

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : RDG5130002
ชื่อโครงการ : การวิเคราะห์สภาพอากาศและการเฝ้าระวังการเกิดมลภาวะอากาศ
ชื่อนักวิจัย : รศ.ดร.เจียมใจ เครือสุวรรณ¹, นายชาคริต โชติอมรศักดิ์²,
นายภาคภูมิ รัตน์จิราณกุล³, นางสาวอรรพรรณ วิรัชท์เวชยันต์¹
¹ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ² คณะสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ³ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

E-mail: scphi016@chiangmai.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: 1 ธันวาคม 2550 ถึง 31 พฤษภาคม 2551

การจำลองสภาพอากาศในแอ่งเชียงใหม่-ลำพูน ในช่วงเดือนมกราคมถึงมีนาคม พ.ศ.2549 พ.ศ.2550 และ พ.ศ.2551 เพื่อวิเคราะห์สภาพอากาศและการเฝ้าระวังการเกิดมลภาวะอากาศ ด้วยแบบจำลองสภาพอากาศ MM5 ภูมิประเทศของแอ่งส่งผลกระทบมากต่อสภาพอากาศในแอ่งเชียงใหม่-ลำพูน ผลลัพธ์จากแบบจำลอง MM5 รวมทั้งแผนภาพ Skew-T รูปแบบของความกดอากาศและลมผิวพื้น ใช้วิเคราะห์สภาพอากาศในแอ่งเชียงใหม่-ลำพูน ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่หนาวเย็นและแห้งได้พัดผ่านส่วนบนของแอ่งเชียงใหม่-ลำพูน ขณะที่พื้นผิวมีลมสงบและอากาศแห้ง ความกดอากาศสูงกำลังแรงที่ปกคลุมในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้อากาศมีเสถียรภาพและมีชั้นของอุณหภูมิลดลงทำให้เกิดการเคลื่อนตัวขึ้นในแนวดิ่งของอากาศและสารพิษเป็นไปได้อย่าง ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM10) และสารพิษในอากาศฟุ้งกระจายอยู่เหนือพื้นดินภายใต้ระดับชั้นอุณหภูมิลดลง

การพัดพาฝุ่นละอองขนาดเล็กตามลมจากบริเวณที่มีการเผาชีวมวลในภาคเหนือของประเทศไทยและตามชายแดนระหว่างประเทศมีบทบาทสำคัญในการสะสมของฝุ่นละอองขนาดเล็กในแอ่งเชียงใหม่-ลำพูน ทำให้มีปริมาณฝุ่นเพิ่มเป็น 303.9 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และ 171.3 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ในเดือนมีนาคม พ.ศ.2550 และพ.ศ.2551 ตามลำดับ จากการตรวจวัด ณ สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศศูนย์ราชการรวมฯ จังหวัดเชียงใหม่ โดยกรมควบคุมมลพิษ

การพยากรณ์สภาพอากาศล่วงหน้า 5 วัน ของจังหวัดเชียงใหม่ ได้กระทำด้วยแบบจำลอง MM5 ในช่วงเดือน มกราคม-มีนาคม พ.ศ.2551 เพื่อเป็นระบบเฝ้าระวังปัญหาหมอกควันอากาศ เมื่อวิเคราะห์สภาพอากาศ พบชั้นอุณหภูมิลดลงที่ระดับความสูง 1-2 กิโลเมตรเหนือพื้นดิน ค่าตัวแปรที่พยากรณ์จากแบบจำลอง MM5 เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ และฝน สอดคล้องกับค่าตรวจวัดเป็นอย่างดี

สำหรับจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำปางและลำพูน ซึ่งเป็นการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของแบบจำลอง MM5 ตัวแปรอื่นๆ คำนวณจากแบบจำลอง MM5 ที่ใช้ในพิจารณาในระบบเฝ้าระวังคือ ปริมาณฝนสะสม 3 ชั่วโมง อุณหภูมิพื้นผิว ความกดอากาศระดับน้ำทะเล ลมผิวพื้น กระแสการเคลื่อนที่ของอากาศ และความชื้นสัมพัทธ์ นอกจากนี้ยังใช้ภาพถ่ายดาวเทียมของจุดความร้อนจากการเผาไหม้พิจารณาประกอบกับปริมาณฝุ่นละออง ที่ตรวจวัดโดยกรมควบคุมมลพิษ พร้อมทั้งได้ให้คำเตือนลดการเผาชีวมวลในวันที่ชั้นอุณหภูมิผกผันอยู่ระดับต่ำ โซนคี่ที่มีฝนตกบ่อยครั้งและมีการเผาชีวมวลลดลงใน พ.ศ.2551 จึงไม่มีปัญหาหมอกควันในแอ่งเชียงใหม่-ลำพูน

คำสำคัญ : การเฝ้าระวังมลภาวะทางอากาศ, แบบจำลอง MM5, การวิเคราะห์สภาพอากาศ

Abstract

Project Code : RDG5130002

Project Title : Weather Analysis and Air Pollution Warning

Investigation : Assoc. Prof. Jiemjai Kreasuwun¹, Mr. Chakrit Chodamornsuk²,
Mr. Pakpook Ratjiranukool³, Miss. Orawan Wirunvedchayan¹

¹ Faculty of Science, Chiang Mai University, ² Faculty of Social Science,
Chiang Mai University, ³ Faculty of Science and Technology, Chiang Mai
Rajabhat University

E-mail: scphi016@chiangmai.ac.th

Project Duration: December 2007- May 2008

Weather conditions in Chiang Mai-Lampoon basin were simulated by the mesoscale model, MM5, during January-April, 2006, 2007, and 2008. The weather in the basin is strongly affected by its topography. The MM5 outputs including Skew-T diagrams, high pressure and surface wind patterns were efficiently used in analyzing the weather features of the basin. The cold dry north-east monsoon primarily moves across the basin leaving behind the calm dry surface wind. The upward motion of air and pollutants were considerably suppressed due to atmospheric stability and temperature inversion caused by the active high pressure system in the northeast monsoon season. Fine dust and air pollutants are potentially dispersed below the temperature inversion over the basin.

Wind erosion from biomass burning areas in northern Thailand and along its borders played an important role on the accumulation of particulate matter, PM10, in the basin reaching up to 303.9 μm^3 and 171.3 μm^3 at Province of Chiang Mai Government Center in March 2007 and March 2008, respectively.

The MM5 was successfully employed in five-day weather forecasts for Chiang Mai and Lampoon provinces during January-March 2008 as an air pollution warning system when the strong inversion was obviously indicated at approximately 1-2 kilometers above the basin. Good accordance of the MM5 forecasts such as temperature, humidity, pressure and rain with the observed values

for Chiang Mai, Chiang Rai, Lampang and Lampoon provinces was highly achieved in the verification of the MM5 performance. The other MM5 surface variables considered in the warning system were 3-hourly precipitation, surface temperature, sea-level pressure, surface horizontal wind, vertical velocity and relative humidity. In addition, the satellite images of hot spots were continuously investigated in relevant to the PM10 reported by the Pollution Control Department. All biomass burning activities were not supposed to be conducted during the days with low-level inversions. Fortunately, there were more rainy days and less biomass burning in 2008, which help relieve the air pollution problem in the basin.

Keywords: air pollution warning, MM5, weather analysis