

Thesis Title	Determination of Levoglucosan and 2-Methoxyphenol on PM ₁₀ in the Air from the Houses Using Wood for Cooking	
Author	Mr. Sawaeng Kawichai	
Degree	Master of Science (Environmental Science)	
Thesis Advisory Committee	Dr. Tippawan Prapamontol	Advisor
	Asst. Prof. Dr. Somporn Chantara	Co-advisor
	Assoc. Prof. Dr. Prasak Thavornnyutikarn	Co-advisor

ABSTRACT

Residential wood burning can cause indoor air pollution and public health problems such as asthma and other respiratory diseases. Objective of the present study was to determine PM₁₀, levoglucosan and 2-methoxyphenol in indoor air of houses using wood for cooking in Khun Chang Kian (KCK) village, Muang district, Chiang Mai province. PM₁₀ samples were collected for 12 hr (from 06.00 pm to 06.00 am of the next morning) by using personal air sampler. Fourteen houses using wood fuel and 1 house using liquid petroleum gas (LPG) as a control were enrolled. Air samples were collected in October 2011 (wet season) and January 2012 (dry season). Ninety PM₁₀ samples were analyzed for levoglucosan and 2-methoxyphenol using gas chromatography-flame ionization detection (GC-FID) and gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS), respectively. Means concentrations of PM₁₀, levoglucosan and 2-methoxyphenol from the studied houses were significantly higher than those

from the control house in both wet and dry seasons. In wet season, mean±SD concentrations of PM₁₀, levoglucosan and 2-methoxyphenol from the studied houses were 124.8±70.1 µg/m³, 6.2±7.4 µg/m³ and 20.7±7.1ng/m³, respectively. In dry season, mean±SD concentrations of PM₁₀, levoglucosan and 2-methoxyphenol from the studied houses were 162.5±56.6 µg/m³, 8.7±6.9 µg/m³ and 14.7±6.6 ng/m³, respectively. Meanwhile in the control house in wet season, mean±SD concentrations of PM₁₀ and 2-methoxyphenol were 43.0±18.2 µg/m³ and 10.9±7.4 ng/m³, respectively and levoglucosan was not detected, while in the dry season they were 49.6±9.0 µg/m³, 0.2±0.2 µg/m³ and 7.9±4.1 ng/m³, respectively. Concentration of PM₁₀ had good correlation with levoglucosan concentration (r=0.57, p<0.05) but not with 2-methoxyphenol concentration (r = 0.22, p=0.261). The present study shows that those households using wood fuel indoor had significantly higher concentrations of PM₁₀, levoglucosan and 2-methoxyphenol than those using LPG which is a cleaner energy than wood fuel.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การหาปริมาณลีโวกลูโคแซนและ 2-เมทอกซีฟีนอลบนอนุภาคฝุ่นพีเอ็ม 10 ในอากาศจากบ้านที่มีการใช้ฟืนในการหุงต้ม	
ผู้เขียน	นายแสวง กาวิชัย	
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)	
คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ดร. ทิพวรรณ ประภามณฑล	อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
	ผศ.ดร. สมพร จันทระ	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
	รศ.ดร. ประศักดิ์ ถาวรยุติการต์	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

การก่อมลพิษทางอากาศและผลกระทบต่อสุขภาพ เช่น โรคหอบหืด และโรคระบบทางเดินหายใจต่างๆ วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ คือ เพื่อหาปริมาณฝุ่นพีเอ็ม10 สารลีโวกลูโคแซน และสาร 2-เมทอกซีฟีนอลในตัวอย่างอากาศภายในบ้านที่ใช้ฟืนในการหุงต้มอาหาร ในหมู่บ้านขุนช่างเคี่ยน อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ได้เก็บตัวอย่างฝุ่นพีเอ็ม10 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง (ตั้งแต่เวลา 18.00 น. ถึง 6.00 น. ในเช้าวันรุ่งขึ้น) ด้วยเครื่องเก็บตัวอย่างฝุ่นแบบพกพา บ้านที่ศึกษาประกอบด้วยบ้านที่มีการใช้ฟืนจำนวน 14 หลัง และบ้านที่ใช้แก๊สหุงต้มแทนการใช้ฟืนจำนวน 1 หลังเพื่อเป็นบ้านควบคุม ทำการเก็บตัวอย่างฝุ่นพีเอ็ม10 ในช่วงฤดูฝน (เดือนตุลาคม 2554) และช่วงฤดูหนาว (เดือนมกราคม 2555) หลังจากนั้นนำตัวอย่างฝุ่นพีเอ็ม10 จำนวน 90 ตัวอย่างไปวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณสารลีโวกลูโคแซนและสาร 2-เมทอกซีฟีนอล ด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี-เฟลมไอออนไนเซชัน (จีซี-เอฟไอดี) และจีซี-แมสสเปคโตรเมทรี (จีซี-เอ็มเอส) ตามลำดับ ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของฝุ่นพีเอ็ม10 สารลีโวกลูโคแซน และสาร 2-เมทอกซีฟีนอล ในบ้านที่ศึกษาสูงกว่าในบ้านควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง ในฤดูฝน ความเข้มข้นเฉลี่ยของปริมาณฝุ่นพีเอ็ม10 สารลีโวกลูโคแซน และสาร 2-เมทอกซีฟีนอล ในบ้านที่ศึกษามีค่าเท่ากับ 124.8 ± 70.1 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร, 6.2 ± 7.1 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และ 20.7 ± 7.4 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ในฤดูแล้ง ความเข้มข้นเฉลี่ยของฝุ่นพีเอ็ม10 สารลีโวกลูโคแซน และสาร 2-เมทอกซีฟีนอล ในบ้านที่ศึกษา มีค่าเท่ากับ 162.5 ± 56.6 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร, 8.7 ± 6.9 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และ 14.7 ± 6.6 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ตามลำดับ ในขณะที่บ้านควบคุมมีความเข้มข้นเฉลี่ยของฝุ่นพีเอ็ม₁₀ และสาร 2-เมทอกซีฟีนอล เท่ากับ 43.0 ± 18.2 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และ 10.9 ± 7.4 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ โดยไม่พบสารลิโวกลูโคแซน ส่วนในฤดูแล้งมีค่าเท่ากับ 49.6 ± 9.0 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร, 0.2 ± 0.2 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และ 7.9 ± 4.1 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ความเข้มข้นของฝุ่นพีเอ็ม₁₀ มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความเข้มข้นของสารลิโวกลูโคแซน ($r = 0.57, p < 0.05$) ในขณะที่สาร 2-เมทอกซีฟีนอลไม่มีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นของฝุ่นพีเอ็ม₁₀ ($r = 0.22, p = 0.261$) ผลจากการวิจัยนี้ แสดงให้เห็นว่าบ้านที่มีการใช้ฟืนภายในบ้าน มีความเข้มข้นของฝุ่นพีเอ็ม₁₀ สารลิโวกลูโคแซน และสาร 2-เมทอกซีฟีนอลสูง บ้านที่ใช้ก๊าซแอลพีจีซึ่งถือว่าเป็นพลังงานที่สะอาดกว่าการใช้ไม้ฟืน