

<b>Thesis Title</b>	Application of Air Passive Sampler Test Kit for Monitoring of Nitrogen Dioxide Levels in Chiang Mai Province
<b>Author</b>	Mr. Susira Bootdee
<b>Degree</b>	Master of Science (Environmental Science)
<b>Thesis Advisor</b>	Asst. Prof. Dr. Somporn Chantara

### ABSTRACT

Nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>) is an important indicator of air pollution. NO<sub>2</sub> can cause health problems and can also damage environment and property. The objective of this study was to monitor ambient NO<sub>2</sub> concentrations of 20 sampling sites in urban, sub-urban and rural areas of Chiang Mai using the passive sampling-nitrogen dioxide test kit in comparison with spectrophotometry. Sampling has been done once a month during November 2007 to April 2008 by 3 days exposure of polypropylene passive diffusion tubes prior to extraction by de-ionized water, saltzmann reagent and NO<sub>2</sub> concentrations were obtained either from standard color chart or spectrophotometry at 540 nm. Correlation of NO<sub>2</sub> concentrations obtained from both techniques was relatively strong ( $r = 0.899$ ). It can be concluded that the test kit was successfully applied for monitoring of ambient NO<sub>2</sub> in the field. However, there was some limitation especially at the area with high NO<sub>2</sub> concentrations ( $> 42.5$  ppbv), which color shade was not easy to differentiate. NO<sub>2</sub> concentrations of the same sampling site obtained from active air sampling coupling with chemiluminescence (PCD air quality

monitoring station, Pollution Control Department) and passive sampling with spectrophotometry were also compared and 32.7 % difference were found. This value was used for adjustment of NO<sub>2</sub> concentrations measured in the field and the adjusted values were plotted in Chiang Mai map. Ranges of NO<sub>2</sub> concentrations obtained from passive samplers and spectrophotometry during 6 months were 6.3-45.1, 5.1-19.1 and 1.6-8.7 ppbv in urban, sub-urban and rural areas, respectively. NO<sub>2</sub> concentrations in rural area were significantly less than those of urban area and sub-urban area ( $\alpha < 0.05$ ), while those of urban area were significantly higher than those of sub-urban area. The highest NO<sub>2</sub> concentrations (28.1-45.1 ppbv) of each sampling month was found at site U3 (Waroros market), which is located in the urban area of Chiang Mai with high traffic density. However, incense burning in the shrine located nearby the sampling site could partly influence NO<sub>2</sub> level detected at this site. Spatial and temporal variation of NO<sub>2</sub> concentrations deduced that their levels much more affected by local activities such as traffic density and biomass burning rather than meteorological factors i.e. wind direction.

**ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์** การประยุกต์ชุดทดสอบเก็บตัวอย่างอากาศแบบพลัสซีฟสำหรับการติดตาม

ตามตรวจสอบระดับไนโตรเจนไดออกไซด์ในจังหวัดเชียงใหม่

**ผู้เขียน** นายศุภิระ บุตรดี

**ปริญญา** วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม)

**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์**

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมพร จันทระ

**บทคัดย่อ**

ไนโตรเจนไดออกไซด์เป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญของมลภาวะอากาศ ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของปัญหาสุขภาพ และสร้างความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมและทรัพย์สิน วัตถุประสงค์การศึกษาคือ การติดตามตรวจสอบความเข้มข้นของไนโตรเจนไดออกไซด์ในอากาศโดยรอบจาก 20 จุดเก็บตัวอย่างในพื้นที่เขตเมือง เขตกึ่งเมือง และนอกเขตเมืองเชียงใหม่ โดยใช้การเก็บตัวอย่างแบบพลัสซีฟและชุดทดสอบไนโตรเจนไดออกไซด์เทียบกับเทคนิคสเปกโตรโฟโตเมทรี ทำการเก็บตัวอย่างในช่วง

เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2550 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2551 โดยใช้หลอดการแพร่พอลิพรอพีลีนเก็บตัวอย่างเป็นเวลา 3 วัน ก่อนนำมาสกัดด้วยน้ำปราศจากไอออน สารละลายซอลท์ซมันน์และการหาปริมาณความเข้มข้นของไนโตรเจนไดออกไซด์หาได้ทั้งจากการเทียบสีของสารละลายตัวอย่างกับแผ่นสีมาตรฐานและการตรวจวัดด้วยสเปกโตรโฟโตเมทรีที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร พบว่า

ความเข้มข้นของไนโตรเจนไดออกไซด์ที่วัดได้จากทั้งสองเทคนิค มีความสัมพันธ์กันสูง ( $r = 0.899$ ) จึงสามารถสรุปได้ว่าสามารถใช้ชุดทดสอบดังกล่าวในการติดตามตรวจสอบปริมาณ

ไนโตรเจนไดออกไซด์ในอากาศในภาคสนาม อย่างไรก็ตาม ยังพบว่ามีข้อจำกัดบางประการ โดยเฉพาะการใช้ชุดทดสอบในพื้นที่ที่มีความเข้มข้นของไนโตรเจนไดออกไซด์สูง (>42.5 ส่วนในพันล้านส่วนโดยปริมาตร) เนื่องจากความเข้มข้นที่ความเข้มข้นดังกล่าวใกล้เคียงกัน ซึ่งการจำแนกไม่สามารถทำได้โดยง่าย นอกจากนี้ยังทำการเปรียบเทียบความเข้มข้นของไนโตรเจนไดออกไซด์ในพื้นที่เดียวกันที่ได้ จากการเก็บตัวอย่างแบบแอคทีฟซึ่งต่อกับเครื่องเคมีลูมิเนสเซนซ์ (สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศ กรมควบคุมมลพิษ) และแบบแพสซีฟกับสเปกโตรโฟโตเมทรี พบว่ามีค่าร้อยละของความแตกต่างเท่ากับ 32.7 ซึ่งตัวเลขนี้ได้ถูกนำไปใช้ในการปรับค่าความเข้มข้นของไนโตรเจนไดออกไซด์ที่วัดได้ในพื้นที่ต่างๆ และนำมาพล็อตในแผนที่ของเชียงใหม่ ความเข้มข้นของไนโตรเจนไดออกไซด์ในช่วง 6 เดือนที่ได้จากการเก็บตัวอย่างแบบแพสซีฟและการวัดด้วยเทคนิคสเปกโตรโฟโตเมทรี อยู่ในช่วง 6.3-45.1, 5.1-19.1 และ 1.6-8.7 ส่วนในพันล้านส่วนโดยปริมาตร สำหรับพื้นที่เขตเมือง เขตกึ่งเมือง และนอกเขตเมืองตามลำดับ ความเข้มข้นของไนโตรเจนไดออกไซด์ในพื้นที่นอกเขตเมืองมีปริมาณน้อยกว่าพื้นที่เขตเมืองและเขตกึ่งเมืองอย่างมีนัยสำคัญ อีกทั้งพื้นที่เขตเมืองมีปริมาณมากกว่าพื้นที่เขตกึ่งเมืองอย่างมีนัยสำคัญด้วย พบความเข้มข้นของไนโตรเจนไดออกไซด์รายเดือนสูงสุด (28.1-45.2 ส่วนในพันล้านส่วนโดยปริมาตร) ที่จุดเก็บตัวอย่าง U3 (ตลาดวโรรส) ซึ่งตั้งอยู่ในเขตเมืองเชียงใหม่ ซึ่งมีการจราจรหนาแน่น อย่างไรก็ตามการจุดรูปในศาลเจ้าซึ่งตั้งอยู่ใกล้จุดเก็บตัวอย่างดังกล่าว น่าจะมีผลกระทบต่อระดับไนโตรเจนไดออกไซด์ที่ตรวจพบในพื้นที่นี้ด้วย จากความผันแปรของความเข้มข้นของไนโตรเจนไดออกไซด์ในเชิงพื้นที่และเวลาสามารถสรุปได้ว่าเป็นผลมาจากกิจกรรมต่างๆ ในพื้นที่ เช่น ความหนาแน่นของการจราจรและการเผาไหม้ชีวมวล มากกว่าปัจจัยทางด้านอุตุนิยมวิทยา อาทิเช่น ทิศทางลม