ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
242719

ความหลากหลายของไลเคนและการติดตามตรวจสอบปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบริเวณรอบโรงไฟฟ้าแม่เมาะ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ปี พ.ศ.2552

รำพรรณ ถันเถิม

วิทยานิพนธ์ครุมหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
พฤศจิกายน 2552

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
242719

ความหลากหลายของไลเคนและการติดตามตรวจสอบปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบริเวณรอบโรงไฟฟ้าแม่เมาะ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ปี พ.ศ. 2552

รำพรวน กันเจิม

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
พฤศจิกายน 2552

ความหลากหลายของไลเคนและการติดตามตรวจสอบปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบริเวณรอบโรงไฟฟ้าแม่เมาะ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ปี พ.ศ. 2551

รำพรวน กันเจิม

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวุฒิ ธานี

..... กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนารักษ์ ไชพันธ์แก้ว

..... กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมพร จันทระ

..... กรรมการ
อาจารย์ ดร. สุทธาธร ไชยเรืองศรี

19 พฤศจิกายน 2552

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วนารักษ์ ไชพันธ์แก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้ความรู้ คำปรึกษา คำแนะนำ และการดูแลช่วยเหลือในด้านต่างๆ ตลอดระยะเวลาการทำวิทยานิพนธ์ รวมทั้งได้ตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์จนกระทั่งสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมพร จันทระ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้ความรู้ คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดระยะเวลาการทำวิทยานิพนธ์ รวมทั้งได้ตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์จนกระทั่งสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณัฐวุฒิ ธานี และอาจารย์ ดร. สุทธาธร ไชยเรืองศรี ที่กรุณาเป็นคณะกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำ แก้ไขจนวิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบคุณ Professor Dr. Klaus Kalb และ Dr. Harrie Sipman ในการจัดจำแนกชนิดของไลเคนบางชนิด ฝ่ายสารสนเทศอุตุนิยมวิทยา ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ ที่อนุเคราะห์ข้อมูลสภาพภูมิอากาศของจังหวัดลำปาง

ขอขอบคุณสมาชิกห้องปฏิบัติการไลเคนทุกคน รวมทั้งคุณชญานันท์ จิตมณี และคุณจิราภรณ์ แสนธิยะ ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างไลเคนในภาคสนาม และสมาชิกห้องปฏิบัติการวิจัยเคมีสิ่งแวดล้อมทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือในการวิเคราะห์ผลก๊าซซัลเฟอร์-ไดออกไซด์

ขอกราบขอบพระคุณสมาชิกในครอบครัวทุกคน ที่เป็นกำลังใจให้ตลอดการศึกษา

โครงการนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย ซึ่งร่วมจัดตั้งโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ รหัสโครงการ BRT T 352053 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และโครงการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รำพรวน กันเจิม

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ความหลากหลายของไลเคนและการติดตามตรวจสอบปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบริเวณรอบโรงไฟฟ้าแม่เมาะ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ปี พ.ศ. 2552

ผู้เขียน นางรำพรวน กันเจิม

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีววิทยา)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วนารักษ์ ไชพันธ์แก้ว ประธานกรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมพร จันทระ กรรมการ

บทคัดย่อ

242719

ศึกษาความหลากหลายของไลเคนและตรวจวัดปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบริเวณรอบโรงไฟฟ้าแม่เมาะ อ.แม่เมาะ จ.ลำปาง ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ – กรกฎาคม พ.ศ. 2552 ในพื้นที่ศึกษาขนาด 1 x 1 ตารางกิโลเมตร จำนวน 10 พื้นที่รอบโรงไฟฟ้า ทำการสำรวจความหลากหลายของไลเคนบนต้นมะม่วง (*Mangifera indica* L.) จำนวน 10 ต้น ในแต่ละพื้นที่ รวมทั้งหมด 100 ต้น โดยใช้กรอบสำรวจความถี่ขนาด 20 x 50 ตารางเซนติเมตร บันทึกชนิดและความถี่ของจำนวนไลเคนแต่ละชนิด เก็บเปลือกไม้เพื่อวัดค่าความเป็นกรด - ด่าง และบันทึกข้อมูลทางกายภาพอื่น ๆ ของต้นไม้ ทำการเก็บตัวอย่างอากาศเพื่อหาปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในอากาศในฤดูแล้งและฤดูฝน โดยใช้วิธีการเก็บตัวอย่างแบบแพสซีฟ (Passive sampling technique) ชนิดหลอด ทำการตรวจวัดปริมาณโดยเทคนิคไอออนโครมาโตกราฟี ผลการศึกษาพบไลเคน 13 วงศ์ 24 สกุล 43 ชนิด ประกอบด้วยไลเคนกลุ่มโฟลิโอส จำนวน 5 สกุล 11 ชนิด และไลเคนกลุ่มครัสโตส จำนวน 19 สกุล 32 ชนิด โดยไลเคนส่วนใหญ่ที่พบอยู่ในสกุล *Dirinaria*, *Pyxine*, *Chrysothrix*, *Cryptothecia*, *Arthonia*, *Lecanographa*, *Laurera* และ *Hyperphyscia* ส่วนน้อยที่พบเป็นไลเคนที่อยู่ในสกุล *Buellia*, *Ocellularia* และ *Chapsa* มีไลเคนที่ไม่สามารถจัดจำแนกสกุลได้ 1 ตัวอย่าง ไลเคนชนิด *Dirinaria picta* และ *Pyxine cocoes* พบในทุกพื้นที่ศึกษา นอกจากนี้ยังพบว่าไลเคน

242719

กลุ่มครัสโตสมีจำนวนชนิดมากกว่าไลเคนกลุ่มโฟลิโอสในทุกพื้นที่ศึกษา บ้านกอรวกพบดัชนีความหลากหลายของไลเคนสูงสุดคือ 2.30 และมีจำนวนชนิดของไลเคนสูงสุดเท่ากับ 20 ชนิด ในขณะที่บ้านสบจางซึ่งตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของโรงไฟฟ้ามีดัชนีความหลากหลายของไลเคนต่ำสุดคือ 1.67 และมีจำนวนชนิดของไลเคนต่ำสุดเท่ากับ 11 ชนิด สำหรับปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศที่ตรวจวัดในฤดูแล้งและฤดูฝนมีค่าเท่ากับ 0.84 – 8.65 และ 0.51 – 1.72 ส่วนในพันล้านส่วนโดยปริมาตร ตามลำดับ การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความหลากหลายของไลเคนกับปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศในพื้นที่ศึกษา พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากผลการศึกษาครั้งนี้ ปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในช่วงเวลาที่ทำการตรวจวัดมีค่าต่ำ ไม่มีผลต่อความหลากหลายของไลเคนและความเป็นกรด - ด่างของเปลือกไม้ในพื้นที่ศึกษา นอกจากนี้ยังพบว่าไลเคนส่วนใหญ่มีแนวโน้มเจริญอยู่บนลำต้นของต้นมะม่วงในทิศทางที่มักหลีกหนีจากทิศที่หันเข้าสู่โรงไฟฟ้า

Thesis Title Lichen Diversity and Monitoring of Sulphur Dioxide Around Mae Moh Power Plant Area, Mae Moh District, Lampang Province, in 2009

Author Mrs. Rumpruan Kanjoem

Degree Master of Science (Biology)

Thesis Advisory Committee

Assistant Professor Dr. Wanaruk	Saipunkaew	Chairperson
Assistant Professor Dr. Somporn	Chantara	Member

Abstract

242719

Lichen diversity and sulphur dioxide concentration around Mae Moh power plant area, Mae Moh district, Lampang province was studied during February – July 2009. A plot size of 1x1 km^2 was selected in each ten study sites around Mae Moh power plant areas and lichen diversity and sulphur dioxide monitoring were investigated. A grid frame size of 20 x 50 cm^2 were used for registration of lichen species and their frequencies on 10 mango trees (*Mangifera indica* L.) in each plot. The total number of selected trees was 100. The tree barks were sampled for pH analysis and physical data of trees were recorded. Atmospheric sulphur dioxide was collected in each study site twice in dry and rainy seasons by using passive sampling technique. Its concentrations were determined by ion chromatography. The result shown that the total number of 13 lichens families, 24 genera, 43 species were found in all study sites. Five genera, 11 species were belonging to foliose group and 19 genera 32 species belonging to crustose group. Most lichen genera found in study sites were such as *Dirinaria*, *Pyxine*, *Chrysothrix*, *Cryptothecia*, *Arthonia*, *Lecanographa*, *Laurera* and *Hyperphyscia*, while few lichen genera found in study sites were such as *Buellia*, *Ocellularia* and *Chapsa*. The species of *Dirinaria picta*

242719

and *Pyxine* cocoes were found in all study areas. Crustose lichens species was more abundant than foliose lichens species in every site study. The highest lichen diversity of 2.30 was found in Kor Ruak village where also had the highest species richness of 20. The lowest lichen diversity and species richness of 1.67 and 11 respectively was found in Sop Jang village which located in northeast direction of the power plant. The concentrations of sulphur dioxide, which were measured in dry and rainy seasons, were 0.84 – 8.65 ppbv and 0.51 – 1.72 ppbv, respectively. There was no significant correlation at 95 % confidence between lichen diversity and measured sulphur dioxide concentrations in the study areas. Sulphur dioxide concentrations measured during the study period shows no effect on lichen diversity and bark pH. Furthermore, lichens grow on the investigated trees were found mostly in the direction which avoid from the power plant.

สารบาญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ ค

บทคัดย่อภาษาไทย ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ จ

สารบาญตาราง ฌ

สารบาญภาพ ญ

อักษรย่อ ฏ

บทที่ 1 บทนำ 1

บทที่ 2 ทบทวนเอกสาร 4

บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษา 25

บทที่ 4 ผลการศึกษา 43

บทที่ 5 อภิปรายผลการศึกษา 61

บทที่ 6 สรุปผลการศึกษา 69

บรรณานุกรม 71

ภาคผนวก 77

ภาคผนวก ก แบบฟอร์มการสำรวจไลเคน 78

ภาคผนวก ข ไลเคนที่พบจากการศึกษา 80

ภาคผนวก ค การวิเคราะห์สถิติ 86

ภาคผนวก ง การคำนวณความเข้มข้นของ SO_2 91

ภาคผนวก จ โครมาโตแกรม 93

ภาคผนวก ฉ ข้อมูลความเข้มข้นของ SO_2 94

ประวัติผู้เขียน 98

สารบาญตาราง

ตาราง		หน้า
3.1	พื้นที่ศึกษาที่ทำการสำรวจไลเคนบริเวณรอบโรงไฟฟ้าแม่เมาะ	30
3.2	สภาวะที่เหมาะสมของเครื่องไอออนโครมาโตรกราฟ สำหรับการวิเคราะห์ไอออนลบ	41
4.1	รายชื่อวงศ์ สกุลและชนิดของไลเคนที่พบจากการสำรวจในพื้นที่ศึกษา	44
4.2	ความถี่รวมของจำนวนไลเคนแต่ละชนิด ในพื้นที่ศึกษา	46
4.3	จำนวนชนิดของไลเคนกลุ่มครัสโตสและไลเคนกลุ่มโฟลิโอสในแต่ละพื้นที่ศึกษา	48
4.4	ดัชนีความหลากหลาย (diversity index) ค่าความสม่ำเสมอ (evenness) และ ความหลากชนิด (species richness) ของไลเคนในพื้นที่ศึกษา	51
4.5	pH โดยเฉลี่ยของเปลือกต้นมะม่วงในแต่ละพื้นที่ศึกษา	53
4.6	ปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เฉลี่ยที่ตรวจวัดได้ในพื้นที่ศึกษา	58
ค 1	การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (one-way ANOVA) ของค่า pH เปลือกไม้	86
ค 2	การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (one-way ANOVA) ของ SO_2 ฤดูแล้ง	87
ค 3	การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (one-way ANOVA) ของ SO_2 ฤดูฝน	88
ค 4	การทดสอบความแตกต่างของ SO_2 ของฤดูแล้งกับฤดูฝน	89
ค 5	สัมประสิทธ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Correlations)	90
ง 1	การคำนวณความเข้มข้นของก๊าซ SO_2	91
ฉ 1	ข้อมูลความเข้มข้นของก๊าซ SO_2 ที่ตรวจวัดได้ในฤดูแล้ง ช่วงวันที่ 21 – 28 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2552	94
ฉ 2	ข้อมูลความเข้มข้นของก๊าซ SO_2 ที่ตรวจวัดได้ในฤดูฝน ช่วงวันที่ 5 – 12 กรกฎาคม พ.ศ. 2552	96

สารบาญภาพ

ภาพ		หน้า
2.1	ไลเคนกลุ่มครัสโตส	5
2.2	ไลเคนกลุ่มโฟลิโอส	5
2.3	ไลเคนกลุ่มฟรูติโคส	5
2.4	ภาพตัดขวางทัลลัสไลเคน	6
2.5-ก	โครงสร้างภายนอก isidia	8
2.5-ข	โครงสร้างภายใน isidia	8
2.6-ก	โครงสร้างภายนอก soredia	8
2.6-ข	โครงสร้างภายใน soredia)	8
2.7-ก	ผลแบบ lecanorine	8
2.7-ข	ผลแบบ lecideine	8
2.7-ค	โครงสร้างภายในของผลแบบ lecanorine และ lecideine	8
2.8	lirellate apothecia	9
2.9-ก	perithecia	9
2.9-ข	โครงสร้างภายในของผลแบบ perithecia	9
3.1	แผนที่แสดงพื้นที่ศึกษาในบริเวณรอบโรงไฟฟ้าแม่เมาะ	29
3.2	อุณหภูมิเฉลี่ยในแต่ละเดือนของจังหวัดลำปาง ในช่วงเดือน มกราคม 2551 – กรกฎาคม 2552	32
3.3	ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศเฉลี่ย ช่วงเดือนมกราคม 2551 – กรกฎาคม 2552	33
3.4	ปริมาณน้ำฝนรายเดือน ช่วงเดือนมกราคม 2551 – กรกฎาคม 2552	33
3.5	ทิศทางลมที่พัดผ่านพื้นที่จังหวัดลำปาง ช่วงมกราคม 2551 – กรกฎาคม 2552	34
3.6	ทิศทางลมที่พัดผ่านพื้นที่จังหวัดลำปาง ในเดือนกุมภาพันธ์ถึงกรกฎาคม 2552	35
3.7	การวางกรอบสำรวจ (grid frame) บนลำต้นของต้นมะม่วง	37
3.8	การวางหลอดเก็บตัวอย่างอากาศ	40

สารบาญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
4.1	จำนวนชนิดของไลเคนกลุ่มครัสโตสและไลเคนกลุ่มโฟลิโอส ในแต่ละพื้นที่ศึกษา	49
4.2	การจัดกลุ่มพื้นที่ศึกษา (Cluster Analysis)	50
4.3	ชนิดไลเคนที่พบในกลุ่มพื้นที่ศึกษาที่ได้จากการจัดกลุ่ม (Cluster Analysis)	50
4.4	ค่า pH โดยเฉลี่ยของเปลือกต้นมะม่วงในแต่ละพื้นที่ศึกษา	52
4.5	ความสัมพันธ์ระหว่างค่า pH เปลือกไม้กับดัชนีความหลากหลายของไลเคนในพื้นที่ศึกษา	53
4.6	จำนวนทิศทางบนต้นมะม่วงที่พบไลเคนมากที่สุด	54
4.7	ทิศทางบนต้นมะม่วงที่พบไลเคนมากที่สุด ในแต่ละพื้นที่ศึกษา	55
4.8	กราฟมาตรฐานของซัลเฟตไอออน (SO_4^-)	56
4.9	ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในพื้นที่ศึกษาในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน	57
4.10	ความสัมพันธ์ระหว่าง SO_2 ฤดูแล้งกับดัชนีความหลากหลายของไลเคนในพื้นที่ศึกษา	59
4.11	ความสัมพันธ์ระหว่าง SO_2 ฤดูฝนกับดัชนีความหลากหลายของไลเคนในพื้นที่ศึกษา	59
4.12	ความสัมพันธ์ระหว่าง SO_2 ฤดูแล้งกับค่า pH โดยเฉลี่ยของเปลือกไม้ในพื้นที่ศึกษา	60
4.13	ความสัมพันธ์ระหว่าง SO_2 ฤดูฝนกับค่า pH โดยเฉลี่ยของเปลือกไม้ในพื้นที่ศึกษา	60
ข 1	ไลเคนกลุ่มโฟลิโอส	80
ข 2	ไลเคนกลุ่มครัสโตส	82
จ 1	โครมาโตแกรมของสารละลายซัลเฟตมาตรฐาน ความเข้มข้น 1.0 ppm	93
จ 2	โครมาโตแกรมของสารตัวอย่าง ที่ทำการตรวจวัดเป็นเวลา 7 วัน	93

อักษรย่อและสัญลักษณ์

อักษรย่อและสัญลักษณ์	ความหมาย
SO_2	ซัลเฟอร์ไดออกไซด์
NO_x	ไนโตรเจนออกไซด์
NO_2	ไนโตรเจนไดออกไซด์
CO_2	คาร์บอนไดออกไซด์
CO	คาร์บอนมอนอกไซด์
PM_{10}	ฝุ่นละอองขนาดเล็กเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร
K	เคลวิน
kPa	กิโลปาสคาล
TEA	ไตรเอธาโนลามีน
DI	น้ำปราศจากไอออน
N	ทิศเหนือ
NE	ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ
E	ทิศตะวันออก
SE	ทิศตะวันออกเฉียงใต้
S	ทิศใต้
SW	ทิศตะวันตกเฉียงใต้
W	ทิศตะวันตก
NW	ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ
PE	โพลีเอทธีลีน
MPa	เมกะปาสคาล
SD	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
pH	ค่าความเป็นกรด-ด่าง
sp.	species (มีหนึ่งชนิด)

spp.	species (มีหลายชนิด)
cf.	confer (คล้าย)
aff.	affinis (คล้าย)
et al.	et alii (และคณะ)
m	เมตร
m^2	ตารางเมตร
cm	เซนติเมตร
mm	มิลลิเมตร
s	วินาที
mol	โมล
µm	ไมโครเมตร
µl	ไมโครลิตร
µg	ไมโครกรัม
mM	มิลลิโมล
%	เปอร์เซ็นต์
ºC	องศาเซลเซียส
$mol / cm^2 / s^1$	โมล/ตารางเซนติเมตร/วินาที
mol / cm^3	โมล/ลูกบาก์ศเซนติเมตร
$\mu g/m^3$	ไมโครกรัม/ลูกบาก์ศเมตร
m^2/s	ตารางเมตร/วินาที
ml/min	มิลลิลิตร/นาที
mg/l	มิลลิกรัม/ลิตร
ppm	ส่วนในล้านส่วน
ppb	ส่วนในพันล้านส่วน
ppbv	ส่วนในพันล้านส่วน
	โดยปริมาตร