

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การใช้ไลเคนเป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพเพื่อการติดตามตรวจสอบ
มลพิษทางอากาศในจังหวัดลำพูน ปี พ.ศ. 2547

ผู้เขียน

นางสาวสุธีรา พงษ์ษากร

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีววิทยา)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อาจารย์ ดร. วনারักษ์ ไชพันธ์แก้ว

ประธานกรรมการ

บทคัดย่อ

ติดตามตรวจสอบมลพิษทางอากาศโดยใช้ไลเคนเป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพในเขตเทศบาล
จังหวัดลำพูน และศึกษาความหลากหลายของไลเคนในนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ ตั้งแต่เดือน
กันยายน พ.ศ. 2547 ถึง เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2548 โดยแบ่งพื้นที่ทำการศึกษาในเขตเทศบาลเป็น
ตารางขนาด 500x500 ตร.ม. จำนวน 30 ตาราง สุ่มเลือกต้นมะม่วง (*Mangifera indica* Linn.) วัตถุประสงค์
รอบวงที่ตำแหน่งสูงจากพื้นดิน 150 ซม. ตารางละ 6 ต้น รวมทั้งหมด 180 ต้น นำกริดเฟรม (grid
frame) ขนาด 20x50 ตร.ซม. ซึ่งแบ่งเป็น 10 ช่องเล็ก ช่องละ 10x10 ตร.ซม. ทาบกับลำต้นมะม่วง
โดยให้ขอบล่างของกริดเฟรมสูงจากระดับพื้นดิน 100 ซม. บันทึกชนิด และความถี่ของจำนวน
ของไลเคนที่พบบนต้นมะม่วงทั้งหมด 180 ต้น พบว่า มีไลเคนกลุ่มฟอลิโอส 3 สกุล ครัสโตส 7
สกุล และเลอโพนัส 1 สกุล นำความถี่ของจำนวนของไลเคนที่พบมาคำนวณค่าดัชนีคุณภาพอากาศ
(Air Quality Index : AQI) ในเขตเทศบาลจังหวัดลำพูน สามารถแบ่งได้เป็น 3 ลำดับชั้นคุณภาพ
อากาศ (Air Quality Class : AQC) คือ ชั้นที่ 1 มีดัชนีคุณภาพอากาศตั้งแต่ 0.0-7.4 บ่งชี้บริเวณที่มี
มลพิษทางอากาศสูงมาก ซึ่งแสดงด้วยสีแดง พบ 7 ตาราง ชั้นที่ 2 มีดัชนีคุณภาพอากาศตั้งแต่ 7.5-
14.8 บ่งชี้บริเวณที่มีมลพิษทางอากาศสูง ถึงสูงมาก แสดงด้วยสีส้มแดง พบ 22 ตาราง และชั้นที่ 3 มี
ดัชนีคุณภาพอากาศเท่ากับ 14.9-22.2 บ่งชี้บริเวณที่มีมลพิษทางอากาศสูง แสดงด้วยสีส้ม พบ 1
ตาราง พบว่าในเขตเทศบาลจังหวัดลำพูนนั้นมีมลพิษทางอากาศเกิดขึ้น

การศึกษาความหลากหลายของไลเคนในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ นั้นได้ แบ่งพื้นที่ทำการศึกษาก่อเป็น 2 ส่วน โดยพื้นที่ศึกษาที่ 1 และ 2 อยู่ทิศตะวันออก และทิศตะวันตกของถนนซูเปอร์ไฮเวย์เชียงใหม่-ลำพูน ตามลำดับ แบ่งพื้นที่ศึกษาทั้งสองเป็นตารางขนาด 500x500 ตร.ม. จำนวนทั้งหมด 21 ตาราง สุ่มเลือกต้นไม้ชนิดต่างๆ ในตาราง ตารางละ 3 ต้น รวมทั้งหมด 63 ต้น นำกริดเฟรมทาบกับลำต้นไม้ที่สุ่มเลือก แล้วบันทึกชนิดและความถี่ของจำนวนไลเคน พบว่าจำนวนชนิดของไลเคน (species richness) ที่พบในพื้นที่ศึกษาที่ 1 มีจำนวน 3 ชนิด และไลเคนในวงศ์ Graphidaceae และ sterile crustose โดยพบไลเคนชนิด *Lecanora cf. leprosa* มากที่สุด (55% ของจำนวนไลเคนที่พบทั้งหมด) รองลงมาคือไลเคนวงศ์ Graphidaceae (27%), sterile crustose (8%), *Chrysothrix xanthina* (6%) และ *Pyxine cocolos* (4%) ตามลำดับ ส่วนพื้นที่ศึกษาที่ 2 นั้นพบไลเคน 3 ชนิด และไลเคนวงศ์ Graphidaceae โดยพบไลเคน *Lecanora cf. leprosa* มากที่สุด (70% ของจำนวนไลเคนที่พบทั้งหมด) รองลงมาคือวงศ์ Graphidaceae (18%), *Chrysothrix xanthina* Vain (7%) และสุดท้ายคือ *Pyxine cocolos* Swartz (5%) ตามลำดับ โดยต้นไม้ที่ทำการสำรวจไลเคนที่มีจำนวนมากที่สุดในเขตนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ ได้แก่ ต้นต้นหยง มีจำนวน 12 ต้น รองลงมาคือต้นอินทนิมน้ำ มีจำนวน 11 ต้น ต้นประดู่กิ่งอ่อนและต้นมะม่วง มีจำนวน 7 ต้นเท่ากัน (11%) และพบเพียงชนิดละต้นคือ ต้นหมากแดง ต้นมะขาม ต้นกระถินณรงค์ และต้นกระถินยักษ์ ต้นไม้ที่ทำการศึกษาในนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือที่พบความถี่เฉลี่ยของไลเคนสูงสุด คือต้น หมากแดง (24) อันดับต่อมาคือ ต้นอินทนิมน้ำ (5.45) และไม่พบว่ามีไลเคนเจริญอยู่บนต้นนนทรี ต้นมะขาม ต้นกระถินณรงค์ และต้นกระถินยักษ์ที่ทำการสำรวจ

Thesis Title Use of Lichens as Bioindicator for Air Pollution Monitoring in Lamphun Province in 2004

Author Miss Sutheera Pruksakorn

Degree Master of Science (Biology)

Thesis Advisor Lecturer Dr. Wanaruk Saipunkaew Chairperson

Abstract

Lichens were used as bioindicators for air pollution monitoring in the Lamphun municipal and their diversity also were studied in the Northern Region Industrial Estate between September 2004 to May 2005. The study areas in Lamphun municipal were divided into 30 grids sizes of 500x500 m². *Mangifera indica* Linn. Was randomly selected and its circumference was measured at 150 cm above ground level. Six trees per grid were selected so that the total number of investigated tree was 180. A grid frame size of 20x50 cm² with 10 small grids size of 10x10 cm² per grid was placed on the trunk of the tree. The lower part of the grid was 100 cm above the ground. Species and frequencies of lichens were counted from all 180 trees and identified. Three genera of foliose 7 genera of crustose and a genera of leprose were found. The frequencies of lichens were used to calculate the Air Quality Index (AQI) in the Lamphun municipal which was categorized into 3 Air Quality Class (AQC); class 1 with indices of 0.0-7.4 with red color indicated very high level of air pollution 7 grids were classified in this scale; class 2 with indices of 7.5-14.8 with red-orange color indicated very high to high level of air pollution 22 grids were found; class 3 with indices of 14.9-22.2 with orange color indicated high level of air pollution only one grid was classified. The results showed that Lamphun municipal area has a high air pollution level.

The study of lichen diversity was performed in the Northern Region Industrial Estate. The study areas were divided into two sites, site 1 was in the East and site 2 was in the West of the Chiang Mai-Lamphun Superhighway. The areas were divided into grids size of 500x500 m² with total number of 21. Three trees with different tree species were selected in each grid. The total number of investigated trees was 63. Grid frame was put on the selected trees and lichen species and their frequencies were recorded. The results of species richness showed that three species Graphidaceae and sterile crustose of lichens were found in site 1, *Lecanora* cf. *leprosa* was found most in the area (55% of total lichen number) followed by *Chrysothrix xanthina* (6%) and *Pyxine cocoes* (4%), respectively. In site 2, three species of lichens and lichen family Graphidaceae were found. *Lecanora* cf. *leprosa* was found most in the area (70% of the total lichen number) followed by Graphidaceae (18%), *Chrysothrix xanthina* (7%) and *Pyxine cocoes* (5%) respectively. The most of ten investigated tree was *Caesalpinia coriaria* (Jacq.) with number of 12 trees, *Lagerstroemia speciosa* (Linn.) Pers. with 11 trees, *Pterocarpus indicus* Willd. and *Mangifera indica* Linn. with seven trees each, and *Cyrtostachys renda* Blume., *Tamarindus indica* Linn., *Acacia auriculiformis* A. Cunn. and *Leucaena leucocephala* (Lamk.) de Wit which were found only one tree each. The highest average frequency of lichen was found on *Cyrtostachys renda* Blume. (24) and *Lagerstroemia speciosa* (Linn.) Pers. (5.45). No lichens was found on investigated trees species of *Peltophorum pterocarpum* (DC.) Back., *Tamarindus indica* Linn., *Acacia auriculiformis* A. Cunn. and *Leucaena leucocephala* (Lamk.) de Wit.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ญ
อักษรย่อ และสัญลักษณ์	จก
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ทบทวนเอกสาร	3
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการวิจัย	25
บทที่ 4 ผลการวิจัย	42
บทที่ 5 อภิปรายผลการวิจัย	83
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย	97
เอกสารอ้างอิง	101
ภาคผนวก	109
ภาคผนวก ก	110
ภาคผนวก ข	113
ภาคผนวก ค	115
ภาคผนวก ง	130
ภาคผนวก จ	132
ภาคผนวก ฉ	134
ประวัติผู้เขียน	135

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
3.1 การจัดลำดับชั้นของชั้นคุณภาพอากาศ	37
4.1 ค่าความถี่รวมของจำนวนไอคอนบนต้นไม้ที่ทำการศึกษารวม ค่าดัชนีคุณภาพอากาศ (AQI) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ขอบเขตจำกัดล่าง (L_1) และขอบเขตจำกัดบน (L_2)	42
4.2 ผลรวมของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตารางทั้งหมด ค่าเฉลี่ยของจำนวนต้นไม้ทั้งหมดที่ทำการศึกษา ค่าเฉลี่ยของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานทั้งหมดของบริเวณที่ทำการศึกษา และความกว้างของลำดับชั้นคุณภาพอากาศ	44
4.3 ลำดับชั้นคุณภาพอากาศ (AQC) ของแต่ละตารางที่ทำการศึกษา	44
4.4 ลำดับชั้นคุณภาพอากาศบริเวณที่ทำการศึกษา	46
4.5 ต้นไม้ที่พบในพื้นที่ศึกษาในนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ	58
4.6 ความถี่รวมของไอคอนชนิดต่างๆที่พบในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ จังหวัดลำพูน	60
4.7 ชนิดของต้นไม้ที่มีไอคอนชนิดต่างๆ เจริญอยู่บนลำต้น	63
4.8 ค่าความเป็นกรด่างเฉลี่ยของต้นไม้แต่ละชนิดที่ศึกษาในนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ	82
5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลสภาพแวดล้อมที่บ้านที่บริเวณต้นไม้ที่ทำการศึกษากับความถี่ของจำนวนไอคอนชนิดที่น่าสนใจในเขตเทศบาล จังหวัดลำพูน	94
ก-1 ผลรวมค่าความถี่ของจำนวนไอคอน ค่าดัชนีคุณภาพอากาศ (AQI) และค่าเบี่ยงเบนของแต่ละตารางในเขตเทศบาล จังหวัดลำพูน	110
ก-2 ความถี่เฉลี่ยของจำนวนไอคอนชนิดที่น่าสนใจ	111
ข-1 ไอคอนทั้งหมดที่พบบริเวณพื้นที่เทศบาล จังหวัดลำพูน	113
ข-2 ไอคอนทั้งหมดที่พบบริเวณพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ จังหวัดลำพูน	114
ค-1 ข้อมูลสภาพแวดล้อมโดยรอบต้นไม้ที่ทำการศึกษาในพื้นที่เขตเทศบาล จังหวัดลำพูน	115
ค-2 ข้อมูลสภาพแวดล้อมในพื้นที่เขตนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ จังหวัดลำพูน	125
จ-1 มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไปของประเทศไทย	132

สารบัญภาพ

รูป	หน้า
2.1 ไลเคนชนิด <i>Chrysothrix xanthina</i> Vain กลุ่มเลอโพส (leprose lichen)	4
2.2 ไลเคนกลุ่มครัสโตส (crustose lichen)	4
2.3 ไลเคนกลุ่มสแควมูโลส (squamulose lichen)	5
2.4 ไลเคนกลุ่มฟอลิโอส (foliose lichen)	5
2.5 ไลเคน <i>Usnea</i> กลุ่มฟรุติโคส (fruticose lichen)	6
2.6 ไลเคนกลุ่ม cladoniform หรือ dimorphic lichen	6
2.7 ไลเคนชนิด <i>Racodium rupestre</i> กลุ่ม filamentous lichen	7
2.8 โครงสร้างของไลเคนชนิด leprose, crustose, foliose, squamulose และ fruticose	8
2.9 โครงสร้างของ cladoniform หรือ dimorphic lichen	8
2.10 โครงสร้างของ filamentous lichen ชนิด <i>Cystocoleus ebenus</i>	8
2.11 การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (apothecium)	9
2.12 การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (perithecium)	9
2.13 โครงสร้างของไอซีเดีย	10
2.14 โครงสร้างของซอริเดีย	10
3.1 แผนที่จังหวัดลำพูน	27
3.2 แผนที่เขตเทศบาลจังหวัดลำพูน	28
3.3 อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี ในปี พ.ศ. 2538-2547	29
3.4 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปี ในปี พ.ศ. 2538-2547	30
3.5 ทิศทางลมเฉลี่ยตลอด 10 ปี ในปี พ.ศ. 2538-2547	30
3.6 แผนที่นิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ จังหวัดลำพูน	31
3.7 พื้นที่ที่ทำการศึกษาระดับเขตเทศบาล จังหวัดลำพูน และหมายเลขของแต่ละตาราง	34
3.8 ตำแหน่งของกริดเฟรมที่ทาบบนต้นไม้	35

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
3.9 มาตราวิกฤต (impact scale)	38
3.10 พื้นที่ศึกษาในนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ จังหวัดลำพูนและหมายเลขของแต่ละตาราง	40
4.1 คุณภาพอากาศในเขตเทศบาล จังหวัดลำพูน ในปี พ.ศ. 2547-2548	47
4.2 isoline แสดงคุณภาพอากาศในเขตเทศบาล จังหวัดลำพูน ในปี พ.ศ. 2547-2548	48
4.3 ค่าความถี่และการกระจายตัวของไลเคนชนิด <i>Dirinaria picta</i> Swartz ในเขตเทศบาล จังหวัดลำพูน	52
4.4 ค่าความถี่และการกระจายตัวของไลเคนชนิด <i>Hyperphyscia adglutinata</i> Flörke ในเขตเทศบาล จังหวัดลำพูน	53
4.5 ค่าความถี่และการกระจายตัวของไลเคนชนิด <i>Pyxine cocoes</i> Swartz ในเขตเทศบาล จังหวัดลำพูน	54
4.6 ค่าความถี่และการกระจายตัวของไลเคนชนิด <i>Chrysothrix xanthina</i> Vain ในเขตเทศบาล จังหวัดลำพูน	55
4.7 ค่าความถี่และการกระจายตัวของไลเคนชนิด <i>Lecanora</i> cf. <i>leprosa</i> Fée ในเขตเทศบาล จังหวัดลำพูน	56
4.8 ค่าความถี่และการกระจายตัวของไลเคนชนิด <i>Rinodina</i> sp. ในเขตเทศบาล จังหวัดลำพูน	57
4.9 จำนวนต้นไม้ที่ทำการสำรวจไลเคนในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ	59
4.10 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนไลเคนที่พบในพื้นที่ที่ 1 ของนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ	60
4.11 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนไลเคนที่พบในพื้นที่ที่ 2 ของนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ	61
4.12 ค่าความถี่รวมของจำนวนไลเคนที่พบบนต้นไม้ในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ	62
4.13 พื้นที่ชุมชนหนาแน่น	65
4.14 พื้นที่ชุมชนไม่หนาแน่น	66
4.15 พื้นที่เปิดโล่ง	66
4.16 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่แต่ละลักษณะที่ทำการศึกษาในเขตเทศบาล จังหวัดลำพูน	67

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
4.17 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่แต่ละลักษณะที่ทำการศึกษาในนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ	67
4.18 ลักษณะพื้นที่สำรวจที่เป็นสนามหญ้า	68
4.19 ลักษณะพื้นที่สำรวจที่เป็นพื้นซีเมนต์	69
4.20 ลักษณะพื้นที่สำรวจที่เป็นพื้นดิน	69
4.21 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่แต่ละลักษณะที่ทำการศึกษาในเขตเทศบาล จังหวัดลำพูน	70
4.22 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่แต่ละลักษณะที่ทำการศึกษาในนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ	70
4.23 ถนนหลวง หรือถนนชุบเปอร์ไฮเวย์	72
4.24 สภาพถนนเส้นหลักจำนวนรอมมาก	72
4.25 สภาพถนนเส้นหลักจำนวนรอน้อย	73
4.26 สภาพถนนเส้นรองจำนวนรอมมาก	73
4.27 สภาพถนนเส้นรองจำนวนรอน้อย	74
4.28 สภาพถนนฝุ่นดินแดง	74
4.29 เปอร์เซ็นต์ของถนนและปริมาณการจราจรแต่ละลักษณะที่ทำการศึกษาในเขตเทศบาล จังหวัดลำพูน	75
4.30 เปอร์เซ็นต์ของถนนและปริมาณการจราจรแต่ละลักษณะที่ทำการศึกษาใน นิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ	75
4.31 เปลือกมะม่วงผิวเรียบ	76
4.32 เปลือกมะม่วงผิวเรียบปานกลาง	76
4.33 เปลือกมะม่วงผิวเป็นร่องลึก	77
4.34 เปอร์เซ็นต์ของเปลือกไม้แต่ละลักษณะที่ทำการศึกษาในพื้นที่เขตเทศบาล จังหวัดลำพูน	77
4.35 เปอร์เซ็นต์ของเปลือกไม้แต่ละลักษณะที่ทำการศึกษาในพื้นที่ นิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ	77
4.36 ทิศทางของไลเคนที่พบบนลำต้นของต้นไม้ที่ทำการศึกษาในเขตเทศบาล จังหวัดลำพูน	78

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
4.37 ทิศทางของไลเคนที่พบบนลำต้นของต้นไม้ที่ทำการศึกษาในนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ	78
4.38 เปอร์เซ็นต์ของระยะห่างจากถนนถึงต้นไม้ในพื้นที่เขตเทศบาล จังหวัดลำพูน	79
4.39 เปอร์เซ็นต์ของระยะห่างจากถนนถึงต้นไม้ในนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ	79
4.40 ขนาดของเส้นรอบวงของต้นไม้ที่ทำการศึกษาในพื้นที่เขตเทศบาล จังหวัดลำพูน	80
4.41 ขนาดของเส้นรอบวงของต้นไม้ที่ทำการศึกษาในนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ	81
4.42 ความเป็นกรดต่างของเปลือกต้นมะม่วงในเขตเทศบาล จังหวัดลำพูน	81
จ-1 พื้นที่ตรวจวัดคุณภาพอากาศในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ	133

อักษรย่อ และสัญลักษณ์

กม.	กิโลเมตร
ซม.	เซนติเมตร
ม.	เมตร
มม.	มิลลิเมตร
ตร.กม.	ตารางกิโลเมตร
ตร.ซม.	ตารางเซนติเมตร
ตร.ม.	ตารางเมตร
ลบ.ซม.	ลูกบาศก์เซนติเมตร
ลบ.ม.	ลูกบาศก์เมตร
มก.	มิลลิกรัม
มคก.	ไมโครกรัม
พ.ศ.	พุทธศักราช
ค.ศ.	คริสต์ศักราช
อ.	อำเภอ
จ.	จังหวัด
°C	องศาเซลเซียส
%	เปอร์เซ็นต์
ppm	part per million
ppb	part per billion
μg	microgram

บทที่ 1

บทนำ

จังหวัดลำพูนเป็นจังหวัดที่มีขนาดเล็กที่สุดในภาคเหนือของประเทศไทย โดยมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 4,505.882 ตร.กม. บริเวณที่กว้างที่สุดประมาณ 43 กม. และยาวจากเหนือจดใต้ 136 กม. ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นที่ราบหุบเขาและพื้นที่ภูเขา ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของจังหวัดมีที่ราบซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของที่ราบเชิงใหม่-ลำพูน (คณะกรรมการพัฒนาจังหวัดลำพูน, 2545) เนื่องจากจังหวัดลำพูนเป็นจังหวัดที่มีศักยภาพในการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรมทั้งทางด้านภูมิประเทศ ทรัพยากร และค่าจ้างแรงงาน ทำให้ปัจจุบันจังหวัดลำพูนเป็นอีกจังหวัดหนึ่งที่มีการพัฒนาเขตนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 4 และฉบับที่ 5 ในปี พ.ศ. 2526 ซึ่งกำหนดให้มีการกระจายการพัฒนาอุตสาหกรรมไปสู่ภูมิภาคเพื่อการพัฒนาเมืองหลัก และเมืองรองของภาคต่างๆ (สำนักงานนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ, 2548) ทั้งนี้ส่งผลดีต่อเศรษฐกิจของจังหวัดเป็นอย่างมาก แต่ในขณะเดียวกันการขยายตัวในภาคอุตสาหกรรมนั้นก็ส่งผลให้มีความเจริญทางด้านอื่นๆ เข้ามาด้วย อาทิเช่น มีการย้ายที่อยู่อาศัยของคนจากต่างถิ่นเข้ามาในจังหวัด มีการก่อสร้างอาคารบ้านเรือน หอพัก และอาคารพาณิชย์ มีการขยายการคมนาคมเพิ่มขึ้น เป็นต้น ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพอากาศในจังหวัดลำพูน

การส่งเสริมการลงทุนของจังหวัดลำพูนในปี พ.ศ. 2544 มีโครงการที่ได้รับการอนุมัติให้ส่งเสริมการลงทุน จำนวน 27 โครงการ มีจำนวนเงินลงทุน 4,980 ล้านบาท มีการจ้างงานเพิ่มขึ้น 7,638 คน โดยประเภทธุรกิจที่ได้รับอนุมัติการลงทุนส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมการผลิตเพื่อการส่งออก และเป็นโครงการขยายการลงทุนจากโครงการเดิมที่เคยได้รับการส่งเสริมการลงทุนไปแล้ว โดยในปี พ.ศ. 2545 มีมูลค่าการลงทุนประมาณ 55,667 ล้านบาท เงินลงทุนรวม 56,442 ล้านบาท การจ้างงานรวม 38,876 คน (สำนักงานนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ, 2546) ส่วนในปี พ.ศ. 2547 มีมูลค่าการลงทุนประมาณ 64,222 ล้านบาท เงินลงทุนรวม 65,361 ล้านบาท การจ้างงานรวม 43,456 คน (สำนักงานนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ, 2548) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของความเจริญทางอุตสาหกรรมของจังหวัดลำพูนในอนาคตอย่างไม่หยุดยั้ง

ทั้งนี้การตรวจสอบคุณภาพอากาศในจังหวัด และนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือเป็นการตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือเท่านั้น แต่ยังไม่มีการศึกษาคุณภาพอากาศโดยใช้สิ่งมีชีวิต ซึ่งวิธีการใช้

สิ่งมีชีวิตเป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ (bioindicator) นั้นสามารถบอกผลกระทบจากสารมลพิษต่อสิ่งมีชีวิตได้โดยตรง (ปาลี, 2545) และสามารถตรวจสอบผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในระยะยาว โดยสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งที่น่าสนใจ และสามารถนำมาใช้เป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพในการตรวจสอบคุณภาพอากาศได้ดีคือไลเคน

การศึกษาค่าความถี่ การกระจายตัว และความหลากหลายของไลเคน ในเขตเทศบาลจังหวัดลำพูนจะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำไปใช้เป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพในการตรวจสอบ และวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยไลเคนแต่ละชนิดมีความสามารถในการเจริญ และการทนต่อมลพิษได้ในระดับที่ใกล้เคียง หรือแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าจึงเป็นการศึกษาถึงผลกระทบของมลพิษที่มีต่อไลเคนในลักษณะ passive biomonitoring คือ การสังเกตชนิดและจำนวนของไลเคนในพื้นที่ศึกษาเพื่อบ่งบอกสถานะของมลพิษในปัจจุบัน (ปาลี, 2545) รวมทั้งยังสามารถเก็บเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงคุณภาพอากาศในอนาคต โดยการตรวจสอบชนิดของไลเคนที่หายไปหรือการปรากฏขึ้นใหม่

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อตรวจสอบคุณภาพอากาศ และเปรียบเทียบคุณภาพอากาศในเขตเทศบาลจังหวัดลำพูน ทั้งในบริเวณชุมชนหนาแน่นและบริเวณชุมชนไม่หนาแน่น โดยใช้ไลเคนเป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ
2. เพื่อศึกษาความหลากหลายของไลเคนในบริเวณนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ
3. เพื่อรวบรวมข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาสภาวะแวดล้อมของจังหวัดลำพูนต่อไปในอนาคต

บทที่ 2

บททวนเอกสาร

ไลเคนเป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่ประกอบไปด้วยส่วนที่เรียกว่า ไมโคไบออนท์ (mycobiont) คือ รา (fungi) ซึ่งทำหน้าที่ป้องกันอันตรายจากสิ่งแวดล้อม และปกป้องสาหร่ายจากแสงแดด ความร้อน และช่วยรักษาความชุ่มชื้น ส่วนโฟโตไบออนท์ (photobiont) ได้แก่ สาหร่าย (algae) หรือ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (blue-green algae) ทำหน้าที่สังเคราะห์แสง และสร้างอาหารให้กับฟังไจ ทั้งฟังไจและสาหร่ายอาศัยอยู่ร่วมกันแบบต่างพึ่งพาอาศัย (symbiosis หรือ mutualism) แต่ปัจจุบันยังพบอีกว่า ไลเคนนั้นสามารถอาศัยอยู่แบบพึ่งพากับต้นไม้ได้อีกด้วย (Nash, 1996) ปัจจุบันนักพฤกษศาสตร์ประเมินว่ามีไลเคนประมาณ 17,000-25,000 ชนิดทั่วโลก ไลเคนสามารถเจริญเติบโตบนผิวหน้าของวัตถุแข็งเคาะได้หลายแบบ อาทิเช่น เปลือกไม้ ใบไม้ ดิน หิน แมลง คอนกรีต โลหะ เป็นต้น โดยทั่วไปแล้วสามารถพบสาหร่ายจากไลเคนเติบโตได้เองตามธรรมชาติ ทั้งนี้พบไลเคนได้ตั้งแต่ที่หนาวจัดแถบขั้วโลกจนถึงร้อนและแห้งแล้งแบบทะเลทราย แต่อย่างไรก็ตามไลเคนส่วนใหญ่เติบโตได้ไม่ดีในพื้นที่ที่มีมลพิษทางอากาศสูง โดยจะเห็นว่าในเมืองใหญ่ และเขตอุตสาหกรรมนั้นแทบจะไม่พบไลเคนเลย (มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2548) ด้วยเหตุนี้จึงมีผู้นิยมใช้ไลเคนเป็นสิ่งมีชีวิตที่ใช้บ่งชี้ถึงสภาวะแวดล้อม โดยพิจารณาในแง่ของการสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิต การปรากฏ หรือการหายไปของสิ่งมีชีวิตบางชนิด หรือความหลากหลายของกลุ่มสิ่งมีชีวิตทางด้านคุณภาพทางอากาศอย่างกว้างขวาง ทั้งในยุโรป และอเมริกา (Martin and Coughtrey, 1982)

รูปแบบของไลเคน

ไลเคนนั้นมีรูปแบบหลากหลาย ซึ่งสามารถแบ่งได้ตามการเจริญ (Baron, 1999) ดังนี้คือ

1. **เลอโพรส (leprose lichen)** มีลักษณะเป็นฝุ่นผง มีรูปร่างและขอบของทัลลัสที่ไม่แน่นอน ไม่เรียบ มีสีที่หลากหลาย ไม่มี cortex ชั้นนอก เป็นไลเคนที่ยังไม่พบว่ามี fruiting body พื้นที่ส่วนใหญ่ที่พบจะเป็นบริเวณที่มีความชื้นสูง (ภาพ 2.1)