

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
วัตถุประสงค์การศึกษา.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
ขอบเขตการศึกษา.....	2
2 ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
ทฤษฎีเบื้องต้น.....	3
ประเภทขยะ.....	3
ลักษณะที่นิยมทำการวิเคราะห์ขยะเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผน.....	4
พื้นฐานการบำบัดขยะโดยกรรมวิธี MBT.....	13
วัตถุประสงค์ของการทำ MBT	13
ขั้นตอนการบำบัดขยะโดยกระบวนการ MBT.....	13
ข้อดีของการบำบัดขยะโดยระบบเชิงกล-ชีวภาพ (MBT).....	18
สภาพปัญหาของการจัดการขยะที่มหาวิทยาลัยนครสวรรค์	
วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา.....	20
การทำปุ๋ยหมักจากขยะโดยระบบกองแบบมีการระบายอากาศตามธรรมชาติ.....	22
การบำบัดและการกำจัดขยะโดยวิธีการหมักทำปุ๋ย.....	24
3 การดำเนินการวิจัย.....	31
พื้นที่ศึกษา.....	31
การดำเนินการทดลอง.....	33
แผนการดำเนินงานวิจัย.....	43

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย.....	45
ลักษณะสมมติขยะ.....	45
ลักษณะสมมติขยะชุมชน มหาวิทยาลัยนเรศวร	
วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา.....	45
ลักษณะสมมติขยะก่อนการบำบัดขยะโดยกรรมวิธี MBT.....	46
ลักษณะสมมติขยะหลังการบำบัดขยะโดยกรรมวิธี MBT.....	46
ผลการบำบัดขยะโดยกรรมวิธี MBT.....	47
5 บทสรุป.....	88
สรุปผลการวิจัย.....	88
ข้อเสนอแนะ.....	89
บรรณานุกรม.....	80
ภาคผนวก.....	93
ภาคผนวก ก องค์ประกอบของขยะ.....	94
ภาคผนวก ข การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ.....	98
ภาคผนวก ค การเปลี่ยนแปลงความสูงของกองหมัก.....	100
ภาคผนวก ง การเปลี่ยนแปลงปริมาณออกซิเจน.....	102
ภาคผนวก จ การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารอินทรีย์.....	104
ภาคผนวก ฉ วิธีวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ.....	106
ภาคผนวก ช การปิดบ่อฝังกลบ.....	109
ประวัติผู้วิจัย.....	112

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	องค์ประกอบขยะชุมชน มหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา พ.ศ. 2549.....	6
2	ความหนาแน่นเฉลี่ยทั่วไปของส่วนประกอบของขยะที่ไม่ถูกอัดมาก่อน.....	7
3	ความชื้นของขยะจากแหล่งกำเนิดต่างๆ.....	8
4	ส่วนที่เผาไหม้ได้ และค่าความร้อนของขยะทั่วไป.....	11
5	แผนศึกษาขั้นตอนการตั้งกองกระบวนการบำบัดขยะโดยระบบ MBT.....	43
6	เปรียบเทียบพารามิเตอร์ขยะก่อน-หลังการบำบัดโดยกรรมวิธี MBT กองที่ 1.....	47
7	เปรียบเทียบพารามิเตอร์ขยะก่อน-หลังการบำบัดโดยกรรมวิธี MBT กองที่ 2.....	51
8	เปรียบเทียบพารามิเตอร์ขยะก่อน-หลังการบำบัดโดยกรรมวิธี MBT กองที่ 3.....	54
9	เปรียบเทียบพารามิเตอร์ขยะก่อน-หลังการบำบัดโดยกรรมวิธี MBT กองที่ 4.....	57
10	เปรียบเทียบพารามิเตอร์ขยะก่อน-หลังการบำบัดโดยกรรมวิธี MBT กองที่ 5.....	61
11	เปรียบเทียบพารามิเตอร์ขยะก่อน-หลังการบำบัดโดยกรรมวิธี MBT กองที่ 6.....	64
12	เปรียบเทียบพารามิเตอร์ขยะก่อน-หลังการบำบัดโดยกรรมวิธี MBT กองที่ 7.....	67
13	เปรียบเทียบพารามิเตอร์ขยะก่อน-หลังการบำบัดโดยกรรมวิธี MBT กองที่ 8.....	71
14	เปรียบเทียบพารามิเตอร์ขยะก่อน-หลังการบำบัดโดยกรรมวิธี MBT กองที่ 9.....	74
15	เปรียบเทียบพารามิเตอร์ขยะก่อน-หลังการบำบัดโดยกรรมวิธี MBT กองที่ 10.....	77
16	เปรียบเทียบพารามิเตอร์ขยะก่อน-หลังการบำบัดโดยกรรมวิธี MBT กองที่ 10.....	81
17	องค์ประกอบขยะชุมชน มหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา พ.ศ. 2548 ก่อนการบำบัด.....	95
18	องค์ประกอบขยะชุมชน มหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา พ.ศ. 2548 ก่อนการบำบัดด้วยกรรมวิธี MBT (หลังคัดแยก)	96
19	องค์ประกอบขยะชุมชน มหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา พ.ศ. 2548 หลังการบำบัดด้วยกรรมวิธี MBT.....	97
20	อุณหภูมิระหว่างการบำบัดโดยกรรมวิธี MBT	99

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง

หน้า

21	ความสูงของกองหมักระหว่างการบำบัดโดยกรรมวิธี MBT	101
22	ปริมาณออกซิเจนของกองหมักระหว่างการบำบัดโดยกรรมวิธี MBT	103
23	ปริมาณสารอินทรีย์ระหว่างการบำบัดโดยกรรมวิธี MBT	105



บัญชีภาพ

ภาพ	หน้า
1 ขั้นตอนการบำบัดขยะโดยกรรมวิธี MBT.....	14
2 ลักษณะการตั้งกองขยะของบริษัท FABER AMBRA โดยใช้ไม้Pallets รองพื้น	16
3 ปิดคลุมกองหมักด้วย Biofilter.....	16
4 เครื่องร่อนขยะหลังการบำบัดโดยกระบวนการ MBT	17
5 สภาพบ่อฝังกลบก่อนที่จะมีการจัดการขยะภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา.....	21
6 การกำจัดขยะแบบไม่ถูกหลักสุขาภิบาลภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา.....	21
7 การเก็บขนขยะภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา.....	22
8 การคัดแยกขยะเพื่อนำไปจำหน่าย.....	23
9 รถรับซื้อขยะ.....	24
10 สภาพของขยะในบ่อฝังกลบก่อนนำมาคัดแยกเพื่อหมักทำปุ๋ย.....	24
11 การคัดแยกขยะอินทรีย์เพื่อนำมาหมักทำปุ๋ย.....	25
12 โรงเรือนปุ๋ยหมัก.....	26
13 ถังเก็บน้ำเสียที่เกิดในกระบวนการหมัก.....	26
14 กองปุ๋ยหมักบนไม้ Pallet.....	27
15 คลุมกองปุ๋ยหมักด้วยเศษกิ่งไม้.....	27
16 ลักษณะการกองปุ๋ยหมักในโรงเรือน.....	27
17 การยุบกองปุ๋ยหมัก.....	28
18 การร่อนปุ๋ยหมักด้วยตะแกรง เพื่อแยกเอาเศษกิ่งไม้ออกจากปุ๋ย.....	28
19 ปุ๋ยหมักบรรจุในถุงปุ๋ย.....	29
20 ปุ๋ยผสมซีเถ้าแกลบ บำรุงต้นไม้.....	29
21 กิ่งไม้ที่อยู่ในเรือนเพาะชำ.....	29
22 มหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา.....	31
23 ขยะหลังจากคัดแยก.....	32

บัญชีภาพ (ต่อ)

ภาพ

หน้า

24	ขั้นตอนการบำบัดขยะของมหาวิทยาลัยรัตนนคร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา โดยกรรมวิธี MBT.....	33
25	ไม้ Pallet ใช้สำหรับเป็นฐานรองกอง.....	34
26	ลักษณะท่อ PVC เจาะรู.....	34
27	แสดงลักษณะการเรียงไม้ Pallet ต่อการตั้งกองขยะ 1 กอง.....	35
28	แสดงลักษณะการสอดท่อ PVC เพื่อระบายอากาศในกองปุ๋ยหมัก.....	35
29	แสดงการสอดท่อ PVC เพื่อระบายอากาศในกองปุ๋ยหมัก.....	36
30	แสดงลักษณะการวางไม้ Pallet จำนวน 2 แผ่นวางคร่อมท่อ PVC	36
31	แสดงการวางไม้ Pallet จำนวน 2 ชั้นวางคร่อมท่อ PVC และการวางท่อเติมอากาศก่อนตั้งกองหมัก (ความสูงของท่อ PVC 2 เมตร).....	36
32	ลักษณะของโมผสมที่ใช้.....	37
33	ลักษณะภายในของโมผสมที่ใช้.....	37
34	การนำขยะไปฉีกโดยใช้โมผสม.....	37
35	ขยะที่ผ่านการฉีกโดยใช้เครื่องโมผสม.....	38
36	ลักษณะการตั้งกองหมัก.....	38
37	ลักษณะการปิดคลุมกองหมักด้วย Biofilter (เศษไม้)	39
38	การหาความหนาแน่นของกองหมัก.....	39
39	การหาความชื้นของขยะ.....	40
40	การวัดอุณหภูมิภายในกองหมัก.....	40
41	Oxygen Meter	41
42	จุดเก็บข้อมูลอุณหภูมิ(Temperature) และปริมาณออกซิเจน (Top view).....	42
43	องค์ประกอบขยะก่อนคัดแยก.....	45
44	องค์ประกอบขยะก่อนการบำบัดโดยกรรมวิธี MBT.....	46
45	องค์ประกอบขยะหลังการบำบัดโดยกรรมวิธี MBT.....	46
46	กราฟแสดงอุณหภูมิและความสูงของกองระหว่างการบำบัดโดยกรรมวิธี MBT กองที่ 1..	48
47	กราฟแสดงปริมาณออกซิเจนระหว่างการบำบัดโดยกรรมวิธี MBT กองที่ 1.....	49

บัญชีภาพ (ต่อ)

[illegible]

บัญชีภาพ (ต่อ)

ภาพ

หน้า

73	กราฟแสดงอุณหภูมิและความสูงของกองระหว่างการบำบัดโดยกรรมวิธี MBT กองที่ 10.....	78
74	กราฟแสดงปริมาณออกซิเจนระหว่างการบำบัดโดยกรรมวิธี MBT กองที่ 10.....	79
75	กราฟแสดงปริมาณสารอินทรีย์ระหว่างการบำบัดโดยกรรมวิธี MBT กองที่ 10.....	80
76	กราฟแสดงอุณหภูมิและความสูงของกองระหว่างการบำบัดโดยกรรมวิธี MBT กองที่ 11.....	82
77	กราฟแสดงปริมาณออกซิเจนระหว่างการบำบัดโดยกรรมวิธี MBT กองที่ 11.....	82
78	กราฟแสดงปริมาณสารอินทรีย์ระหว่างการบำบัดโดยกรรมวิธี MBT กองที่ 11.....	83
79	กราฟแสดงอุณหภูมิของกองหมักทั้ง 11 กองตลอดระยะเวลา 12 สัปดาห์.....	84
80	กราฟแสดงอุณหภูมิเฉลี่ยของกองหมักตลอดระยะเวลา 12 สัปดาห์.....	84
81	กราฟแสดงความสูงของกองหมักทั้ง 11 กองตลอดระยะเวลา 12 สัปดาห์.....	85
82	กราฟแสดงความสูงเฉลี่ยของกองหมักตลอดระยะเวลา 12 สัปดาห์.....	85
83	กราฟแสดงปริมาณออกซิเจนของกองหมักทั้ง 11 กองตลอดระยะเวลา 12 สัปดาห์.....	86
84	กราฟแสดงปริมาณออกซิเจนเฉลี่ยของกองหมักตลอดระยะเวลา 12 สัปดาห์.....	86
85	กราฟแสดงปริมาณสารอินทรีย์ของกองหมักทั้ง 11 กองตลอดระยะเวลา 12 สัปดาห์.....	87
86	กราฟแสดงปริมาณสารอินทรีย์เฉลี่ยของกองหมักตลอดระยะเวลา 12 สัปดาห์.....	87
87	การปิดบ่อฝังกลบขยะ.....	110