Thesis Title Use of Lichens as Bioindicators for Air Quality Monitoring in Amphoe Mueang Lampang

Author Ms Krittika Pomphueak

Degree Master of Science (Environmental Science)

Thesis Advisory Committee Dr. Wanaruk Saipunkaew Chairperson
Dr. Somporn Chantara Member

ABSTRACT

Lichens have been widely used to assess air quality due to their sensitivity to air pollution. The use of lichens as bioindicators for air pollution monitoring can provide a rapid and low cost method to determine polluted areas. Lichen diversity of sites in and around Lampang city in Amphoe Mueang Lampang was determined according to a standardized protocol using lichen diversity values (LDVs). The study area was divided into 39 sampling units (1×1 km^2), in which the frequencies of lichens on 234 mango trees (*Mangifera indica* L.) were investigated. A total of 21 lichen species were recorded, 15 species belonging to the crustose group and 6 species belonging to the foliose group. The calculated LDVs, which varied from 11.83 to 53.33, were assigned to a lichen diversity class. Eight air quality classes were identified, and their color codes indicated the range of air pollution. The passive sampling technique was used to measure primary air pollutants, nitrogen dioxide (NO_2) and sulfur dioxide (SO_2) in each sampling unit of the study area. Polyethylene diffusion tubes were used to collect NO_2 and SO_2 for two weeks period of exposure. NO_2 and SO_2 were determined as nitrite (NO_2^-) and sulfate ions (SO_4^{2-}) by ion

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

chromatography. The one-way analysis of variance (ANOVA) showed that the mean SO_2 concentrations of each air quality class were not significantly different (F^{NS} = 1.599, $p < 0.05$). However, the test showed a significant difference in mean NO_2 concentration between air quality classes (F^{*} = 5.455, $p < 0.05$). Pearson's correlation test showed no significant correlation between LDVs and SO_2 ($r = -0.119$, $p < 0.01$), while there was significant correlation ($r^{**} = -0.614$, $p < 0.01$) between LDVs and NO_2. The results from lichen data correlated well with measurements of NO_2 from passive sampling, indicating that NO_2 deposition was one of the major factors influencing the LDVs of lichen in this study area.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การใช้ไลเคนเป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพสำหรับการติดตามตรวจสอบคุณภาพอากาศในอำเภอเมืองลำปาง

ผู้เขียน นางสาวกฤติกา ป้อมเผือก

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.วนารักษ์ ไชพันธ์แก้ว ประธานกรรมการ
ดร.สมพร จันทระ กรรมการ

บทคัดย่อ

ไลเคนถูกนำไปใช้เป็นตัวบ่งชี้คุณภาพอากาศอย่างแพร่หลาย เนื่องจากไลเคนสามารถทนต่อสภาพที่มีมลพิษทางอากาศได้น้อย การนำไลเคนไปใช้เป็นตัวบ่งชี้คุณภาพอากาศ นั้น จัดว่าเป็นวิธีที่ประหยัด และค่อนข้างรวดเร็ว อีกทั้งสามารถใช้เป็นตัวบ่งบอกถึงบริเวณที่มีผลกระทบจากภาวะมลพิษทางอากาศได้ ไลเคนได้ถูกนำไปใช้ในการประเมินคุณภาพอากาศในเขตตัวเมืองและรอบเมืองลำปาง โดยวิธีการระบุค่าของความหลากหลายของไลเคน (LDVs) พื้นที่ศึกษาในอำเภอเมืองลำปางถูกแบ่งออกเป็น 39 หน่วยเก็บตัวอย่าง ขนาด 1×1 ตารางกิโลเมตร และทำการสำรวจความถี่ของไลเคนที่พบบนลำต้นมะม่วง (*Mangifera indica* L.) จำนวนทั้งหมด 234 ต้น พบไลเคนทั้งหมด 21 ชนิด ซึ่งเป็นไลเคนชนิดครัสโตส 15 ชนิด และเป็นไลเคนชนิดโฟลิโอส 6 ชนิด นำความถี่ของไลเคนที่พบมาใช้คำนวณค่า LDVs โดยค่าที่คำนวณได้มีค่าอยู่ระหว่าง 11.83 ถึง 53.33 นำค่าที่ได้ไปจัดกลุ่มแยกตามแต่ละลำดับชั้นคุณภาพอากาศ สามารถแบ่งออกได้ทั้งหมด 8 ลำดับชั้นคุณภาพอากาศ แต่ละลำดับชั้นจะถูกกำหนดสีที่แสดงถึงความมากน้อยของภาวะมลพิษทางอากาศ วิธีการเก็บตัวอย่างอากาศแบบแพสซีพได้นำมาใช้ เพื่อวัดความเข้มข้นของไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ในแต่ละหน่วยเก็บตัวอย่าง โดยใช้หลอดพอลีเอธทีลีนในการดับจับก๊าซทั้งสองชนิด ตั้งทิ้งไว้เป็นระยะเวลาสองอาทิตย์ หลังจากนั้นนำมา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

วิเคราะห์ในรูปของไนไตร์ท (NO_2^-) และซัลเฟต (SO_4^{2-}) โดยใช้ไอออนโครมาโทกราฟฟี จากการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้วิธี ANOVA พบว่าความเข้มข้นของซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในแต่ละลำดับชั้นคุณภาพอากาศ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($F^{NS} = 1.599$, $p < 0.05$) ในขณะที่ค่าความเข้มข้นของไนโตรเจนไดออกไซด์ในแต่ละลำดับชั้นคุณภาพอากาศ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($F^{*} = 5.455$, $p < 0.05$) การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์โดย สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียรสัน พบว่าค่า LDVs และความเข้มข้นของซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ($r = -0.119$, $p < 0.01$) แต่พบว่าค่า LDV และ ความเข้มข้นของไนโตรเจนไดออกไซด์มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญปานกลาง ($r^{**} = -0.614$, $p < 0.01$) ผลที่ได้จากการใช้ไลเคนเป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพสำหรับการตรวจสอบมลพิษทางอากาศ และการตรวจวัดความเข้มข้นของก๊าซมลพิษโดยวิธีแบบแพสซีพ พบว่ามีความสอดคล้องกันกับค่าของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ และผลจากการศึกษาในครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่า ก๊าซที่มีผลต่อค่าความหลากหลายของไลเคนมากกว่า ในพื้นที่ที่ทำการศึกษาคือ ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved