

## ผลของอุณหภูมิสูงต่อการตอบสนองของกิจกรรมการสังเคราะห์ด้วยแสงของไลเคนบนพื้นที่ภูเขาสูง

มงคล แดงเพชร<sup>1,\*</sup>, เวชศาสตร์ พลเยี่ยม<sup>1</sup>, พิทักษ์ชัย เฟื่องแก้ว<sup>1</sup>, เครือวัลย์ พิพัฒน์สวัสดิกุล<sup>2</sup> และ กันตริย์ บุญประกอบ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> หน่วยวิจัยไลเคน สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพมหานคร, 10240

<sup>2</sup> โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมไม้รอนงเท้านารีอินทนนท์ ตามพระราชดำริ ในพื้นที่ภาคเหนือ (ดอยอินทนนท์) อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่, 50160

\* ผู้รับผิดชอบบทความ อีเมลล์: mongkolpp@gmail.com

ภาวะโลกร้อนอาจจะส่งผลกระทบต่อการทำงานของไลเคนที่อาศัยอยู่บนภูเขาสูง ซึ่งอุณหภูมิสูงอาจมีผลให้เกิดความเสียหายต่อกิจกรรมการสังเคราะห์ด้วยแสงของไลเคนได้ การศึกษานี้ตรวจสอบความเสียหายที่เกิดกับ Donor side ของระบบแสง II (PSII) ของไลเคน 4 ชนิด ได้แก่ *Heterodermia flabellata*, *Hypotrachyna cirrhata*, *Parmotrema reticulatum* และ *P. tinctorum* ในสภาวะแช่เย็นและแห้ง เมื่อได้รับอุณหภูมิแตกต่างกัน คือ 20, 25, 30, 35, 40, 45 และ 50°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง โดยสภาวะเครียดจากอุณหภูมิตรวจวัดจากประสิทธิภาพการใช้แสงสูงสุดของระบบแสง II (Fv/Fm) ด้วยเทคนิคคลอโรฟิลล์ฟลูออเรสเซนซ์ พบว่าในสภาวะเปียก PSII ของไลเคน *H. cirrhata*, *P. tinctorum* และ *P. reticulatum* เริ่มได้รับความเสียหายเมื่อบ่มในอุณหภูมิตั้งแต่ 35°C ขึ้นไป โดยที่ *H. flabellata* เริ่มได้รับความเสียหายเมื่ออุณหภูมิสูงกว่านี้เล็กน้อย โดยอุณหภูมิสูงกว่า 40°C ทำให้ PSII ของไลเคนทุกชนิดเสียหายมากกว่าร้อยละ 50 ในขณะที่สภาวะแห้ง PSII ของไลเคนทุกชนิดได้รับความเสียหายเมื่อบ่มที่อุณหภูมิ 50°C (เสียหาย ร้อยละ 10-20) การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า ไลเคนในสภาวะแห้งมีความสามารถทนต่ออุณหภูมิที่สูงได้มากกว่าในสภาวะเปียก และบ่งชี้ว่า ไลเคนหลายชนิดอาจได้รับผลกระทบหากอุณหภูมิในพื้นที่ศึกษาเพิ่มสูงขึ้นเกินกว่า 35°C ในช่วงฤดูกาลที่มีความชื้นสูง ซึ่งกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของไลเคนในสภาวะเปียกมีแนวโน้มอ่อนไหวต่ออุณหภูมิที่สูงขึ้นในปัจจุบัน

**คำสำคัญ:** คลอโรฟิลล์ฟลูออเรสเซนซ์, ภาวะโลกร้อน, ระบบแสง II, ไลเคน, สภาวะเครียดจากอุณหภูมิสูง

## The effect of high temperatures on the response of photosynthetic activity of lichens on a high mountain area

Mongkol Phaengpdech<sup>1,\*</sup>, Wetchasart Polyiam<sup>1</sup>, Pitakchai Fangkaew<sup>1</sup>, Kruewan Pipatsawasdikul<sup>2</sup> and Kansri Boonpargob<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Lichen research unit, Department of Biology, Faculty of Science, Ramkhamhaeng University, Krung Thep Maha Nakhon, 10240

<sup>2</sup> Inthanon Lady's Slipper Orchid Under Initiative Conservation Project, Ban Luang, Chom Thong District, Chiang Mai 50160, Thailand

\* Corresponding author email: mongkolpp@gmail.com

Global warming is expected to have major impacts on the lichens that live in high mountains. High temperature can cause damage to the photosynthetic activity of lichens. This study is explored the damaging on the donor side of the Photosystem II (PSII) of four lichen species: In particular, *Heterodermia flabellata*, *Hypotrachyna cirrhata*, *Parmotrema reticulatum* and *P. tinctorum* after exposed to varying temperatures of 20, 25, 30, 35, 40, 45 and 50°C for 1 hour of both wet and dry thallus conditions. The heat stresses were measured by the maximum quantum yield of PSII (Fv/Fm) with chlorophyll fluorescence technique. We found that in wet conditions, the PSII of *H. cirrhata*, *P. reticulatum* and *P. tinctorum* began to be damaged after incubated at 35°C. While *H. flabellata* was damaged when temperature is slightly higher. There were 50 percent damaged of PSII recorded from all lichen species when exposure at above 40°C. While, in the dry conditions, PSII of all lichens were damaged when incubated at 50°C, but only 10-20% were damaged. This study shows that lichens in dry conditions are more resistant to high temperature than in wet conditions and indicates that many lichens may be affected when temperature in the study area increased beyond 35°C during high humidity seasons. The photosynthesis of lichens in wet conditions tends to be susceptible to present rising of temperature.

**Keywords:** Chlorophyll fluorescence, Global warming, Photosystem II, Lichen, Heat stress