

**Thesis Title** Monitoring and Analysis of Acid Deposition in Chiang Mai Province  
in 2003-2004

**Author** Ms. Nattaporn Chirasathaworn

**Degree** Master of science (Environmental Science)

**Thesis Advisory Committee**

Lecturer Dr. Somporn Chantara Chairperson

Lecturer Dr. Urai Tengjaroenkul Member

### ABSTRACT

Acid deposition is one of the important environment problems in both national and international levels. The acid deposition namely the trans-boundary pollution can be carried over long distances by prevailing winds before returning to the earth. This study was conducted for 1 year (April, 2003 to March, 2004) by measuring concentrations of acid deposition using wet only collector and 4-stages filter pack equipment which contains 4 filter layers. The sampling site is located at Mae Hia Research Center, Chiang Mai University, Chiang Mai Province. It was classified as rural area. Rain samples as wet deposition have been daily collected using wet only collector, whereas dry samples have been collected for 7 consecutive days in each month during study period.

Precipitation quantities were measured in millimeter unit by rain gauge directly at the sampling site. pH and electro-conductivity of rain samples were measured in the

laboratory without filtration. Three species of anions including chloride, nitrate and sulfate and five species of cations namely sodium, ammonium, potassium, magnesium and calcium in both filtrated wet and dry samples were analyzed by ion chromatograph.

During 12 months of sampling, 98 wet samples and 48 dry samples were collected. The mean values of electro-conductivity and pH in study period were 0.56 mS/m and 5.6, respectively. However, pH values of some rain samples were in range of acidic condition.

Information based on results gained from this study could be used to estimate situation of the sampling area as well as the surrounding. The dominant constituent detected in wet samples was nitrate ion ( $319.2 \text{ mg/m}^2$ , 23.4% of total wet deposition). The highest deposition in dry samples in forms of gas and particle were ammonia ( $0.36 \text{ }\mu\text{g/m}^2$ , 69.6% of total gases deposition) and sulfate ( $0.14 \text{ }\mu\text{g/m}^2$ , 39.9% of total particle deposition), respectively. It can be assumed that sources of acid pollutants in Chiang Mai could be vehicle internal combustion, agricultural activities and fuel burning in industrial processes for  $\text{NO}_x$ ,  $\text{NH}_3$  and  $\text{SO}_2$ , respectively.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การติดตามตรวจสอบและการวิเคราะห์การตกสะสมของกรดในจังหวัด

เชียงใหม่ในปี 2546-2547

ผู้เขียน นางสาวณัฐพร จิระสถาวร

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อาจารย์ ดร.สมพร จันทระ ประธานกรรมการ

อาจารย์ ดร.อุไร เต็งเจริญกุล กรรมการ

บทคัดย่อ

การตกสะสมของสารกรดนับเป็นปัญหาหนึ่งทางด้านสิ่งแวดล้อมที่มีความสำคัญยิ่งทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติ การตกสะสม หรือมีชื่อเรียกว่า สารมลพิษไร้พรมแดนสามารถกระจายตัวไปยังส่วนต่างๆ ของโลกโดยการพัดพาของกระแสลม ทั้งยังสามารถก่อให้เกิด

ความเสียหายในวงกว้าง แม้ว่าจะไม่มีแหล่งกำเนิดสารมลพิษอยู่ในพื้นที่ก็ตาม สำหรับการทดลองนี้ได้ทำการตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของอนุภาคสารกรดในบรรยากาศเป็นเวลา 1 ปี (เมษายน พ.ศ. 2546 ถึง มีนาคม พ.ศ. 2547) โดยมีพื้นที่เก็บตัวอย่างตั้งอยู่ ณ สถานีวิจัยแม่เหียะ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งถูกจัดเป็นพื้นที่ในเขตชนบท การเก็บตัวอย่างน้ำฝนนั้น

ทำการเก็บทุกวันที่ฝนตก เพื่อศึกษาการตกสะสมแบบเปียกด้วยเครื่องเวทโอลีคอลลีคเตอร์ ในขณะที่

ที่การเก็บตัวอย่างอากาศเพื่อศึกษาการตกสะสมแบบแห้งจะดำเนินการเก็บตัวอย่างอย่างต่อเนื่อง

ด้วยฟิรส์เตทฟิลเตอร์แฟ็ค เดือนละหนึ่งครั้ง ครั้งละ 7 วัน ติดต่อกัน ทำการตรวจวัดและบันทึก ปริมาณน้ำฝน ณ พื้นที่ศึกษาในหน่วยมิลลิเมตรโดยใช้เรนเกจ ในขณะที่ ค่าความเป็นกรดต่าง และ ค่าการนำไฟฟ้า ของตัวอย่างน้ำฝนนั้นๆ ตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ ทำการวิเคราะห์ปริมาณ ไอออน ในตัวอย่างที่ผ่านการกรองแล้ว เพื่อตรวจวัดปริมาณ ไอออนลบ ได้แก่ คลอไรด์ ไนเตรท และซัลเฟต และไอออนบวก ได้แก่ โซเดียม แอมโมเนียม โพแทสเซียม แมกนีเซียม และ แคลเซียม ที่มีใน ตัวอย่างทั้งแบบเปียกและแบบแห้ง โดยวิธีไอออนโครมาโทกราฟี

การเก็บตัวอย่างในช่วงระยะเวลา 12 เดือน ได้ตัวอย่างเปียกทั้งหมด 98 ตัวอย่าง และ ตัวอย่างแห้ง 48 ตัวอย่าง ค่าเฉลี่ยของค่าการนำไฟฟ้ามีค่าเท่ากับ 0.56 มิลลิซีเมนส์ต่อเมตร และ ค่าเฉลี่ยของความเป็นกรดต่างของตัวอย่างเปียก เท่ากับ 5.6 อย่างไรก็ตาม ยังคงพบสภาพความเป็น กรดของตัวอย่างน้ำฝนได้ในบางตัวอย่าง

จากข้อมูลการศึกษาสามารถนำไปประเมินสถานการณ์ของจุดเก็บตัวอย่างและพื้นที่โดยรอบ ได้ ไอออนที่พบว่ามีปริมาณสูงสุดในการตกสะสมแบบเปียก คือ ไนเตรทไอออน (319.2 มิลลิกรัม ต่อตารางเมตร คิดเป็น 23.4% ของปริมาณการตกสะสมแบบเปียกทั้งหมด) ในขณะที่สารที่มีความ เข้มข้นสูงสุดในการตกสะสมแบบแห้งของก๊าซ และ อนุภาคสารกรด คือ ก๊าซแอมโมเนีย (0.36

ไมโครกรัมต่อตารางเมตร คิดเป็น 69.9% ของปริมาณการตกสะสมแบบแห้งของก๊าซทั้งหมด) และซัลเฟตไอออน (0.14 ไมโครกรัมต่อตารางเมตร คิดเป็น 39.9% ของปริมาณการตกสะสมแบบ

แห้งของอนุภาคทั้งหมด) ตามลำดับ ด้วยเหตุนี้เอง จึงอาจตั้งสมมติฐานได้ว่าแหล่งกำเนิดของสาร มลพิษที่น่าจะเป็นต้นเหตุของการตกสะสมของกรดทั้งในแบบเปียกและแบบแห้งของจังหวัด

เชียงใหม่ น่าจะเกิดจาก การสันดาปของเครื่องยนต์ กิจกรรมทางการเกษตร และการเผาไหม้

เชื้อเพลิงเพื่อการอุตสาหกรรม