

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



236040

การกระจายของโถงหน้ากในพื้นที่ใกล้เชิงเขมืองตีนนก
บ้านป่อแก้ว อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

สุรเชษฐ์ วงศ์เทวีชัย

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ตุลาคม 2553

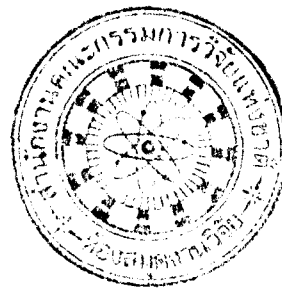
b00247078



236040

การกระจายของโลหะหนักในพื้นที่ใกล้เคียงเหมืองดีบุก
บ้านบ่อแก้ว อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

สุรเชษฐ์ วงศ์เทเวทย์



วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

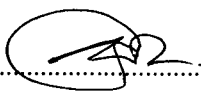
บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ตุลาคม 2553

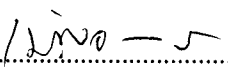
การกระจายของโลหะหนักในพื้นที่ใกล้เคียงเหมืองดีบุก
บ้านบ่อแก้ว อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

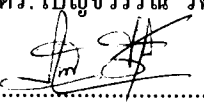
สุรเชษฐ์ วงศ์เทาว์

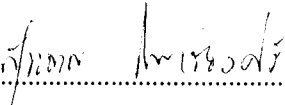
วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

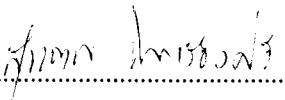
.....ประธานกรรมการ
ผศ. ดร. สุนทรี รินทร์คำ

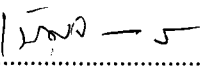
.....กรรมการ
รศ. ดร. เบญจวรรณ รัตนเสถียร

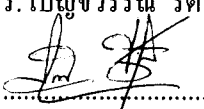
.....กรรมการ
ผศ. ดร. สมพร จันทระ

.....กรรมการ
ดร.สุทธาธร ไชยเรืองศรี

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
ดร.สุทธาธร ไชยเรืองศรี

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
รศ. ดร. เบญจวรรณ รัตนเสถียร

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
ผศ. ดร. สมพร จันทระ

22 ตุลาคม 2553

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่อง การกระจายตัวของโลหะหนักในพื้นที่ใกล้เคียงเหมืองดินบุกบ้านบ่อแก้ว อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ สำเร็จลงได้ด้วยการสนับสนุนจากสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ภาควิชาชีววิทยา ภาควิชาเคมี และภาควิชาธรณี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในด้านสถานที่ อุปกรณ์ สารเคมี และเงินทุนสนับสนุนงานวิจัย

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ดร. สุทธาธร ไชยเรืองศรี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ซึ่งกรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา และตรวจแก้ไขจนวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ รวมถึงให้ความเมตตาให้การอบรมสั่งสอนข้าพเจ้าในทุกเรื่อง ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รศ. ดร. เบญจวรรณ รัตนเสถียร และ ผศ. ดร. สมพร จันทระ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ช่วยให้คำชี้แนะและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ. ดร. สุนทรี รินทร์คำ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาแนะนำและตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้ถูกต้องสมบูรณ์จนสำเร็จลุล่วง

ขอกราบขอบพระคุณ คุณธนาภรณ์ ณ เชียงใหม่ ที่กรุณาแนะนำและช่วยเหลือในขั้นตอนการวิเคราะห์หาโลหะหนักครั้งนี้ด้วยดีเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณคุณแม่ และคุณลุง สำหรับความรักและความห่วงใย คอยเป็นกำลังใจให้ข้าพเจ้าตั้งใจศึกษาเล่าเรียนและทำปริญญานิพนธ์ในครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ท้ายที่สุดนี้ หากมีสิ่งขาดตกบกพร่องหรือผิดพลาดประการใด ข้าพเจ้าขอภัยเป็นอย่างสูงในข้อบกพร่องและความผิดพลาดนั้น และข้าพเจ้าหวังว่าวิทยานิพนธ์นี้คงมีประโยชน์บ้างไม่มากก็น้อยสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนผู้สนใจที่จะศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับโลหะหนักต่อไป

สุรเชษฐ์ วงศ์เทวัญ

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การกระจายของโลหะหนักในพื้นที่ใกล้เคียงเหมืองดีบุก
บ้านบ่อแก้ว อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

ผู้เขียน

นายสุรเชษฐ์ วงศ์เทาว์

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ดร. สุทธาธร ไชยเรืองศรี อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
รศ. ดร. เบญจวรรณ รัตนเสถียร อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
ผศ. ดร. สมพร จันทระ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

236040

การปนเปื้อนของโลหะหนักสิ่งแวดล้อมหนึ่งที่ส่งผลกระทบเป็นบริเวณกว้าง โดยหนึ่งในสาเหตุหลักของการปนเปื้อนได้แก่การทำเหมืองและการแต่งแร่ ในงานศึกษานี้ได้ทำการศึกษาการกระจายของโลหะหนักในพื้นที่บ้านบ่อแก้ว อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ โดยเก็บตัวอย่างดินและพืชจากจุดเก็บตัวอย่าง 19 จุดในพื้นที่เหมืองและพื้นที่ทางตอนล่างของเหมือง ทำการวิเคราะห์หาโลหะหนัก 5 ชนิดได้แก่ แคดเมียม โครเมียม ตะกั่ว สังกะสี ด้วยเทคนิค Flame-AAS และวิเคราะห์หาสารหนูด้วยเทคนิค ICP-MS ผลการศึกษาพบว่าปริมาณแคดเมียม โครเมียม ตะกั่ว สังกะสี และสารหนูอยู่ระหว่าง 0.42-22.0, 3.29-35.1, 14.08-169.0, 6.31-404.6 และ 3.9-47.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมตามลำดับ พบว่าแคดเมียม สังกะสี และสารหนูมีการแพร่กระจายในพื้นที่ตามทิศทางการไหลของน้ำ แต่การกระจายตัวของตะกั่วและสังกะสีในพื้นที่ไม่มีรูปแบบที่ชัดเจน ซึ่งปริมาณโลหะหนักที่ตรวจพบยังไม่เกินค่ามาตรฐานในดินเกษตรกรรมของประเทศไทย ส่วนการศึกษาความสามารถในการสะสมโลหะหนักของพืชในพื้นที่ได้แก่ ต้นหนาด (*Blumea balasamifera*) ไมยราบ (*Mimosa pudica*) ถั่วคันทิน (*Desmodium ovalifolium*) หล้าคา (*Impertea cylindrical*) สาบหมา (*Ageratina adendophora*) ต้น *Justicia procumbens* จากพื้นที่ป่าธรรมชาติและสตอร์เบอรี่ (*Fragaria ananassa*) จากพื้นที่เกษตรกรรม พบว่าพืชทั้ง 7 ชนิดมีความสามารถในการสะสมโลหะหนักได้ต่ำและมีปริมาณของโลหะสะสมต่ำกว่าค่ามาตรฐานในอาหารของประเทศไทย

Thesis Title Heavy Metals Dispersion in Adjacent Area of Tin Mine in
Ban Bo Kaeo, Samoeng District, Chiang Mai Province

Author Mr. Suracheat Wongtawon

Degree Master of Science (Environmental Science)

Thesis Advisory Committee Dr. Sutthathorn Chairuangsi Advisor
Assoc Prof. Dr. Benjavun Ratanasthien Co-advisor
Asst. Prof. Dr. Somporn Chantara Co-advisor

ABSTRACT

236040

Heavy metal contamination is one of the serious environmental problem. One of the main source for many kinds of heavy metals contaminations in environments are mining and dressing process. This Research work was aimed to determine the dispersion of As, Cd, Cr, Pb and Zn in the area around tin mine in Ban Bo Kaeo, Samoeng District, Chiang Mai Province. Soils and plants samples were collected from 19 sites around mining and down stream. After appropriate preparation, all samples were analyzed for Cd, Cr, Pb and Zn by Flame-AAS technique, while as was analyzed by ICP-MS technique. Concentration of Cd, Cr, Pb, Zn and As in soil sample are 0.42-22.04, 3.29-35.09, 14.08-169.01, 6.31-404.61 and 3.9-47.0 mg/kg, respectively. Dispersion pattern of As, Cd and Zn in soil samples were related to stream flow in study area, however those of Cr and Pb were not related to water way. Heavy metal concentrations in soil samples from 19 sampling sites were lower than standard value for soil in agricultural area of Thailand. *Blumea balasamifera*, *Mimosa pudica*, *Desmodium ovalifolium*, *Imperta cylindrical*, *Ageratina adendophora* and *Justicia procumbens* samples were collected from study sites in natural forest and strawberry (*Fragaria ananassa*) samples were collected from agricultural sites. The result indicated that heavy metal accumulations in plant samples were lower than standard value in food of Thailand.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์การศึกษา	2
1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษา	2
บทที่ 2 ทบทวนเอกสาร	3
2.1 การปนเปื้อนของโลหะหนักในสิ่งแวดล้อม	3
2.2 การปนเปื้อนของโลหะหนักในผลผลิตทางการเกษตร	9
2.3 ข้อมูลของบ้านบ่อแก้ว	11
2.3.1 ลักษณะทางธรณีวิทยา	11
2.3.1.1 แร่ (Mineralogy)	12
2.3.2 การปลูกสตรอเบอรี่	12
2.3.3 การใช้สารเคมีในการปลูกสตรอเบอรี่	13
2.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการสะสมโลหะในดินและพืช	15
2.5 ความเป็นพิษของโลหะหนัก	15
2.5.1 แคดเมียม (Cadmium : Cd)	15
2.5.2 โครเมียม (Chromium : Cr)	16
2.5.3 ตะกั่ว (Lead : Pb)	16
2.5.4 สังกะสี (Zinc : Zn)	18

2.5.5 สารหนู (Arsenic : As)	18
2.5 การวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักด้วยเครื่อง Flame Atomic Absorption Spectrometer Flame-AAS)	-
2.6 การวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักด้วยเครื่อง Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS)	19
20	
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีวิจัย	22
3.1 อุปกรณ์และสารเคมี	22
3.1.1 อุปกรณ์ย่อยและวิเคราะห์ตัวอย่าง	22
3.1.2 สารเคมี	22
3.2 พื้นที่ศึกษา	22
3.3 วิธีการเก็บตัวอย่าง	28
3.3.1 ตัวอย่างดิน	28
3.3.2 ตัวอย่างพืช	28
3.4 วิธีการทดลอง	28
3.4.1 การเตรียมตัวอย่างดิน	28
3.4.2 การย่อยตัวอย่างดิน	29
3.4.3 การเตรียมตัวอย่างพืช	29
3.4.4 การย่อยตัวอย่างพืช	29
3.5 การวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนัก	30
3.6 การคำนวณ	30
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
4.1 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักในดินและในพืช	32
4.1.1 ผลการศึกษาค่า Limit of Detection (LOD) และ Limit of Quantitation (LOQ) ของเครื่องอะตอมมิกแอปซอร์บชันสเปกโตรมิเตอร์	32
4.1.2 ปริมาณแคดเมียมในดินและในพืช	34
4.1.2.1 ปริมาณแคดเมียมในดิน	34
4.1.2.2 ปริมาณแคดเมียมในพืช	36
4.1.3 ปริมาณโครเมียมในดินและในพืช	38

4.1.3.1 ปริมาณโครเมียมในดิน	38
4.1.3.2 ปริมาณโครเมียมในพืช	40
4.1.4 ปริมาณตะกั่วในดินและในพืช	42
4.1.4.1 ปริมาณตะกั่วในดิน	42
4.1.4.2 ปริมาณตะกั่วในพืช	44
4.1.5 ปริมาณสังกะสีในดินและในพืช	46
4.1.5.1 ปริมาณสังกะสีในดิน	46
4.1.5.2 ปริมาณสังกะสีในพืช	48
4.1.6 ปริมาณสารหนูในดินและในพืช	50
4.1.6.1 ปริมาณสารหนูในดิน	50
4.1.6.2 ปริมาณสารหนูในพืช	51
บทที่ 5 อภิปรายผลการวิจัย	52
5.1 การหาปริมาณโลหะหนักในพืชและดิน	52
5.1.1 ผลการศึกษาค่า Limit of Detection (LOD) และ Limit of Quantitation (LOQ)	52
5.2 การกระจายตัวของโลหะหนักในดิน	52
5.2.1 การกระจายตัวของแคดเมียม	53
5.2.2 การกระจายตัวของโครเมียม	56
5.2.3 การกระจายตัวของตะกั่ว	58
5.2.4 การกระจายตัวของสังกะสี	61
5.2.5 การกระจายตัวของสารหนู	64
5.3 การดูดซับโลหะหนักจากดินของพืช	66
5.4 การกระจายตัวของโลหะหนักในพืช	67
5.5 ปริมาณโลหะหนักในสโตรเบอร์	68
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย	69
เอกสารอ้างอิง	70

ภาคผนวก	75
ภาคผนวก ก	76
ภาคผนวก ข	77
ภาคผนวก ค	78
ประวัติผู้เขียน	111

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 ปริมาณโลหะหนักเฉลี่ยในตัวอย่างดินรอบ ๆ พื้นที่ท่าเหมืองทองและเงิน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	6
2.2 โรคในต้นสตรอเบอรี่และสารเคมีที่ใช้ป้องกันและแก้ไข	14
2.3 ศัตรูพืชของต้นสตรอเบอรี่และสารเคมีที่ใช้ในการกำจัด	14
2.4 ปริมาณแคดเมียมในดินที่มีการปนเปื้อน	16
2.5 ปริมาณตะกั่วในดินที่มีการปนเปื้อน	17
2.6 ปริมาณสารหนูในดินที่มีการปนเปื้อน	19
3.1 รายละเอียดและลักษณะของจุดเก็บตัวอย่าง ระยะห่างจากบ่อพักตะกอน (เมตร)	25
4.1 ค่า Limit of Detection (LOD) และ Limit of Quantitation (LOQ)	33
4.2 ค่า Limit of Detection (LOD) ในการวิเคราะห์หาโลหะหนักในตัวอย่างดินและพืช	33
4.3 ปริมาณแคดเมียมในดิน	35
4.4 การสะสมของแคดเมียมในส่วนต่าง ๆ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) TF (Translocation factor) BF (Bioconcentration factor) ของต้นหนาด ถั่วคนทีดิน สدابหมา ไมยราบ หญ้าคาและต้น <i>Justicia procumbens</i> จากจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 (*) และ 11 (**)	36
4.5 การสะสมแคดเมียมในส่วนต่าง ๆ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) TF (Translocation factor) BF (Bioconcentration factor) ของต้นสตรอเบอรี่	37
4.6 ปริมาณโครเมียมในดิน	39
4.7 การสะสมของโครเมียมในส่วนต่าง ๆ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) TF (Translocation factor) BF (Bioconcentration factor) ของต้นหนาด ถั่วคนทีดิน สدابหมา ไมยราบ หญ้าคาและต้น <i>Justicia procumbens</i> จากจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 (*) และ 11 (**)	40
4.8 การสะสมโครเมียมในส่วนต่าง ๆ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) TF (Translocation factor) BF (Bioconcentration factor) ของต้นสตรอเบอรี่	41
4.9 ปริมาณตะกั่วในดิน	43
4.10 การสะสมของตะกั่วในส่วนต่าง ๆ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) TF (Translocation factor) BF (Bioconcentration factor) ของต้นหนาด ถั่วคนทีดิน สدابหมา ไมยราบ หญ้าคาและต้น <i>Justicia procumbens</i> จากจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 (*) และ 11 (**)	44

4.11 การสะสมตะกั่วในส่วนต่าง ๆ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) TF (Translocation factor)	
BF (Bioconcentration factor) ของต้นสตรอเบอรี่	45
4.12 ปริมาณสังกะสีในดิน	47
4.13 การสะสมของสังกะสีในส่วนต่าง ๆ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) TF (Translocation factor)	
BF (Bioconcentration factor) ของต้นหนาด ถั่วคนทีดิน สาบหมา ไมยราบ	
หญ้าคาและต้น <i>Justicia procumbens</i> จากจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 (*) และ 11 (**)	48
4.14 การสะสมสังกะสีในส่วนต่าง ๆ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) TF (Translocation factor)	
BF (Bioconcentration factor) ของต้นสตรอเบอรี่	49
4.15 ปริมาณสารหนูในดิน	50
4.16 ปริมาณสารหนูในตัวอย่างสตรอเบอรี่	51

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
2.1 แหล่งการปนเปื้อนของโลหะหนักในสิ่งแวดล้อม	4
3.1 แผนที่ภูมิศาสตร์ของบ้านบ่อแก้ว อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่	23
3.2 พื้นที่และจุดเก็บตัวอย่าง บ้านบ่อแก้ว อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่	24
5.1 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแคดเมียมในดินกับระยะห่างจากบ่อพักตะกอน	54
5.2 ลักษณะการกระจายตัวของแคดเมียมในพื้นที่ศึกษา	55
5.3 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโครเมียมในดินกับระยะห่างจากบ่อพักตะกอน	56
5.4 ลักษณะการกระจายตัวของโครเมียมในพื้นที่ศึกษา	57
5.5 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตะกั่วในดินกับระยะห่างจากบ่อพักตะกอน	59
5.6 ลักษณะการกระจายตัวของตะกั่วในพื้นที่ศึกษา	60
5.7 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสังกะสีกับระยะห่างจากบ่อพักตะกอน	62
5.8 ลักษณะการกระจายตัวของสังกะสีในพื้นที่	63
5.9 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารหนูกับระยะห่างจากบ่อพักตะกอน	65