

PARTICULATE MATTER TSP AND PM₁₀ LEVELS IN PUBLIC PARKS OF BANGKOK METROPOLITAN ADMINISTRATION

ANNOP TANTADPRASERT 5036406 ENTM/M

M.Sc. (TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: WINAI NUTMAGUL, Ph.D. (ENGINEERING SCIENCE), USANEE UYASATIAN, M.Eng. (SANITARY ENGINEERING)

ABSTRACT

The objectives of this research were to study levels of ambient TSP and PM₁₀ concentrations at aerobic exercise sites in Public Parks of Bangkok Metropolitan Administration, Thailand and to study the influence of meteorological factors on the concentration levels of particulate matter. TSP and PM₁₀ samples were collected during the rainy season from September to October 2009 and the winter season from January to February 2010 by using high volume air samplers. The samples were collected from 5 sampling sites in 4 Public Parks i.e. Lumpini (sites 1 and 2), Suan Luang Rama 9, Benchasiri and Saranrom.

The results showed that all 162 samples of 24-hour average TSP and PM₁₀ concentrations were lower than ambient air quality standards. Levels of TSP at Lumpini1, Lumpini2, Suan Luang Rama 9, Benchasiri and Saranrom in rainy season varied from 34.1-55.6, 26.6-42.9, 33.7-78.2, 42.0-83.6 and 43.9-73.7 µg/m³, respectively and in winter season varied from 81.8-124.2, 75.2-118.9, 36.9-113.0, 47.6-125.0 and 56.4-139.9 µg/m³, respectively. Levels of PM₁₀ in the rainy season varied from 17.5-28.1, 10.4-20.5, 23.4-55.2, 22.2-49.0 and 31.0-60.0 µg/m³, respectively and in the winter season varied from 51.1-82.7, 42.0-71.2, 20.8-74.9, 27.3-90.6 and 37.0-110.2 µg/m³, respectively. Furthermore, TSP and PM₁₀ concentrations in 4 sampling sites had statistically significant correlation for both rainy and winter seasons (p<0.05), except Saranrom which showed no statistically significant correlation during the rainy season. In addition, the trend in 24-hour average TSP and PM₁₀ concentrations on weekdays were higher than those on weekends. Levels of particulate matter at Lumpini in the winter season were significantly higher than in the rainy season, while at the other 3 parks, levels of particulate matter were not statistically significantly different between the rainy and winter seasons.

Meteorological factors (i.e. wind speed, wind direction and rain) can significantly influence the level of particulate matter. Wind speed was found to influence TSP and PM₁₀ concentrations at Lumpini1, TSP concentration at Lumpini2 in the rainy season and TSP concentration at Benchasiri in the winter season. Wind direction was found to influence TSP and PM₁₀ concentrations at Suan Luang Rama 9, Benchasiri and Saranrom in winter, while rain was found to influence TSP and PM₁₀ concentrations at Benchasiri in winter.

KEY WORDS: PARTICULATE MATTER/ PM₁₀/ TSP/ PUBLIC PARK

98 pages

การศึกษาปริมาณฝุ่นละอองรวมและฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน ในสวนสาธารณะของกรุงเทพมหานคร
PARTICULATE MATTER TSP AND PM₁₀ LEVELS IN PUBLIC PARKS OF BANGKOK METROPOLITAN
ADMINISTRATION

อรรณพ ตันทัตประเสริฐ 5036406 ENTM/M

วท.ม. (เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: วินัย นุตมากุล, Ph.D. (ENGINEERING SCIENCE), อุษณีย์ อุยะเสถียร, M.Eng. (SANITARY ENGINEERING)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณฝุ่นละอองรวม (TSP) และฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM₁₀) ในสวนสาธารณะของกรุงเทพมหานครบริเวณลานออกกำลังกาย รวมถึงศึกษาอิทธิพลของปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยาที่มีผลต่อปริมาณฝุ่นละออง โดยเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองด้วยเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศปริมาตรสูงในช่วงฤดูฝน ตั้งแต่เดือนกันยายนถึงตุลาคม 2552 และช่วงฤดูหนาว ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ 2553 จากจุดเก็บตัวอย่าง 5 จุด ในสวนสาธารณะ 4 แห่ง ได้แก่ สวนลุมพินี (สถานี 1 และ 2) สวนหลวง ร.9 อุทยานเบญจสิริ และสวนสราญรมย์

ผลการศึกษาปริมาณฝุ่นละออง TSP และ PM₁₀ เฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากตัวอย่างทั้งหมด 162 ตัวอย่าง พบว่าทุกตัวอย่างมีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป โดย ปริมาณฝุ่นละออง TSP ของสถานี ลุมพินี 1 ลุมพินี 2 สวนหลวง ร.9 อุทยานเบญจสิริ และสวนสราญรมย์ ในช่วงฤดูฝนมีค่าอยู่ในช่วง 34.1-55.6, 26.6-42.9, 33.7-78.2, 42.0-83.6 และ 43.9-73.7 มก./ลบ.ม. ตามลำดับ ส่วนช่วงฤดูหนาวมีค่าอยู่ในช่วง 81.8-124.2, 75.2-118.9, 36.9-113.0, 47.6-125.0 และ 56.4-139.9 มก./ลบ.ม. ตามลำดับ ปริมาณฝุ่นละออง PM₁₀ ในช่วงฤดูฝนมีค่าอยู่ในช่วง 17.5-28.1, 10.4-20.5, 23.4-55.2, 22.2-49.0 และ 31.0-60.0 มก./ลบ.ม. ตามลำดับ ส่วนช่วงฤดูหนาวมีค่าอยู่ในช่วง 51.1-82.7, 42.0-71.2, 20.8-74.9, 27.3-90.6 และ 37.0-110.2 มก./ลบ.ม. ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณฝุ่นละออง TSP และ PM₁₀ ใน 4 สถานีตรวจวัดมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งในช่วงฤดูฝนและฤดูหนาว ($p < 0.05$) ส่วนสถานีสราญรมย์เฉพาะในช่วงฤดูฝน ไม่พบว่าปริมาณฝุ่นละออง TSP และ PM₁₀ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ และปริมาณฝุ่นละออง TSP และ PM₁₀ เฉลี่ย 24 ชั่วโมงในวันธรรมดาที่พบว่ามีความโน้มที่จะมีค่าสูงกว่าวันหยุด นอกจากนี้สวนลุมพินีมีปริมาณฝุ่นละอองในช่วงฤดูหนาวมากกว่าฤดูฝนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในอีก 3 สวน มีปริมาณฝุ่นละอองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างฤดูฝนและฤดูหนาว

ปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยาที่มีผลต่อปริมาณฝุ่นละอองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ความเร็วลม ทิศทางลม และปริมาณฝน โดยความเร็วลมมีผลต่อ ปริมาณฝุ่นละออง TSP และ PM₁₀ ของสถานีลุมพินี 1 ปริมาณฝุ่นละออง TSP ของสถานีลุมพินี 2 ในช่วงฤดูฝน และ ปริมาณฝุ่นละออง TSP ของสถานีอุทยานเบญจสิริ ในช่วงฤดูหนาว ส่วนทิศทางลมมีผลต่อปริมาณฝุ่นละออง TSP และ PM₁₀ ของสถานีสวนหลวง ร.9 อุทยานเบญจสิริ และสราญรมย์ ในช่วงฤดูหนาว ส่วนปริมาณฝนมีผลต่อปริมาณฝุ่นละออง TSP และ PM₁₀ ของสถานีอุทยานเบญจสิริ ในช่วงฤดูหนาว