

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเปรียบเทียบวิธีการเก็บตัวอย่างแบบการล้างใบไม้และการใช้ตัวกรอง สีชั้นเพื่อการวิเคราะห์การตกสะสมของอนุภาคในอากาศ
ผู้เขียน	นายจักรพันธ์ หมอยาคี
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม)
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมพร จันทระ

บทคัดย่อ

อนุภาคในบรรยากาศตกสะสมยังพื้นผิวโลก โดยการตกสะสมแบบเปียกและแบบแห้ง การตกสะสมของอนุภาคสามารถเก็บได้ด้วยการใช้ตัวกรองสีชั้น แต่วิธีนี้มีราคาแพงเนื่องจากการใช้งานมีความซับซ้อนและต้องใช้ไฟฟ้า วิธีการล้างใบไม้เป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการเก็บตัวอย่าง ซึ่งง่าย มีค่าใช้จ่ายต่ำ ไม่ใช้ไฟฟ้าและนำไปใช้ได้หลายพื้นที่ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบปริมาณการตกสะสมของอนุภาคในอากาศของทั้งสองวิธี เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเก็บตัวอย่างและการตกสะสมตามฤดูกาล โดยได้ทำการเก็บตัวอย่างเป็นเวลา 9 เดือน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2555 ถึงมีนาคม 2556 ที่ ศูนย์วิจัยแม่เหิยะ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นที่ตั้งของสถานีการติดตามตรวจสอบการตกสะสมของกรด ทำการเก็บตัวอย่างโดยวิธีการใช้ตัวกรองสีชั้น ทุกๆ 10 วัน ตลอดระยะเวลาเก็บตัวอย่าง สำหรับวิธีการล้างใบไม้ ได้เลือกต้นหญ้า (*Syzygium cumini*) เป็นต้นไม้ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง เนื่องจากเป็นต้นไม้ประเภทไม้ผลัดใบและมีขนาดใบที่เหมาะสม มีความสูงมากกว่า 3 เมตร (อ้างอิงระดับการติดตั้งอุปกรณ์ตัวกรองสีชั้น) และเป็นต้นที่ปลูกอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับสถานีเก็บตัวอย่าง จึงมีความเหมาะสมในการใช้เพื่อศึกษาเปรียบเทียบ ทั้งนี้ได้ทำการเก็บตัวอย่างเดือนละครั้งในช่วงฤดูฝน และทุกๆ 10 วันในช่วงฤดูแล้ง โดยแบ่งทรงพุ่มของต้นไม้ออกเป็น 8 ทิศ และทำการสุ่มเลือกใบไม้จำนวน 3 ใบในแต่ละทิศ ทำการล้างใบไม้ที่เลือกไว้ด้วยน้ำปราศจากไอออนจำนวน 100 มิลลิลิตรต่อใบ เพื่อนำไปวัดค่าพีเอช ค่าการนำไฟฟ้าและวิเคราะห์ปริมาณไอออน (โซเดียม แอมโมเนียม โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม คลอไรด์ ไนเตรท และ ซัลเฟต) โดยเทคนิคไอออนโครมาโตกราฟี

จากการศึกษาพบว่าทิศทาง (ตำแหน่งของใบ) ของทรงพุ่ม มีผลต่อการตกสะสมของอนุภาคบนใบไม้ โดยทิศที่อยู่ใกล้กับแหล่งกำเนิดมลพิษและอยู่ต้นลม มีแนวโน้มจะมีปริมาณการตกสะสมของอนุภาคมากกว่าทิศอื่นๆ เมื่อพิจารณาเรื่องการผันแปรตามฤดูกาล พบว่าทั้งสองวิธีให้ค่าการตกสะสมของไอออนในช่วงฤดูแล้งสูงกว่าในช่วงฤดูฝน เนื่องจากผลของการชะล้างอนุภาคของน้ำฝน

นอกจากนี้ยังพบว่าการตกสะสมของไอออนจากวิธีการใช้ตัวกรองสี่ชั้น มีค่าสูงกว่าวิธีการล้างใบไม้ ประมาณ 2-4 เท่า ทั้งในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง เนื่องจากวิธีการล้างใบไม้ได้รับผลกระทบจากสภาวะทางอุตุนิยมวิทยาโดยเฉพาะจากการตกของฝน วิธีนี้อาศัยการเคลื่อนที่ของอนุภาคแบบอิสระ ซึ่งขึ้นกับความเร็วและทิศทางของลม นอกจากนี้ยังขึ้นกับลักษณะของใบไม้ เช่น พื้นผิว รูปร่าง และขนาด เป็นต้น ดังนั้นการตกสะสมของไอออนที่ได้จากทั้งสองวิธีจึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) แต่พบว่าทั้งสองวิธีมีไอออนสามตัวหลักเหมือนกัน คือ ซัลเฟต และไนเตรท (ไอออนลบ) และแคลเซียม (ไอออนบวก) นอกจากนี้ยังพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างคู่ของไอออนชนิดเดียวกันจากทั้งสองวิธีมีค่าค่อนข้างสูง ($r = 0.250-0.932$) ในช่วงฤดูแล้ง ดังนั้น จึงแสดงให้เห็นว่าวิธีการล้างใบไม้มีศักยภาพสูงที่จะใช้เป็นวิธีการเก็บตัวอย่างของการสะสมแบบแห้งในบรรยากาศในช่วงฤดูแล้ง ในพื้นที่ที่มีต้นไม้ที่มีลักษณะเหมาะสม



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Comparison of Tree Leaf-washing and Four-stage Filter Pack Sampling Methods for Analysis of Atmospheric Particulates Deposition
Author	Mr. Jakrapan Moryadee
Degree	Master of Science (Environmental Science)
Advisor	Asst. Prof. Dr. Somporn Chantara

ABSTRACT

Atmospheric particulates are deposited to the earth surface via wet and dry deposition. Particulate deposition can be collected by four-stage filter pack method, but it is quite expensive due to complexity of deployment and electricity requirement. Leaf-washing method is an alternative sampling method, which is easy, low operating cost, no electricity requirement and can be applied in wider areas. This study aims to compare particulate deposition from those two methods to test their sampling efficiencies and to compare seasonal variation of the depositions. The sampling has been conducted for 9 months from July 2012 to March 2013 at Mae Hai Research Center, Chiang Mai University, Chiang Mai Province, where the acid deposition monitoring station is located. In case of four-stage filter pack, samples have been collected every 10 days for the whole sampling period. For leaf-washing method, jambolan plum tree (*Syzygium cumini*) was selected because it is an evergreen tree and has an appropriate leaf size. It is higher than 3 meters (according to filter pack sampling height) and it is located near the station, which is suitable for comparison study. The sampling was carried out monthly in wet season and every 10 days in dry season. The tree canopy was divided into 8 directions and 3 leaves were randomly selected from each direction. A selected leaf was washed by 100 ml of deionized water. Sample solution was divided for pH and electro-conductivity measurement, and analysis of ions (Na^+ , NH_4^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , NO_3^- and SO_4^{2-}) by ion chromatography.

It was found that sampling directions (tree leaf position) of the tree canopy affected to amount of particulate deposition. The directions near pollutant sources and stay upwind tended to have higher deposition of particulates. In terms of seasonal

variation, both methods provided higher ion deposition in dry season than wet season due to wash out effect from precipitation. Ion deposition collected by four-stage filter pack method was approximately 2-4 times higher than that collected by the leaf-washing method both in wet and dry seasons. It is mainly because the leaf-washing method was affected by meteorological conditions particularly precipitation, free flow of particulate deposition on leaf surface, which depends on wind speed and direction. Moreover, leaf characteristics such as surface, shape and size also affected to particulate deposition on leaves. Therefore, ion depositions obtained from the two methods were significantly different ($p < 0.05$). However, the first three major ions from both methods were identical. Sulfate and nitrate were the dominant anions, while calcium was the major cations detected. In addition, correlations between pairs of the same ions were relatively high ($r = 0.250-0.932$) for both methods in dry season. Therefore, leaf-washing method showed high potential to be used as a sampling method for atmospheric particulates deposition in dry season in the area where appropriate trees exist.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved