การใช้ใบต้นแก้ว *Murraya peniculata*(L.) Jack ในการติดตามตรวจสอบสารกลุ่มโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนในอากาศ

นางสาวอาภาพรรณ สัตยาวิบูล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม (สหสาขา)
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2546

ISBN 974-17-3532-4

USE OF ORANGE JASMINE *Murraya paniculata* (L.) Jack LEAVES FOR MONITORING ATMOSPHERIC POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS

Miss Arpapan Satayavibul

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Environmental Science (Inter-department)
Graduate School
Chulalongkorn University
Academic Year 2003

ISBN 974-17-3532-4

Thesis Title	USE OF ORANGE JASMINE *Murraya paniculata* (L.) Jack LEAVES FOR MONITORING ATMOSPHERIC POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS
By	Miss Arpapan Satayavibul
Field of Study	Environmental Science
Thesis Advisor	Benjalak Karnchanasest, Ph.D.

Accepted by the Graduate School, Chulalongkorn University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master Degree

Suchada Kiranandana
..... Dean of The Graduate School

(Professor Suchada Kiranandana, Ph.D.)

THESIS COMMITTEE

Charnwit Kositanont
..... Chairman

(Assistant Professor Charnwit Kositanont, Ph.D.)

B. Karnchanasest
..... Thesis Advisor

(Benjalak Karnchanasest, Ph.D.)

Somchai Pengprecha
..... Member

(Associate Professor Somchai Pengprecha , Ph.D.)

K. Thirakhupt
..... Member

(Assistant Professor Kumthorn Thirakhupt, Ph.D.)

อาภาพรรณ สัตยาวิบูล : การใช้ใบต้นแก้ว *Murraya paniculata* (L.) Jack ในการติดตามตรวจสอบสารกลุ่มโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนในอากาศ. (USE OF ORANGE JASMINE *Murraya paniculata* (L.) Jack LEAVES FOR MONITORING ATMOSPHERIC POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS)
ที่ปรึกษา: ดร. เบญจลักษณ์ กาญจนเศรษฐ์, 82 หน้า. ISBN 974-17-3532-4.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาความเข้มข้นของสารกลุ่มโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนในใบของต้นแก้ว และศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ใบแก้วในการติดตามตรวจสอบสารกลุ่ม PAH ในอากาศ โดยทำการวิเคราะห์ความเข้มข้นของสาร PAH ในใบของต้นแก้วบริเวณพื้นที่ศึกษา 4 บริเวณ ได้แก่ ถนนพระรามสี่ แยกเกษมราษฎร์ ถนนงามวงศ์วาน แยกพงษ์เพชร ถนนพหลโยธิน แยกสะพานควาย และซอยจุฬาฯ 62 แยกปทุมวัน ซึ่งมีความหนาแน่นการจราจรแตกต่างกันจากมากไปน้อยตามลำดับ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสาร PAH ในอากาศที่คำนวณโดยใช้ใบแก้วกับความเข้มข้นของสาร PAH ในอากาศที่วัดโดยใช้เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศ

จากการศึกษาพบว่าความเข้มข้นของสาร PAH ในใบของต้นแก้วบริเวณแยกสะพานควายมีค่าสูงที่สุด (82.46 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) รองลงมา คือ แยกเกษมราษฎร์ (70.71 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) แยกพงษ์เพชร (65.59 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) และแยกปทุมวัน (63.99 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสาร PAH ในอากาศที่คำนวณโดยใช้ใบแก้วกับความเข้มข้นของสาร PAH ในอากาศที่วัดโดยใช้เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศ พบว่ามีความสัมพันธ์ที่ดี ($r^2 > 0.70$, $p = 0.028$) ใน PAH ที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ ได้แก่ ACY ACE FLU PHE และ ANT ส่วน PAH ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงขึ้นจะมีความสัมพันธ์ปานกลาง ($r^2 < 0.6$, $p = 0.230$) ได้แก่ FLA PYR BaA CHR และ BbF

สหสาขาวิชา วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม ลายมือชื่อนิสิต อาภาพรรณ สัตยาวิบูล

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2003 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

4389120820 : MAJOR INTER-DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL SCIENCE
KEY WORD: MONITORING / PAH / LEAVES

ARPAPAN SATAYAVIBUL : USE OF ORANGE JASMINE *Murraya paniculata* (L.) Jack LEAVES FOR MONITORING ATMOSPHERIC POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS THESIS ADVISOR : BENJALAK KARNCHANASEST, Ph.D., 82 pp.
ISBN 974-17-3532-4.

The purposes of this study were to investigate the absorption of atmospheric PAH in orange jasmine leaves, *Murraya paniculata* (L.) Jack and the potential of orange jasmine leaves to monitoring atmospheric PAH by evaluating the relationship of measured concentrations of atmospheric PAH and calculated atmospheric concentration PAH estimated from leaves. Four sampling sites were selected from Bangkok roadsides, which are Phayathai road, Chula soi 62 (Patumwan junction), Ngamwongwan road (Phongphet junction), Paholyothin road (Saphan Khwai junction) and Rama IV road (Kasemraj junction). The potential of leaves as bioindicator of atmospheric PAH was studied by comparing the calculated PAH concentration estimated from the orange jasmine leave and the concentrations of atmospheric PAH which collected from the same locations by high volume air sampler.

The result indicated that total PAH in orange jasmine leaves at Saphan Khwai was the highest concentrations (82.46 mg/kg), and Kasemraj and Phongphet were slightly difference (70.71 and 65.59 mg/kg, respectively), while Patumwan area was considerably the lowest (63.99 mg/kg). And the regression analysis of relationships between calculated and measured PAH in the air was clearly showed good linear relationships ($r^2 > 0.70$, $p = 0.028$) in lower molecular weight, which were ACY, ACE, FLU, PHE and ANT since they had relatively high vapor pressure and mostly presented in gas phase. While the concentration of higher molecular weight PAH which mostly occurred in particulate phase had low correlation coefficient ($r^2 < 0.6$, $p = 0.230$).

Inter-department of Environmental Science Student's signature.....
Field of study Environmental Science Advisor's.....
Academic year 2003 Co-advisor's signature.....

ACKNOWLEDGEMENTS

I am very grateful to those who helped me prepare this thesis. First, I must thank my advisor, Dr. Benjalak Karnchanasest for thesis guidance, valuable discussion, and kindness throughout my study.

I would like to express my appreciation to Assistant Professor Dr. Charnwit Kositanont, Chairman of thesis committee, Assistant Professor Dr. Kumthorn Thirakhupt, and Associate Professor Dr. Somchai Pengprecha, members of thesis committee for worthy comments.

Very special thanks are due to Environmental Research Institute laboratory Miss Waleeporn Sripenprapa. And also Mrs. Krongkaew Typayasak, Mr.Withchanan Tambamroong for important help and strong encouragement support to my study.

Special thanks to all of students and staffs of Inter-department of Environmental Science and Graduate School of Chulalongkorn University who supported me in anyway. Also grateful thanks my friends for their loves and carefulness at all time.

Finally, I would like to express my wholeheartedly thanks and the deepest appreciation to my parents and my family for their moral, financial supports, continuous assistance, precious suggestion and strong encouragement.

CONTENTS

CONTENTS (CONT.)

LIST OF TABLE

LIST OF FIGURES

LIST OF FIGURES (CONT.)

ABBREVIATIONS

μg	microgram
ρ	density
ρ_L	leaf density
ρ_{LLi}	leaf lipid density
cm	centimeter
g	gram
K	Kelvin
mg/m^3	milligram per cubic meter
ng/m^3	nanogram per cubic meter
Pa	Pascal
ACE	acenaphthene
ACY	acenaphthylene
ANT	anthracene
ATSDR	Agency for toxic substances and disease registry
BaA	benzo(a)anthracene
BaP	benzo(a)pyrene
BbF	benzo(b) fluoranthene
BCF	bioconcentration factor
BHC	benzohexachloride
BkF	benzo(k)fluoranthene
Bp	boiling point
BPER	benzo(ghi)perylene
CB	chlorobenzene
CHR	chrysene
DbA	dibenzo(ah)anthracene
FID	flame ionization detector
FLA	fluoranthene
FLU	fluorene

GC	gas chromatography
H	Henry's laws constant
IP	idenno(1,2,3-cd)pyrene
K_{FW}	fish/water partition coefficient
K_{LA}	leaf/air partition coefficient
K_{LLA}	leaf lipid/air partition coefficient
K_{LLW}	leaf lipid/water partition coefficient
K_{LW}	leaf/water partition coefficient
K_{OA}	octanol/air partition coefficient
K_{OW}	octanol/water partitioning coefficient
Mp	melting point
MW	molecular weight
MOSTE	Ministry of Science Technology and Environment
MPHE	1-methylphenanthrene
NAP	napthalene
OEPP	Office of Environmental Policy and Planning
PAH	polycyclic aromatic hydrocarbons
PCB	polychlorinated biphenyl
PCDD	polychlorinated dibenzo-p-dioxins
PCDF	polychlorinated dibenzofurans
PHE	phenanthrene
PTC	pesticide
PYR	pyrene
S	aqueous solubility
SD	standard deviation
SOC	semivolatile organic compounds
US. EPA	United States Environmental Protection Agency
VP	vapor pressure
WHO	World Health Organization