

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญตาราง	(14)
สารบัญภาพประกอบ	(19)
สารบัญแผนภูมิ	(21)
บทที่	
1 บทนำ	1
ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์	2
สมมติฐาน	2
ขอบเขตการศึกษา	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
คำสำคัญ	3
2 ผลงานวิจัย และงานเขียนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง	
องค์ประกอบขยะมูลฝอย	4
การกองบนพื้นดิน	5
การจัดการมูลฝอยอย่างถูกสุขลักษณะ	6
การฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล	7
ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในชั้นขยะ	9
สภาพพื้นที่สถานที่กำจัดมูลฝอยองค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี	10
สภาพพื้นที่ฝังกลบมูลฝอยชุมชนเทศบาลเมืองสุพรรณบุรี	10
โลหะหนัก	11

บทที่	หน้า
2 ผลงานวิจัย และงานเขียนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง(ต่อ)	
ปริมาณการใช้โลหะหนักในประเทศไทย	11
แหล่งที่มาของโลหะหนักในประเทศไทย	12
ปริมาณโลหะหนักในดิน	12
การสะสมโลหะหนักในพืช	15
แคดเมียม	16
ประโยชน์แคดเมียม	17
พิษแคดเมียม	17
ปฏิกิริยาแคดเมียมในดิน	18
ปฏิกิริยาแคดเมียมในน้ำ	19
ปฏิกิริยาแคดเมียมในพืช	20
ปริมาณแคดเมียมในข้าว	21
การปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม	22
แหล่งที่มาของการปนเปื้อน	23
3 วิธีการวิจัย	
สถานที่ศึกษา	25
วิธีการศึกษา	25
ศึกษา และรวมข้อมูล	25
การทดสอบทางสถิติ	25
อุปกรณ์ และเครื่องมือ	29
สารเคมี	29

บทที่	หน้า
3 วิธีการวิจัย(ต่อ)	
การวิเคราะห์โลหะหนักในดิน	29
การวิเคราะห์โลหะหนักในน้ำ	29
การวิเคราะห์โลหะหนักในพืช	29
ดัชนีคุณภาพน้ำอื่นๆ	30
คุณสมบัติพื้นฐานของดิน	30
4 ผลการวิจัย	
คุณสมบัติดิน	31
ค่าความเป็นกรด-เบสของดินจากบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยองค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี	31
ปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินจากบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยองค์การบริหารส่วนจังหวัด	32
ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินจากบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยองค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี	35
ปริมาณอนุภาคดินเหนียวของดินจากบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยองค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี	36
คุณภาพน้ำ	36
ค่าความเป็นกรด-เบสของน้ำบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยองค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี	36
การนำไฟฟ้าของน้ำบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยองค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี	36
อุณหภูมิของน้ำบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยองค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี	38

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย(ต่อ)	
ปริมาณของแคดเมียมในดิน	39
ปริมาณของแคดเมียมในดินบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยขององค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี	39
ปริมาณของแคดเมียมในน้ำ	42
ปริมาณแคดเมียมในข้าว	43
ปริมาณของแคดเมียมในข้าวบริเวณกำจัดมูลฝอยชุมชนองค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี	43
ค่าการสะสมสารพิษในข้าว	46
ค่าการสะสมสารพิษในส่วนใต้ดิน (Root Concentration Factor: RCF) และค่าการสะสมสารพิษในส่วนเหนือดิน (Stem Concentration Factor: SCF) จากบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยจังหวัดนนทบุรี	46
การเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณแคดเมียมในดินบน และดินล่างของแต่ละแถวบริเวณกำจัดมูลฝอยจังหวัดนนทบุรี	49
การเปรียบเทียบปริมาณแคดเมียมเฉลี่ยในดินบน และดินล่างระหว่างแถวต่างๆ บริเวณกำจัดมูลฝอยชุมชนนนทบุรี	50
การเปรียบเทียบปริมาณการตกค้างของแคดเมียมในน้ำระหว่างคูน้ำต่างๆ บริเวณกำจัดมูลฝอยจังหวัดนนทบุรี	52
การเปรียบเทียบปริมาณแคดเมียมในราก ต้น และเมล็ดระหว่างแถวต่างๆ บริเวณกำจัดมูลฝอยจังหวัดนนทบุรี	53
การเปรียบเทียบปริมาณแคดเมียมในราก ต้น และเมล็ดในแถวต่างๆ บริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอย จังหวัดนนทบุรี	55
การเปรียบเทียบค่าการสะสมแคดเมียมในส่วนใต้ดิน (RCF) ระหว่างแถวตัวอย่างต่างๆ ณ บริเวณกำจัดมูลฝอยจังหวัดนนทบุรี	56

4 ผลการวิจัย(ต่อ)

การเปรียบเทียบค่าการสะสมแคดเมียมในส่วนเหนือดิน (SCF) ระหว่าง แถวตัวอย่างต่าง ๆ ณ บริเวณกำจัดมูลฝอยจังหวัดนนทบุรี	57
ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแคดเมียมในดินบน และดินล่างกับปริมาณ แคดเมียมในราก ณ บริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยจังหวัดนนทบุรี	58
ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแคดเมียมในดินบน และดินล่างกับปริมาณ แคดเมียมในเมล็ด ณ บริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยจังหวัดนนทบุรี	59
สถานที่ฝังกลบมูลฝอยชุมชนเทศบาลเมืองสุพรรณบุรี	61
คุณสมบัติของดิน	62
ค่าความเป็นกรด-เบสของดินจากบริเวณฝังกลบมูลฝอยชุมชนเทศบาล เมืองสุพรรณบุรี	62
ปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินจากบริเวณฝังกลบมูลฝอยชุมชนเทศบาล เมืองสุพรรณบุรี	63
ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินจากบริเวณฝังกลบมูลฝอย ชุมชนเทศบาลเมืองสุพรรณบุรี	65
ปริมาณอนุภาคดินเหนียวของดินจากบริเวณฝังกลบมูลฝอยชุมชน เทศบาลเมืองสุพรรณบุรี	67
คุณภาพน้ำ	67
ค่าความเป็นกรด-เบสของน้ำจากบริเวณฝังกลบมูลฝอยชุมชนเทศบาลเมือง สุพรรณบุรี	67
การนำไฟฟ้าของน้ำจากบริเวณฝังกลบมูลฝอยชุมชนเทศบาลเมือง สุพรรณบุรี	68

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย(ต่อ)	
อุณหภูมิของน้ำจากคูน้ำบริเวณฝังบมดปล่อยชุมชนเทศบาลเมือง สุพรรณบุรี	71
ปริมาณของแคดเมียมในดิน	71
ปริมาณของแคดเมียมในดินบริเวณฝังบมดปล่อยชุมชนเทศบาลเมือง สุพรรณบุรี	71
ปริมาณของแคดเมียมในน้ำ	75
ปริมาณแคดเมียมในข้าว	76
ปริมาณของแคดเมียมในข้าวบริเวณฝังบมดปล่อยชุมชนเทศบาลเมือง สุพรรณบุรี	76
ค่าการสะสมสารพิษในข้าว	79
ค่าการสะสมสารพิษในส่วนใต้ดิน (Root Concentration Factor: RCF) และค่าการสะสมสารพิษในส่วนเหนือดิน (Stem Concentration Factor: SCF) ณ บริเวณฝังบมดปล่อยชุมชนเทศบาลเมืองสุพรรณบุรี	79
การเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณแคดเมียมดินบน และดินล่าง ณ บริเวณฝังบมดปล่อยชุมชนเทศบาลเมืองสุพรรณบุรี	82
การเปรียบเทียบปริมาณแคดเมียมในดินบนระหว่างแถวต่างๆ บริเวณฝั งบมดปล่อยชุมชนเทศบาลเมืองสุพรรณบุรี	84
การเปรียบเทียบปริมาณแคดเมียมในดินล่างระหว่างแถวต่างๆ ณ บริเวณ ฝังบมดปล่อยชุมชนเทศบาลเมืองสุพรรณบุรี	84
การเปรียบเทียบปริมาณการตกค้างของแคดเมียมในน้ำระหว่างคูน้ำ ต่างๆ ณ บริเวณฝังบมดปล่อยชุมชนเทศบาลเมืองสุพรรณบุรี	85
การเปรียบเทียบปริมาณแคดเมียมในอากาศระหว่างแถวต่างๆ บริเวณฝั งบมดปล่อยเทศบาลเมืองสุพรรณบุรี	86

4 ผลการวิจัย(ต่อ)

การเปรียบเทียบปริมาณแคดเมียมในต้นระหว่างแถวต่างๆ บริเวณฝั่ง กลบมูลฝอยชุมชนเทศบาลเมืองสุพรรณบุรี	87
การเปรียบเทียบปริมาณแคดเมียมในเมล็ดระหว่างแถวต่างๆ บริเวณฝั่ง กลบมูลฝอยชุมชนเทศบาลเมืองสุพรรณบุรี	88
การเปรียบเทียบปริมาณแคดเมียมในราก ต้น และเมล็ดในแถวต่างๆ บริเวณฝั่งกลบมูลฝอยชุมชนเทศบาลเมืองสุพรรณบุรี	88
การเปรียบเทียบค่าการสะสมสารพิษในส่วนใต้ดินตามแถวการเก็บ ตัวอย่างต่างๆ ณ บริเวณสถานที่ฝั่งกลบมูลฝอยชุมชน จังหวัดสุพรรณบุรี	90
การเปรียบเทียบการสะสมแคดเมียมในส่วนเหนือดิน ระหว่างแถว ตัวอย่างต่าง ๆ ณ บริเวณสถานที่ฝั่งกลบมูลฝอยชุมชนเทศบาลเมือง สุพรรณบุรี	90
ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแคดเมียมในดินบน และดินล่างกับ ปริมาณแคดเมียมในเมล็ดบริเวณสถานที่ฝั่งกลบมูลฝอยชุมชนเทศบาล เมืองสุพรรณบุรี	91
การเปรียบเทียบปริมาณแคดเมียมในดิน น้ำ และข้าวระหว่างสถานที่กำจัด มูลฝอยจังหวัดนนทบุรี และสุพรรณบุรี	93
การเปรียบเทียบแคดเมียมตกค้างในน้ำจากนาข้าวระหว่างสถานที่กำจัด มูลฝอย จังหวัดนนทบุรี และสุพรรณบุรี	94
การเปรียบเทียบแคดเมียมตกค้างในรากจากนาข้าวระหว่างสถานที่กำจัด มูลฝอยจังหวัดนนทบุรี และสุพรรณบุรี	94
การเปรียบเทียบแคดเมียมตกค้างในต้นจากนาข้าวระหว่างสถานที่การ กำจัดมูลฝอย จังหวัดนนทบุรี และสุพรรณบุรี	95

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย(ต่อ)	
เปรียบเทียบแคดเมียมตกค้างในเมล็ดจากนาข้าวระหว่างสถานที่กำจัด มูลฝอย จังหวัดนนทบุรี และสุพรรณบุรี	95
5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	
สรุปผลการศึกษา	96
ข้อเสนอแนะ	97
ภาคผนวก	99
วิธีวิเคราะห์ตัวอย่าง และค่ามาตรฐานดินที่เกี่ยวข้อง	100
ก. ภาคผนวก ก.1 โปรแกรมการย่อยตัวอย่างน้ำ (program 2 A) ด้วยเครื่อง ไมโครเวฟ Milestone model MLS-1200 MEGA	100
ภาคผนวก ก.2 โปรแกรมการย่อยตัวอย่างดิน (program 4) ด้วยเครื่อง ไมโครเวฟMilestone model MLS-1200 MEGA	101
ภาคผนวก ก.3 คำอธิบายปฏิกิริยาดินจากค่าความเป็นกรด-เบสที่เป็นตัวเลข	103
ภาคผนวก ก.4 เกณฑ์มาตรฐานความสูง-ต่ำของค่าวิเคราะห์ทางเคมีของดิน	103
ภาคผนวก ก.5 กลุ่ม และลักษณะของเนื้อดิน	104
ภาคผนวก ก.6 การวิเคราะห์โลหะหนักในดิน	105
การวิเคราะห์โลหะหนักในน้ำ	105
การวิเคราะห์โลหะหนักในพืช	106
การวิเคราะห์ดัชนีคุณภาพน้ำอื่นๆ	107
คุณสมบัติพื้นฐานของดิน	107

บทที่	หน้า
ภาคผนวก(ต่อ)	
ข. ภาคผนวก ข ข้อมูลผลการวิเคราะห์คุณภาพดิน และน้ำ	108
ตารางภาคผนวก ข.1 ค่าความเป็นกรด-เบสของดินบน และดินล่าง บริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอยองค์การบริหารส่วน จังหวัดนนทบุรี (พ.ศ. 2547)	108
ตารางภาคผนวก ข.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบน และดินล่าง บริเวณ สถานที่กำจัดมูลฝอยองค์การบริหารส่วนจังหวัด นนทบุรี (พ.ศ. 2547)	109
ตารางภาคผนวก ข.3 ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก และปริมาณ อนุภาคดินเหนียวบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอย องค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี (พ.ศ. 2547)	109
ตารางภาคผนวก ข.4 ค่าความเป็นกรด-เบส ค่าการนำไฟฟ้า และ อุณหภูมิของน้ำบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอย องค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี (พ.ศ.2547)	110
ตารางภาคผนวก ข.5 ค่าความค่าความเป็นกรด-เบส อุณหภูมิ และค่า การนำไฟฟ้าน้ำชะมูลฝอยบริเวณสถานที่กำจัด มูลฝอยจังหวัดนนทบุรี (พ.ศ. 2547)	110
ตารางภาคผนวก ข.6 ค่าความเป็นกรด-เบสของดิน และดินล่างบริเวณ ฝังกลบมูลฝอยชุมชนเทศบาลเมืองสุพรรณบุรี (พ.ศ. 2547)	111
ตารางภาคผนวก ข.7 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบน และดินล่างบริเวณ ฝังกลบมูลฝอยชุมชนเทศบาลเมืองสุพรรณบุรี (พ.ศ. 2547)	111

บทที่	หน้า
ตารางภาคผนวก ข.8 ค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก และ ปริมาณอนุภาคดินเหนียวบริเวณฝังบกลบมูลฝอย ชุมชนเทศบาลเมืองสุพรรณบุรี (พ.ศ. 2547)	112
ตารางภาคผนวก ข.9 ค่าความเป็นกรด-เบส อุณหภูมิ แคลเดียม และ การนำไฟฟ้าของน้ำชะมูลฝอยบริเวณฝังบกลบขยะ มูลฝอยชุมชนเมืองสุพรรณบุรี (พ.ศ. 2547)	112
ตารางภาคผนวก ข.10 ค่าความเป็นกรด-เบส ค่าการนำไฟฟ้า อุณหภูมิ ของน้ำ และน้ำชะมูลฝอยบริเวณสถานที่ฝังบกลบ มูลฝอยเทศบาลเมืองสุพรรณบุรี (พ.ศ.2547)	113
เอกสารอ้างอิง	114
ประวัติการศึกษา	124