

การปนเปื้อนของปรอท แคดเมียม แมงกานีส ในน้ำชะมูลฝอย  
จากสถานกำจัดมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร



นายจรณิศว์ ทรพนิทนันท์

ศูนย์วิทยทรัพยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2536

ISBN 974-582-274-4

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

117871028 018821

THE CONTAMINATION OF MERCURY, CADMIUM AND MANGANESE  
IN LEACHATE FROM SOLID WASTE DISPOSAL SITES OF  
BANGKOK METROPOLITAN ADMINISTRATION



Mr. Tharanit Thapanandana

ศูนย์วิทยทรัพยากร

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science

Interdepartment of Environmental Science

Graduate School

Chulalongkorn University

1993

ISBN 974-582-274-4

Thesis Title                    The Contamination of Mercury, Cadmium and  
Manganese in Leachate from Solid Waste  
Disposal Sites of Bangkok Metropolitan  
Administration

By                                    Tharanit Thapanandana

Interdepartment                Environmental Science

Thesis Advisor                 Assistant Professor Thares Srisatit, Ph.D.

---

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

*Thavorn Vajrabhaya*  
.....Dean of Graduate School  
(Professor Thavorn Vajrabhaya, Ph.D.)

Thesis Committee

*P. Sida*  
.....Chairman  
(Associate Professor Pairath Saichuae)

*T. Srisatit*.....Thesis Advisor  
(Assistant Professor Thares Srisatit, Ph.D.)

*S. Sujarittanonta*  
.....Member  
(Assistant Professor Suthirak Sujarittanonta, Ph.D.)

*S. Khaodhian*.....Member  
(Associate Professor Suree Khaodhian)

*K. Thirakhupt*.....Member  
(Assistant Professor Kumthorn Thirakhupt, Ph.D.)





ธรณิศวรี ทรรพนิพนธ์ : การปนเปื้อนของปรอท แคดเมียม แมงกานีส ในน้ำชะมูลฝอยจาก  
สถานกำจัดมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร (THE CONTAMINATION OF MERCURY, CADMIUM  
AND MANGANESE IN LEACHATE FROM SOLID WASTE DISPOSAL SITES OF BANGKOK  
METROPOLITAN ADMINISTRATION)

อ.ที่ปรึกษา : พศ.ดร.ชเรศ ศรีสถิตย์, 117 หน้า.

ISBN 974-582-274-4

การศึกษานี้ ได้ทำการเก็บตัวอย่างจากบ่อรับน้ำชะมูลฝอยรวมในบริเวณสถานกำจัดมูลฝอยอ่อน  
นุช และหนองแขม และแหล่งน้ำสาธารณะโดยรอบ ในระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึง สิงหาคม 2535 การ  
วิเคราะห์ตัวอย่างโลหะหนักใช้วิธีการเฟลมอะตอมมิคแอนาไลซิส พร้อมกับทำการวิเคราะห์พารามิเตอร์ที่  
เกี่ยวข้องอีก 11 พารามิเตอร์ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ตามคู่มือมาตรฐานการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย ผล  
การตรวจวัดปริมาณการปนเปื้อนของโลหะหนักพบว่า ในบริเวณบ่อรับน้ำชะมูลฝอยที่สถานกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช  
มีปรอทปนเปื้อนอยู่ในช่วง 2.47-39.13 ส่วนในพันล้านส่วน และที่สถานกำจัดมูลฝอยหนองแขมพบในช่วง  
1.13-3.74 ส่วนในพันล้านส่วน ซึ่งสูงกว่าในแหล่งน้ำสาธารณะโดยรอบ สำหรับในบ่อรับน้ำชะมูลฝอยใน  
บางกรณียังพบปรอทในปริมาณที่สูงกว่าปริมาณที่ยอมให้มีได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่ง  
กำหนดโดยสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (5 ไมโครกรัม/ลิตร) สำหรับแมงกานีสสามารถ  
ตรวจวัดได้ทั้งในน้ำเสียและในแหล่งน้ำสาธารณะโดยรอบในปริมาณที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (0.01-  
2.88 ส่วนในล้านส่วน) และไม่แตกต่างไปจากปริมาณแมงกานีสที่พบได้ในแหล่งน้ำผิวดินทั่วไป (ต่ำกว่า  
18 ส่วนในล้านส่วน) รวมทั้งระดับเจลลี่ที่พบยังไม่เกินกว่าค่ามาตรฐานตามข้อกำหนดมาตรฐานน้ำทิ้งอุตสาหกรรม  
(5.0 มิลลิกรัม/ลิตร) ส่วนการตรวจวัดแคดเมียมโดยตลอดการศึกษาไม่ พบในระดับที่สูงกว่า 0.03  
ส่วนในล้านส่วน ซึ่งเป็นระดับที่ต่ำที่สุดที่เครื่องมือสามารถตรวจวัดได้อย่างแม่นยำ สำหรับการประเมินคุณ  
ภาพน้ำในแหล่งน้ำทั้งหมดที่ทำการศึกษา พบว่า โดยทั่วไปอยู่ในระดับต่ำกว่ามาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดิน  
ชั้น 4 ที่กำหนดโดยสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ซึ่งไม่เหมาะสำหรับการนำไปใช้ประโยชน์  
ในครัวเรือน การที่คุณภาพน้ำเป็นเช่นนี้มีสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากน้ำเสียจากกองมูลฝอย และอีกส่วนหนึ่งเป็น  
ผลจากน้ำเสียชุมชนในบริเวณใกล้เคียงที่ระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะเหล่านั้นโดยตรง

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาควิชา.....สหสาขาวิชา  
สาขาวิชา.....วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม  
ปีการศึกษา.....2535

ลายมือชื่อนิติ.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

# #C326323 : MAJOR INTER-DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL SCIENCE  
KEY WORD: MERCURY/CADMIUM/MANGANESE/LEACHATE/CONTAMINATION

THARANIT THAPANANDANA : THE CONTAMINATION OF MERCURY, CADMIUM AND  
MANGANESE IN LEACHATE FROM SOLID WASTE DISPOSAL SITES OF BANGKOK  
METROPOLITAN ADMINISTRATION.

THESIS ADVISOR : ASST. PROF. THARES SRISATIT, Ph.D. 117 pp.

ISBN 974-582-274-4

The water samples were collected from the leachate storage pool at the On-nuch and Nong Kham disposal sites and their surrounding waterways during May and August 1992. The flame atomic absorption spectrometry was used for heavy metals content analyses. Standard methods for water and waste water analyses were used for analyzing other 11 related parameters. The mercury contamination in leachate storage pools ranged between 2.47-39.13 ppb. at the On-nuch disposal site and 1.13-3.74 ppb. at the Nong Kham disposal site, which were higher than surrounding waterways. In some cases, mercury content was found higher than the permissible level of the industrial effluent standard, as ruled by the Office of the National Environment Board (NEB) (5 ug/L). The manganese content detected from leachate storage pools and surrounding waterways were of the same level, being 0.01-2.88 ppm. Such figures can be regarded as at the normal detectable level in natural surface water (< 18 ppm.) and they did not exceed the industrial effluent standard (5.0 mg/L). The analysis of cadmium content in water samples were supposed to be less than the detection limit of the analytical instrument i.e., lower than 0.03 ppm. The assessment of the water quality for those water samples revealed that, by average, they were lower than the surface water quality class 4, as ruled by the NEB. It was recommended that the water cannot be used for any domestic purposes. The low water quality was thought to be caused by the leachate from solid waste disposal site together with domestic wastewater effluent.



ภาควิชา Interdepartment

สาขาวิชา Environmental Science

ปีการศึกษา 1992

ลายมือชื่อนิสิต T. Thapanandana

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา T. Srisatit

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม



## ACKNOWLEDGEMENT

I wish to express my grateful thanks to all person whose help, care, encouragement and good cooperation lead to my accomplishment.

First of all, my outmost appreciation goes to my advisor, Asst.Prof.Dr.Thares Srisatit for his valuable guidance, advice and time spent on discussing on any problems occurred. I also wish to express my deep appreciation to the thesis committee: Asst.Prof.Dr.Suthirak Sujarittanonta, Assoc.Prof.Suree Khaodhian, Assoc.Prof.Dr.Thamnoon Rochanaburanon, Assoc.Prof. Pairath Saichuae, Assoc.Prof. Premchit Tansathit and Asst.Prof.Dr.Kumthorn Thirakhupt for their valuable suggestions.

My sincere thanks are for the staff of the Bangkok Metropolitan Administration (BMA), Director of Department of Public Cleansing, Head of Academic Division, Head of Waste Disposal Division, Chief of Environmental Sanitation and Research Section, Chief of On-nuch Disposal Plant Section, Chief of Nong Kham Disposal Plant Section, Mr.Saneh Wayuparb and many others supporting staff for their helpful cooperation. I am also indebt to Miss Sopa Chirawongaram and staff of the Scientific and Technological Equipment Centre, Head and laboratory's staff of the Department of General Science, Chulalongkorn University for their laboratory facilities.

Acknowledgement for the Graduate School of Chulalongkorn University for granting a substantial research fund which contributed to the success of this research project is gratefully recorded. Very special appreciation is due to Asst.Prof.Dr.Natha Hungspreug, Miss Wannaporn Changpiyarat, Mr.Tweephong Areeyasophon, and all of my colleagues at Thammasat University and Chulalongkorn University for their generous help and warm encouragement which enabled me to carry out my work successfully.

Last but not least, I would like to express my deep gratitude to my beloved mother, my aunts, especially for Assoc.Prof.Dr.Salag Dhabanandana, and my sister for their devotion, moral, financial support and love.



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## CONTENTS

	PAGE
THAI ABSTRACT .....	i
ENGLISH ABSTRACT .....	ii
ACKNOWLEDGEMENT .....	iii
CONTENTS .....	v
LIST OF TABLES .....	vi
LIST OF FIGURES .....	vii
LIST OF ABBREVIATIONS .....	ix
CHAPTER 1 INTRODUCTION .....	1
CHAPTER 2 LITERATURE REVIEW .....	5
CHAPTER 3 METHODOLOGY .....	51
CHAPTER 4 RESULTS .....	67
CHAPTER 5 DISCUSSIONS .....	81
CHAPTER 6 RECOMMENDATIONS AND CONCLUSIONS ...	95
REFERENCES .....	102
APPENDIX A .....	107
APPENDIX B .....	112
BIOGRAPHY .....	117



## LIST OF TABLES

	page	
Table 2-1	Manganese in human tissues.	29
Table 2-2	The acute toxicity of various forms of manganese.	29
Table 2-3	Ground and surface water quality impacts of N.Carolina sanitary landfill.	38
Table 2-4	Water quality of Bangpakong, Nakorn Nayok and Prachinburi river during 1986-1987.	39
Table 2-5	Standard for various uses of water.	45
Table 4-1	Summarized mean values obtained from On-nuch disposal site.	69
Table 4-2	Summarized mean values obtained from Nong Kham disposal site.	70
Table 5-1	The comparison of mean mercury content in water and sediment at the On-nuch disposal site.	83
Table 5-2	The comparison of mean manganese content in water and sediment at the On-nuch disposal site.	83
Table 5-3	The comparison of mean mercury content in water and sediment at the Nong Kham disposal site.	89
Table 5-4	The comparison of mean manganese content in water and sediment at the Nong Kham disposal site.	89

## LIST OF FIGURES

		page
Fig. 2-1	The natural transformation cycle of mercury.	6
Fig. 2-2	Location of island of Kyushu, Minamata, the Chisso factory and Minamata Bay.	13
Fig. 2-3	Location of Toyama City and Jintsu River basin.	23
Fig. 3-1	Leachate storage pool at the On-nuch disposal site.	53
Fig. 3-2	Location of Klong Ta Khe Kob.	53
Fig. 3-3	Location of Klong Song Hong.	54
Fig. 3-4	Drained leachate from the disposal site to Klong Ta Khe Kob.	54
Fig. 3-5	Location of On-nuch disposal site and its observation stations.	57
Fig. 3-6	Leachate storage pool at the Nong Kham disposal site.	59
Fig. 3-7	Location of the earth pit behind the dumping yard.	59
Fig. 3-8	Location of the Nong Kham disposal site and its observation stations.	63
Fig. 4-1	The comparison of each parameter in the two periods of observation at the On-nuch disposal site.	71

LIST OF FIGURES (CONT.)

	page
Fig. 4-2 The comparison of each parameter in the two periods of observation at the Nong Kham disposal site.	76



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





## LIST OF ABBREVIATIONS

AA(S)	=	Atomic Absorption Spectrometry
BMA	=	Bangkok Metropolitan Administration
BOD	=	Biochemical Oxygen Demand
calc.	=	calculated
Cd	=	Cadmium
COD	=	Chemical Oxygen Demend
cu.cm.	=	cubic centimetre (cm ) <sup>3</sup>
cu.m.	=	cubic metre (m ) <sup>3</sup>
DO	=	Dissolved Oxygen
DS	=	Dissolved Solids
g.	=	gram
Hg	=	Mercury
kg.	=	kilogram
Klong	=	canal
km.	=	kilometre
L	=	litre
m	=	metre
mg/L	=	milligrams per litre
Mn	=	Manganese
NEB	=	The National Environment Board
ppb.	=	Parts per billion
ppm.	=	Parts per million
ppt.	=	Parts per thousand
SS	=	Suspended Solids
tab.	=	table

LIST OF ABBREVIATIONS (CONT.)

tpd.	=	tons per day
TS	=	Total Solids
ug/L	=	micrograms per litre
umhos/cm	=	micromhos per centimetre
uS/cm	=	microsiemen per centimetre



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย