **103**, 417-427.
- (3) Sipman, H. J. M. and Harris, R. C. (1989). *Ecosystem of the world 14B - Tropical rain forest ecosystems, biogeographical and ecological studies*. Elsevier, Netherlands.
- (4) Kirschbaum, U., Siegmund, M. and Wirth, V. (2002). *Herzogia* **15**, 159-178.
- (5) Whittaker, R. H. (1972). *Taxon* **21**, 213-251.
- (6) ter Braak, C. J. F. and Šmilauer, P. (2002). *CANOCO reference manual and CanoDraw for Windows user's guide: Software for canonical community ordination (version 4.5)*. Microcomputer Power. New York.

**Keywords:** Beta diversity, CCA, DCA, ecological species groups, site quality