Thesis Title Air Quality Mapping of Chiang Mai City Using Lichens as Indicators and Its Relationship with Ambient Nitrogen Dioxide

Author Ms. Nattakarn Sransupphasirigul

Degree Master of Science (Environmental Science)

Thesis Advisory Committee

Asst. Prof. Dr. Wanaruk Saipunkaew Advisor

Asst. Prof. Dr. Somporn Chantara Co-advisor

Abstract

This study investigated the frequency of lichens in Chiang Mai City in order to produce air quality map and distribution maps of some selected lichens during March-June 2011. The relationship between lichens and nitrogen dioxide was studied. The study area was divided into different grid-squares sizes (urban area: A site, and suburban area: B site). Six mango trees (*Mangifera indica* L.) or bullet wood (*Mimusops elengi* L.) were selected in each grid square for lichen frequency investigation. The result showed that 50.7% of the study area were in the categories "very high to high pollution" (air quality class 2). The other classes were

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

"very high pollution" covered 16.4%, "high- moderate pollution" covered 24.7%, "moderate pollution" covered 6.9%, "moderate- low pollution" covered 1.4% and they belonged to air quality classes 1, 3, 4 and 5 respectively. Five lichen species were selected to produce lichens distribution map. *Phyllopeltula* cf. *corticola* was found with high frequency in the center of the city where high traffic and anthropogenic impacts occured. *Hyperphyscia adglutinata* distributed in many grid squares especially occured in densely residential area with higher frequency along the main road areas. *Pyxine coces* was widely distributed but in less frequency than *H. adglutinata*. *Lecanora* spp. was widely distributed in suburban which *Dirinaria picta* was found only in suburban and it had the narrowest distribution range than others. The NO_2 was collected for 19 sites during January- April, 2012. The highest concentration of NO_2 in each month during January- March 2012, (6.11, 13.09 and 9.41 ppbv), was found in Charoen Prathet alley 12 (36A) while Wang Tan Villa 2nd exit, Padad (36B) was a site with the highest value of 4.08 ppbv in April. The lowest concentration of NO_2 in January and March 2012 with amount of 0.21 and 1.67 ppbv was found in Trees Market for Welfare 33rd Military circle (3B) while the lowest concentration of 1.70 and 0.24 ppbv in February and April 2012 was found in Industrial Promotion Centre Region 1 Department of Industrial Promotion (24B). The correlation test showed statistically significant inverse relationship between the concentration of NO_2 and AQI with 0.05 reliability. Low AQI value was found with high NO_2 concentration while high AQI value was found when less NO_2 concentration occurred.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ แผนที่คุณภาพอากาศของเมืองเชียงใหม่โดยใช้ไลเคนเป็นตัวบ่งชี้และความสัมพันธ์กับไนโตรเจนไดออกไซด์ในอากาศ

ผู้เขียน นางสาวณัฐกานต์ สรรค์สุภศิริกุล

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วนารักษ์	ไชพันธ์แก้ว	อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมพร	จันทระ	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้ทำการสำรวจความถี่ของไลเคนในช่วงเดือน มีนาคม- มิถุนายน พ.ศ. 2554 เพื่อจัดทำแผนที่แสดงคุณภาพอากาศและแผนที่การกระจายตัวของไลเคนบางชนิด และเพื่อหาความสัมพันธ์กับไนโตรเจนไดออกไซด์ในอากาศ การศึกษาครั้งนี้แบ่งพื้นที่ออกเป็นเขตในเมือง (พื้นที่ศึกษา A) กับเขตนอกตัวเมือง (พื้นที่ศึกษา B) ด้วยขนาดพื้นที่ศึกษาที่แตกต่างกัน ในแต่ละพื้นที่ศึกษาทำการคัดเลือกต้นมะม่วง (*Mangifera indica* L.) หรือต้นพิกุล (*Mimusops elengi* L.) จำนวน 6 ต้น เพื่อทำการสำรวจไลเคน แผนที่แสดงคุณภาพอากาศโดยรวมมีมลพิษอากาศค่อนข้างสูงคิดเป็น 50.7% ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด ซึ่งจัดอยู่ในพื้นที่ที่มีมลพิษทางอากาศสูงถึงสูงมาก (ชั้นคุณภาพอากาศที่ 2) ในขณะที่พื้นที่ที่มีมลพิษทางอากาศสูงมากคิดเป็น 16.4% มลพิษทางอากาศปานกลางถึงสูง คิดเป็น 24.7% มลพิษอากาศปานกลาง คิดเป็น 6.9% และมลพิษอากาศปานกลางถึงต่ำ คิดเป็น 1.4% จัดอยู่ในลำดับชั้นคุณภาพอากาศที่ 1 3 4 และ 5 ตามลำดับ จากข้อมูลการสำรวจเบื้องต้น ได้ทำการคัดเลือกไลเคน 5 ชนิดเพื่อจัดทำแผนที่การกระจายตัวของไลเคน พบว่า *Phyllopeltula* cf. *corticola* มีความถี่สูงในบริเวณพื้นที่เขตกลางเมือง ซึ่งมีการจราจรและ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลกระทบจากมนุษย์สูง ส่วน *Hyperphyscia adglutinata* กระจายในหลายพื้นที่ศึกษา โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีที่อยู่อาศัยหนาแน่นและมีค่าความถี่ของไลเคนสูงตามแนวเส้นถนนหลัก ในขณะที่ *Pyxine coces* ก็มีการกระจายตัวกว้างเช่นเดียวกับ *H. adglutinata* แต่มีค่าความถี่ที่ต่ำกว่า ส่วน *Lecanora* spp. พบกระจายตัวกว้างในเขตนอกตัวเมือง ซึ่งคล้ายกับ *Dirinaria picta* แต่ *D. picta* นอกจากจะพบเฉพาะในเขตนอกตัวเมืองแล้ว ยังมีขอบเขตการกระจายตัวที่ต่ำที่สุด เมื่อทำการเปรียบเทียบกับชนิดอื่นๆ นอกจากนี้ยังทำการเก็บไนโตรเจนไดออกไซด์ในอากาศใน 19 พื้นที่ศึกษาในช่วงเดือนมกราคมถึงเมษายน พ.ศ. 2555 พบว่าค่าความเข้มข้นของไนโตรเจนไดออกไซด์ในอากาศในแต่ละเดือนมีค่าสูงสุดที่บริเวณถนนเจริญประเทศ ซอย 12 (36A)โดยมีค่า 6.11, 13.09 และ 9.41 ppbv ในเดือนมกราคมถึงมีนาคม ตามลำดับ ส่วนในเดือนเมษายนพบค่าความเข้มข้นของไนโตรเจนไดออกไซด์มีค่าสูงที่บริเวณทางเข้าออกที่สองของหมู่บ้านวังตาล อำเภอป่าแดด (36B) มีค่า 4.08 ppbv ในขณะที่ค่าต่ำสุดพบที่บริเวณตลาดต้นไม้เพื่อสวัสดิการทหาร มณฑลทหารบกที่ 33 (3B) ในเดือนมกราคมและเดือนมีนาคม มีค่า 0.21 และ 1.67 ppbv ตามลำดับ ส่วนในเดือนกุมภาพันธ์และเดือนเมษายนพบค่าต่ำสุดที่บ้านพักของศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 1 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม (24B) มีค่า 1.70 และ 0.24 ppbv ตามลำดับ เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนไดออกไซด์ในอากาศกับชั้นคุณภาพอากาศ (AQI) พบว่ามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (r= -0.473) โดยไนโตรเจนไดออกไซด์ในอากาศกับชั้นคุณภาพอากาศนั้นมีความสัมพันธ์แบบตรงกันข้ามซึ่งกันและกัน โดยในพื้นที่ที่มีค่าดัชนีคุณภาพอากาศต่ำจะพบไนโตรเจนไดออกไซด์ในอากาศสูงและในพื้นที่ที่มีค่าดัชนีคุณภาพอากาศสูงจะพบไนโตรเจนไดออกไซด์ในอากาศต่ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved