

อิทธิพลของภูมิอากาศเฉพาะแห่งในแนวตั้งที่มีต่อชุมชนซีไฟไลเคนบนเปลือกไม้ ในป่าดิบชื้น

ณ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

## Influence of vertical stratification of microclimate on corticolous lichen communities in the tropical rain forest at Khao Yai National Park

เวชชาสตร์ พลเยี่ยม, วาสนา เชื้อสุข, และ กัณษริย์ บุญประกอบ

Wetchasart Polyiam, Wasana Chausook, and Kansri Boonpragob

Department of Biology, Faculty of Science, Ramkhamhaeng University, Bangkok, Bangkok 10240, Thailand; e-mail address: lichen@ram1.ru.ac.th

**บทคัดย่อ:** ชุมชนซีไฟไลเคนที่เติบโตอยู่บนลำต้นไม้ในป่ามีความแตกต่างกันมากในแนวตั้ง ทั้งนี้เกิดจากอิทธิพลของเรือนยอดที่ทำให้ภูมิอากาศภายใต้ชั้นเรือนยอดแตกต่างกัน การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความหลากหลายของชุมชนซีไฟไลเคนที่เกิดจากปัจจัยด้านภูมิอากาศภายใต้เรือนยอด และเปรียบเทียบการแพร่กระจายของไลเคนในระดับต่างๆ เพื่อเป็นข้อมูลในการใช้ไลเคนเป็นตัวชี้วัดสภาพภูมิอากาศต่อไป โดยมีสมมติฐานว่า ความหลากหลายของชนิดไลเคนเพิ่มขึ้นตามความสูงจากระดับพื้นดินถึงเรือนยอด สัมพันธ์กับความเข้มแสง การวัดภูมิอากาศเฉพาะแห่งและสำรวจไลเคนในพื้นที่จุดภาคขนาด 10 x 50 ซม. บนต้นยางเสียน (*Dipterocarpus gracilis*) ที่ระดับความสูง 30 18 และ 1.5 ม. จากบริเวณเรือนยอด กลางต้น และโคนต้นตามลำดับ พบไลเคนจำนวน 18 12 และ 4 ชนิด รวมทั้งสิ้น 29 ชนิด โดยที่ระดับเรือนยอด มีความผันแปรของภูมิอากาศในช่วงกลางวัน-กลางคืนอย่างเด่นชัด ความเข้มแสงสูงสุดวัดได้ 1300  $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$  เวลา 9:20 น. อุณหภูมิสูงถึง 28.7 °C เวลา 13:20 น. แต่ต่ำสุด 21.5 °C เวลา 5:50 น. ความชื้นสัมพัทธ์เกินร้อยละ 80 เกิดขึ้นในช่วงเวลา 18:30 - 18:40 น. โดยวัดได้สูงสุดถึงร้อยละ 96 เวลา 5:00 ต่างจากช่วงเที่ยงวันซึ่งวัดได้เพียงร้อยละ 60 ส่วนที่ระดับกลางต้นพบว่าภูมิอากาศเฉพาะแห่งในช่วงกลางวัน-กลางคืนผันแปรใกล้เคียงกับเรือนยอด แต่ที่โคนต้นมีความแตกต่างจากเรือนยอดอย่างชัดเจน ความเข้มแสงที่ระดับนี้วัดได้สูงสุดเพียง 80  $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$  ส่วนอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศในเวลากลางวัน-กลางคืนผันแปรน้อยกว่าที่กลางต้นและเรือนยอด ภูมิอากาศที่เรือนยอดเหมาะสมต่อการเป็นแหล่งอาศัยที่สำคัญต่อไลเคนหลายชนิด ส่วนภูมิอากาศเฉพาะแห่งที่โคนต้นมีความจำเพาะต่อไลเคนบางชนิดเท่านั้น

**Abstract:** Lichen communities vary markedly along vertical stratification of tree trunk in the forest due to influence of canopy which affect climate underneath them. The objectives of this study are to observe the diversity of lichens caused by gradient of microclimate under the canopy, and to compare lichen distribution on different strata. This information is essential for using lichen as indicator of climatic condition. The study was performed to test the hypothesis that species composition of lichens increases from ground to canopy correspond to light intensity. Monitoring of microclimate together with study of lichens on quadrats of 10 x 50 cm at 30, 18 and 1.5 meters at the canopy, middle and base of a trunk of *Dipterocarpus gracilis* were performed. Lichens at these levels composed of 18, 12 and 4 species with a total of 29 species. Diurnal variation of climate was greatest at the canopy level. Light intensity as high as 1300  $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$  was recorded at 9:30 hours, whereas maximum and minimum temperature of 28.7 °C and 21.5 °C were measured at 13:20, and 5:05 hours. Relative humidity over 80 % was often found from 18:30 to 8:40 hours, with the highest value of 96% was recorded at 5:00 hours, contrasting with noontime low of 60%.

Diurnal cycle of microclimate at the middle of the trunk varied similar to the canopy, but those at the base of the trunk were entirely different from the canopy. The maximum light intensity was only  $80 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ . Temperature and relative humidity varied less than at the above two levels. Microclimate at the canopy is favorable for many lichens, whereas those at the base of the stem is marginal, and only appropriate to a few lichens.

**Methodology:** Microclimate along vertical levels of the stem was recorded by using datalogger Cambell 21X and LI-1400 to measured light intensity, air temperature, and relative humidity. The daily data were recorded every 10-minute. *Dipterocarpus gracilis* Blume. in tropical rain forest was used as a model tree. The measurements were taken on east facing side on three levels of the stem at 1.5 m, 18 m, and 30 m above ground.

Lichen in quadrat 10X50 cm at the three levels of stem were record for species composition, covering area of thalli, and numbers individuals of each species. Identification of species were base on Homchantara 1999, Noicharoen 2002, Sutjaritturakan 2002.

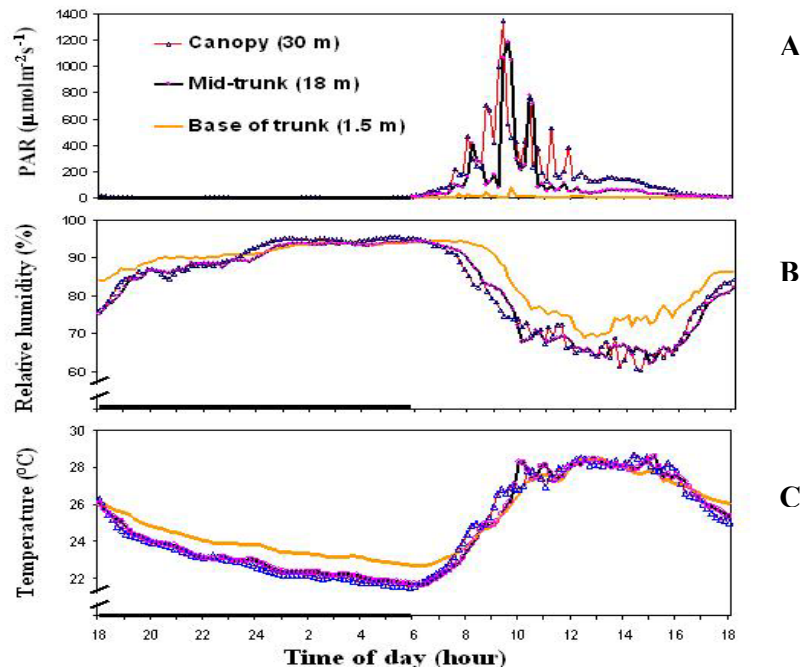
### Result, Discussion and Conclusions:

The quadrats at the base, middle and canopy of *D. gracilis* contain 4, 12 and 18 species of lichen respectively (Table 1). A total of 29 species were found in these quadrats. Species compositions are different in each level; Only five species, *Bulbothrix pigmentacea*, *Parmotrema tinctorum*, unknown crustose sp1, sterile isidiate sp1, and sterile sorediate sp.1 were dominated at canopy and middle of trunk. However, areas of lichen covers, population density, and dominant species at these three levels were different. *Ocellularia stiticans*, and sterile non-propagule sp.7 were dominated at the canopy level covering area of 29.7 % of the quadrat, whereas *Phaeographina exertissima* covered 56 % of area of dominated at the middle of the trunk. The highest number of species with lesser number of individual at the canopy indicated high competition under favorable condition for growth of many species. The highest number of individual (174), and lichen cover (93 %) at the middle of the trunk also show higher competition among species. However, this condition may be most favorable for *Bulbothrix pigmentacea*, which comprised of 131 individuals. Small number of species with large covering area at the base of the trunk indicated lesser species competition as a result of unfavorable condition at this level. Species and individual that survive in this condition are able to expand cover large area.

Light intensity, relative humidity and temperature at the base, middle, and canopy of the trunk are shown in Figure 1 and Table 2. Microclimates at the canopy and the middle of the trunk were similar. However, that at the base of the trunk was quite different. This level never received light intensity over  $82 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ . Moisture was always higher than the above two levels through out the day, whilst temperature during the night was about 1°C higher. This condition is unfavorable for most lichens, only four species were able to thrive under this light stress.

Lichen community / Tree levels	No. of species	Lichens cover (%)	No. of thallus (individual)	Dominance & co-dominance species
Canopy	18	48	69	Sterile non- propagule sp. 7 (cover 15 %) <i>Ocellularia stiticans</i> (cover 14 %), and others
Mid-trunk	12	93	174	<i>Phaeographina exertissima</i> (cover 56 %), <i>Bulbothrix pigmentacea</i> (cover 10 %), and others
Base	4	67	17	Sterile non- propagule sp. 6 (cover 63 %)

**Table 1** Numbers of species, covering area and number of individual of lichens from three levels of *D. gracilis* in 10 X 50 cm quadrat.



**Figure 1** Microclimate at three levels on an east-facing stem of *D. gracilis* in the TRF at KYNP. (A) Light intensity (B) Relative humidity (C) Air temperature. The data collected in 3 levels of the tree. (Data on 28-29 May 2004).

Microclimates Tree levels	PAR ( $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ )			Relative humidity (%)				Air temperature ( $^{\circ}\text{C}$ )	
	Time of day (hour)			Time of day (hour)				Time of day (hour)	
	6 - 8	8 - 12	12 - 18	6 - 9	9 - 15	15 - 18	18 - 6	6 - 18	18 - 6
<b>Canopy</b>	19 - 417	126 - 1343	5 - 192	75 - 95	60 - 76	63 - 84	76 - 96	21.6 - 28.7	21.5 - 26.3
<b>Mid-trunk</b>	7 - 162	48 - 1186	2 - 79	82 - 95	62 - 81	65 - 82	75 - 94	21.6 - 28.6	21.7 - 26
<b>Base</b>	1 - 29	6 - 82	<1 - 12	90 - 95	69 - 89	76 - 87	84 - 94	22.7 - 28.5	22.7 - 26.3

**Table 2** Range of microclimatic parameters at different times of the day.

**Acknowledgement:** We are grateful to Mr. Mongkol Pangpet and Mr. Buncha Wanna for their assistance in fieldwork. The Lichen Research Unit, RAMK, and the officer of Khao Yai National Park for their kind cooperation. This work were funded under the Thai government.

**Reference:**

Kirschbaum, U., Siegmund, M., and V. Wirth. 2002. Determination of lichen covering in small investigation areas for the ecological long-term observation. *Herzogia*, 15: 159-178.

Homchantara, N. and B. J. Coppins. 2002. New species of the lichen family Thelotremaaceae in SE Asia. *Lichenologist*, 34 (2): 113-140.

**Key world:** vertical microclimate, lichen's community, light intensity, relative humidity