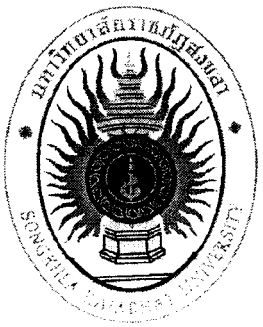


รายงานการวิจัย

การพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพเครื่องร่อนปุ๋ยหมัก กรณีศึกษาปุ๋ยหมักจากบ่อฝังกลบมูลฝอยเทศบาลนครสงขลา

The development and efficiency evaluation of compost glider Case study of the compost from municipal solid waste landfill Songkhla.

นางสาวมัททรี ติเสส

นางสาวอาอีฉะ กิริยาดี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

รายงานวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

2555

ใบรับรองการวิจัยสิ่งแวดล้อม

โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์)

เรื่อง การพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพเครื่องร่อนปุ๋ยหมักกรณีศึกษาปุ๋ยหมักจากบ่อฝังกลบมูลฝอยเทศบาลนครสงขลา

The development and efficiency evaluation of compost glider Case study of the compost from municipal solid waste landfill Songkhla.

ผู้วิจัย นางสาวมัททรี ติเสส รหัสนักศึกษา 504273033

นางสาวอาอีฉ๊ะ กิริยาดี รหัสนักศึกษา 504273058

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

คณะกรรมการที่ปรึกษา

.....ประธานกรรมการ

(ผศ.ขวัญกมล ขุนพิทักษ์)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการ

(นางสาวนัดดา โปดำ)

.....กรรมการ

(นางสาวหิรัญวดี สุวิบูรณ์)

.....กรรมการ

(นายกมลนาวิน อินทนูจิตร)

.....กรรมการ

(ผศ.ขวัญกมล ขุนพิทักษ์)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา รับรองแล้ว

.....

(ดร.พิพัฒน์ ลิมปนะพิทยาธร)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชื่องานวิจัย การพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพเครื่องร่อนปุ๋ยหมัก
กรณีศึกษาปุ๋ยหมักจากบ่อฝังกลบมูลฝอยเทศบาลนครสงขลา

ผู้วิจัย 1. นางสาวมัททรี ติเสส รหัสนักศึกษา 504273033
2. นางสาวอาอีฉ๊ะ กิริยาดี รหัสนักศึกษา 504273058

โปรแกรมวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปีการศึกษา 2555

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญกมล ขุนพิทักษ์

บทคัดย่อ

การพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพเครื่องร่อนปุ๋ยหมัก มีวัตถุประสงค์ เพื่อใช้ในการร่อนปุ๋ยหมักจากบ่อฝังกลบให้ได้ขนาดที่ต้องการและลดปริมาณในการนำปุ๋ยที่ผ่านการหมักเข้าเครื่องบดซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายในการผลิตปุ๋ยหมักให้มีคุณภาพ จากการวิจัยพบว่าเครื่องร่อนปุ๋ยหมักสามารถช่วยลดปริมาณการเข้าเครื่องบดปุ๋ยได้ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ คงเหลือปริมาณปุ๋ยที่ต้องนำไปเข้าเครื่องบดปุ๋ยหรือขนาดไม่ได้คุณภาพ 20 เปอร์เซ็นต์ และเครื่องร่อนปุ๋ยหมักจากบ่อฝังกลบยังมีประสิทธิภาพในการร่อนปุ๋ยโดนเฉลี่ย 533 กิโลกรัมต่อชั่วโมงหรือเฉลี่ย 4.26 ตันต่อวันที่การทำงาน 8 ชั่วโมง ซึ่งเครื่องร่อนปุ๋ยหมักจากบ่อฝังกลบสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ การทำการทดสอบเครื่องร่อนทำให้ทราบถึงประโยชน์ของเครื่องร่อนที่สามารถช่วยให้การทำปุ๋ยหมักจากบ่อฝังกลบและลดขั้นตอนการทำงานลงและยังทำให้ปุ๋ยหมักมีคุณภาพสูงขึ้นเนื่องจาก ปุ๋ยหมักที่ไม่ผ่านเครื่องร่อนซึ่งมีขนาดใหญ่กว่า 5 มิลลิเมตร เป็นวัสดุที่ยังไม่ย่อยสลาย อีกทั้งยังสามารถนำเครื่องร่อนปุ๋ยหมักไปประยุกต์ใช้กับการทำปุ๋ยหมักในระดับชุมชนหรือการทำปุ๋ยหมักไว้ใช้เองในครัวเรือนได้อีกด้วย

เนื่องจากเครื่องร่อนปุ๋ยเป็นเครื่องต้นแบบจึงอาจมีข้อบกพร่องบางส่วนที่ควรปรับปรุง เช่นวัสดุที่ใช้สำหรับทำเครื่องทั้งหมดควรเป็นเหล็กไร้สนิม เพราะจะทำให้คงทนและมีอายุการใช้งานได้นานขึ้นทั้งยังเป็นการทำให้เครื่องไม่เกิดสนิมมีความปลอดภัยในการใช้งาน ในการออกแบบเครื่องร่อนปุ๋ยหมักควรออกแบบให้สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก และมีขนาดที่เหมาะสมกับงานสามารถใช้ได้กับทุกสถานที่

Study Title The development and efficiency evaluation of compost glider

Case study of the compost from municipal solid waste landfill songkhla

Researchers 1. Miss.Mattree Tisead Code 504273033

2. Miss.Areechah Kiriyadee Code 504273058

Major Program Environmental Science

Faculty Science and Technology

Academic year 2555

Advisor Assispant professor Khwankamon Khoonpitak

Abstract

The study of the development and gliders testing of compost If the compost from municipal solid waste landfill Songkhla. Until have designed and built a glider compost is finished pieces. For use in the screening of compost pits size of the landfill to be reduced in the amount of fertilizer through fermentation into the ground. This is the final step in the production of high quality compost. The purpose is to enable the production of fertilizer, according to the glider. The glider can compost fertilizer at a size appropriate to the application.

The results showed that the bolter Composting can reduce the amount of fertilizer to 80 percent of the outstanding amount of fertilizer to be applied to the machine's size, not quality, only 20 percent and glider compost from the landfill efficient. gliding on average 533 kg per hour or an average of 4.26 tons per day to work 8 hours a glider fertilizer pond landfill. Can operate continuously and efficiently.

Design and test the machine. Made aware of the benefits that can help the composting process reduces landfill wells in the running. The fertilizer is not necessary to go through the process of grinding debris. With municipal waste grinder, saving energy, reducing the process of making compost. And also due to the high quality compost through a material that does not decompose and can also be applied to the glider compost composting at community or small.

กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาการวิจัยสิ่งแวดล้อม (4003002) รายงานการวิจัยฉบับนี้ได้รับความช่วยเหลือและสนับสนุนด้วยดีจากบุคลากรหลายฝ่ายโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญกมล ขุนพิทักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยที่คอยให้คำแนะนำคำปรึกษาที่ดี และแก้ไขจนเสร็จสมบูรณ์ รวมถึงขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านของโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ที่ให้คำแนะนำต่างๆ ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์วิทยาศาสตร์และเจ้าหน้าที่เทศบาลนครสงขลา ที่อำนวยความสะดวกในด้านเครื่องมือสถานที่และอุปกรณ์ในการวิจัย อีกทั้งคอยให้คำปรึกษาและคำชี้แนะในการออกแบบและปรับแต่เครื่องร่อน รวมทั้งเพื่อนๆนักศึกษาในโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้ทุนทรัพย์และคอยให้กำลังใจตลอดมา จนทำให้งานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

มัททรี ติเสส

อาอีฉ๊ะ กิริยาดี

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 สมมติฐาน	2
1.4 ขอบเขตการศึกษา	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย	2
1.7 ระยะเวลาที่ทำการวิจัย	3
1.8 สถานที่ทำการวิจัย ทดลอง หรือเก็บข้อมูล	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	4
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
บทที่ 3 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย	
3.1 ศึกษาข้อมูล	13
3.2 วิธีการดำเนินการวิจัย	13
3.3 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำเครื่องร่อน	15
3.4 การผลิตเครื่องร่อนปุ๋ยหมัก	16
3.5 หลักการทำงานของเครื่อง	18
3.6 วิธีการทดสอบและวิเคราะห์ประสิทธิภาพ	19
3.7 ขั้นตอนการทดสอบ	20

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร SAKON NAKHON RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิเคราะห์	
4.1 การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องร่อนปุ๋ยหมัก	23
4.2 การเปรียบเทียบด้านคุณภาพ	34
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย	37
5.2 ข้อเสนอแนะ	37
บรรณานุกรม	38
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก วิธีการวิเคราะห์	
ภาคผนวก ข ภาพประกอบการวิจัย	
ภาคผนวก ค แบบเสนอโครงการวิจัย	

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 บ่อฝังกลบขยะ	5
2.2 มูลฝอยจากบ่อฝังกลบ	8
2.3 เศษพืชที่ผ่านการย่อย	8
2.4 ปุ๋ยที่ผ่านการหมัก	9
3.1 โครงสร้างของเครื่องร่อนปุ๋ยหมัก	13
3.2 ส่วนตะแกรงและอุปกรณ์ประกอบ	14
3.3 ส่วนโครงสร้างและอุปกรณ์ประกอบ	15
3.4 ตะแกรงขนาด0.5เซนติเมตร	16
3.5 ชุดขับเคลื่อนตะแกรงร่อยปุ๋ย	17
3.6 เครื่องร่อนปุ๋ยหมัก	17
3.7 เครื่องร่อนปุ๋ยหมัก	18
3.8 การชั่งน้ำหนักปุ๋ยหมัก	20
3.9 การนำปุ๋ยหมักลงเครื่อง	21
3.10 ปุ๋ยที่ไม่ผ่านตะแกรงไหลลงสู่ภาชนะ	21
3.11 ปุ๋ยที่ผ่านตะแกรงไหลลงสู่ภาชนะ	22
3.12 การนำปุ๋ยที่ผ่านตะแกรงมาชั่งน้ำหนัก	22
4.1 ปุ๋ยหมักที่ผ่านการร่อนและผ่านเครื่องบด	32
4.2 ปุ๋ยหมักที่ผ่านการตะแกรง	33
4.3 ปุ๋ยหมักที่ไม่ผ่านตะแกรง	33

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ตารางบันทึกผลการทดสอบที่น้ำหนักปุ๋ย 25 กิโลกรัม	23
4.2 ตารางบันทึกผลการทดสอบที่น้ำหนักปุ๋ย 50 กิโลกรัม	24
4.3 ตารางบันทึกผลการทดสอบที่น้ำหนักปุ๋ย 150 กิโลกรัม	24
4.4 ตารางเวลาที่ใช้ในการทดสอบ 25 กิโลกรัม	25
4.5 ตารางเวลาที่ใช้ในการทดสอบ 50 กิโลกรัม	26
4.6 ตารางเวลาที่ใช้ในการทดสอบ 150 กิโลกรัม	26
4.7 ตารางสรุปเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการทดสอบ	27
4.8 ตารางสรุปประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องร่อนปุ๋ย	28
4.9 ตารางน้ำหนักปุ๋ยที่ผ่านและไม่ผ่านตะแกรง	28
4.10 ร้อยละเฉลี่ยปริมาณปุ๋ยที่ผ่านและไม่ผ่านเครื่องร่อน	31

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

เนื่องจากมูลฝอยมีปริมาณมากจึงจำเป็นต้องหาทางแก้ไข ด้วยการนำกลับมาใช้ใหม่ในรูปแบบของการทำปุ๋ยหมัก โดยศึกษาข้อมูลปุ๋ยหมักจากบ่อฝังกลบเทศบาลนครสงขลาในการคิดออกแบบเครื่องร่อนปุ๋ยหมัก เพื่อช่วยลดกระบวนการและขั้นตอนการทำปุ๋ยหมักซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

ในปัจจุบันมูลฝอยเป็นเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม และยังมีบทบาทในการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์ โดยมีผลต่อสุขภาพอนามัยมูลฝอยมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นทุกปี เพราะสาเหตุจากการเพิ่มของประชากรการขยายตัวทางเศรษฐกิจและทางอุตสาหกรรมซึ่งส่งผลให้ปริมาณมูลฝอยจำพวกมูลฝอยที่ถูกทิ้งลงสู่สิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น สร้างปัญหาให้กับทุกคนทุกฝ่ายไม่ว่าจะเป็นประชาชน ชุมชน สิ่งแวดล้อมสังคม ด้วยเหตุนี้จึงต้องมีการลดปริมาณมูลฝอยและหาวิธีการลดปริมาณมูลฝอยที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาหรือประยุกต์ใช้ในการเกษตรขนาดเล็กได้และมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนต่ำคือเป็นการนำมูลฝอยมารีไซเคิลเพื่อนำมาทำเป็นปุ๋ยหมักชีวภาพโดยเข้าสู่กระบวนการร่อนมูลฝอยเพื่อแยกให้ได้มูลฝอยตามขนาดต้องการ

มูลฝอยถือว่าเป็นผลผลิตที่มนุษย์ไม่ต้องการ มูลฝอยก่อให้เกิดกลิ่นเหม็น สร้างความรำคาญให้กับมนุษย์ ซึ่งขยะเป็นแหล่งเพาะพันธ์ของเชื้อโรค แหล่งเพาะพันธ์แมลงที่เป็นพาหนะนำโรค เช่น ยุง แมลงสาบ หนู แมลงวัน เป็นต้น ทำให้เกิดมลพิษต่างๆ กระบวนการจัดการมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพนั้นเริ่มต้นก่อนการเก็บ การขน กล่าวคือ กระบวนการนี้ควรเริ่มต้นตั้งแต่การพิจารณาตั้งแต่การใช้วัสดุบรรจุหีบห่อ การเตรียมประเภทของผลิตภัณฑ์และสินค้า สำหรับใช้ตามอาคารบ้านเรือน เป็นต้น (ขวัญกมล ขุนพิทักษ์,2551)

จากสภาพของปริมาณมูลฝอยในปัจจุบันของเทศบาลนครสงขลาได้มีการกำจัดขยะมูลฝอยโดยทางเทศบาลนครสงขลาได้จัดเตรียมพื้นที่ไว้ โดยมีทั้ง บ่อบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากมูลฝอย โรงงานผลิตปุ๋ย บ่อหมัก EM และพื้นที่กำจัดสิ่งปฏิกูล โดยทางเทศบาลนครสงขลาจะมีการกำจัดขยะอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะในการนำขยะที่ผ่านการฝังกลบแล้วมาใช้ประโยชน์ในการทำปุ๋ยหมักเพื่อใช้ในการบำรุงต้นไม้และจำหน่ายให้กับประชาชนทั่วไป

ดังนั้นจากสภาพปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงปัญหาของมูลฝอยที่ทำการฝังกลบแล้วซึ้งมีเป็นจำนวนมากแต่เนื่องจากมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบแล้วเมื่อขุดขึ้นมาสามารถใช้ประโยชน์ในการทำปุ๋ยได้อย่างดี ซึ่งในกระบวนการผลิตปุ๋ยหมักเมื่อทำการขุดขึ้นมาอาจมีขนาด

และเศษวัสดุที่ยังไม่ย่อยสลายและขนาดของเนื้อปุ๋ยไม่เหมาะสมต่อการใช้งานในกระบวนการผลิต ปุ๋ยผู้ผลิตต้องนำปุ๋ยเข้าเครื่องบดก่อนทำการบรรจุถุงซึ่งเป็นการเสียเวลาเพราะปุ๋ยบางส่วนมีขนาดที่สามารถนำไปใช้ได้โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการบด

ทางผู้วิจัยจึงได้คิดประดิษฐ์เครื่องร่อนปุ๋ยเพื่อแยกขนาดปุ๋ยที่เหมาะสมกับการนำไปใช้โดยไม่ต้องผ่านเครื่องบดขยะทั้งหมด ทั้งนี้เพื่อเป็นการไม่เสียเวลา สะดวก รวดเร็ว และลดพลังงานจากการบดขยะอีกด้วย

1.2วัตถุประสงค์

1 เพื่อสามารถผลิตเครื่องร่อนปุ๋ยได้

2 เครื่องร่อนปุ๋ยสามารถแยกขนาดปุ๋ยที่มีขนาดเหมาะสมกับการใช้งานได้

1.3สมมติฐาน

เครื่องร่อนปุ๋ยสามารถแยกปุ๋ยที่มีขนาดโตกว่า 0.5 เซนติเมตรได้

1.4 ขอบเขตการศึกษา

การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องร่อนปุ๋ยหมักจากบ่อฝังกลบเทศบาลนครสงขลา

โดยใช้มูลฝอยที่ได้จากการขุดจากบ่อฝังกลบแล้วนำมาทำปุ๋ยหมัก

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1 เครื่องร่อนปุ๋ยสามารถลดปริมาณปุ๋ยที่ต้องนำเข้าเครื่องบดปุ๋ยหมักได้

2 สามารถส่งเสริมการใช้ประโยชน์ในพื้นที่บ่อฝังกลบได้อย่างยั่งยืน

3 ช่วยลดเวลาในการทำงาน

1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องร่อนปุ๋ยหมัก หมายถึง เครื่องที่สามารถแยกขนาดของปุ๋ยหมักได้ตามขนาดที่ต้องการ

ขยะมูลฝอย (Solid Waste) หมายถึงวัตถุสิ่งของที่ทิ้งจากอาคารบ้านเรือนสถานที่ทำงานและจากอุตสาหกรรมได้แก่เศษอาหารเศษสิ่งของต่างๆเครื่องใช้วัสดุที่เหลือจากการรื้อทำลายหรือการก่อสร้างซากรถยนต์และ ตะกอนจากน้ำเสียเป็นต้น

ปุ๋ย ตามพระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 หมายความถึงสารอินทรีย์หรือสารอนินทรีย์ ไม่ว่าจะเกิดขึ้นโดยธรรมชาติหรือสังเคราะห์ขึ้นก็ตาม สำหรับใช้เป็นธาตุอาหารพืชได้ไม่ว่าโดยวิธีการใดหรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางดินเพื่อบำรุงความเจริญเติบโตของพืช

ปุ๋ยหมักคือ ปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยธรรมชาติชนิดหนึ่งที่ได้มาจากการนำเอาเศษซากพืช เช่น ฟางข้าว ซังข้าวโพด ต้นถั่วต่าง ๆหญ้าแห้ง ผักตบชวา ของเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ตลอดจนขยะมูลฝอยตามบ้านเรือนมาหมักร่วมกับมูลสัตว์ปุ๋ยเคมีหรือสารเร่งจุลินทรีย์เมื่อหมักโดยใช้ระยะเวลาหนึ่งแล้วเศษพืชจะเปลี่ยนสภาพจากของเดิมเป็นผงเปื่อยยุ่ยสีน้ำตาลปนดำนำไปใส่ในไร่นาหรือพืชสวนเช่น ไม้ผล พืชผัก หรือไม้ดอกไม้ประดับได้

1.7 ระยะเวลาที่ทำการวิจัย

เดือน กุมภาพันธ์ถึง เดือนกันยายน 2555

1.8 สถานที่ทำการวิจัย ทดลอง หรือเก็บข้อมูล

โรงหมักปุ๋ย บ่อฝังกลบขยะเทศบาลนครสงขลา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยมีความสนใจและเห็นถึงความสำคัญของปัญหามูลฝอยและประโยชน์ของปุ๋ยหมักที่คาดว่าจะได้รับ ทำให้สนใจที่จะทำการออกแบบและประดิษฐ์เครื่องร่อนปุ๋ยหมัก เพื่อให้เกิดความสะดวกในการนำปุ๋ยหมักจากบ่อฝังกลบไปใช้งานและลดระยะเวลาในการตัดมูลฝอย ซึ่งมีข้อมูลและเอกสารที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ความหมายของมูลฝอย

มูลฝอย หมายถึง เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า ถุงพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหาร เถ้า มูลสัตว์หรือกากสัตว์ รวมตลอดถึงสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ที่เลี้ยงสัตว์หรืออื่นๆ(ธเรศ ศรีสถิตย์, 2553)

จากสถานการณ์ขยะในประเทศไทยจากการศึกษาของ นิตยามหาผลและ คณะ (2533) พบว่าปัญหาขยะมูลฝอยเป็นปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมที่กำลังทวีความรุนแรงขึ้นปัญหาที่สำคัญคือการกองทิ้งกลางแจ้งซึ่งพบเห็นอยู่ทั่วไปยกเว้นบางแห่งที่มีการกำจัดขยะแบบฝังกลบตามหลักสุขาภิบาลปัญหาที่พบจากการจัดการขยะคือปัญหาด้านเทคนิคลักษณะของขยะมูลฝอยระบบการเก็บขนยังขาดประสิทธิภาพสถานที่กำจัดขยะและงบประมาณที่จำกัดขยะการคัดเลือกระบบการกำจัดขยะมูลฝอยจากระบบกำจัดขยะที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบันมี 3 ระบบคือการฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาลการหมักทำปุ๋ยและการเผาในเตาเผาซึ่งคาดการณ์ว่าปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในอนาคตจะเพิ่มขึ้นเป็นวันละประมาณ 8,500 ตัน/วัน ในการประเมินพบว่าการฝังกลบอย่างถูกสุขาภิบาลเป็นวิธีการที่สามารถกำจัดขยะได้ทุกประเภท

2.1.2แหล่งกำเนิดของมูลฝอย

แหล่งกำเนิดของมูลฝอยสามารถแบ่งได้ 5 ประเภท คือ

1. เขตที่พักอาศัย (Domestic area) ได้แก่ มูลฝอยที่เกิดจากกิจวัตรประจำวันในการดำรงชีวิตตามบ้านเรือนของประชาชนทั่วไป ส่วนใหญ่แล้วมูลฝอยมาจากห้องครัว อาทิ เศษอาหาร ผัก ผลไม้ เป็นต้น นอกจากนี้อาจมีเศษกระดาษ พลาสติก ปะปนมาตามกิจกรรมที่เกิดขึ้น

2. เขตธุรกิจการค้าตลาดสด (Commercial area) ได้แก่มูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมประเภทธุรกิจการค้าขายของชุมชนโดยเฉพาะตามเขตย่านพณิชยกรรม ตลาดสดได้แก่ พวกบรรจุภัณฑ์พลาสติก กระดาษ เป็นต้น

3.เขตสถานที่ราชการ (Institutional area) ได้แก่มูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมการบริการการสอนทางราชการ ส่วนใหญ่เป็นพวกเศษกระดาษ พลาสติก

4.เขตอุตสาหกรรม (Industrial area) ได้แก่บริเวณที่มีโรงงานอุตสาหกรรมโดยเฉพาะมูลฝอยอันตราย อาทิเช่น น้ำมันเก่าหรือเศษน้ำมันเชื้อเพลิง สารทำละลายที่ใช้แล้ว

5.เขตเกษตรกรรม (Agricultural area) บริเวณเขตเกษตรรมที่มีการเพาะปลูกหรือฟาร์มเลี้ยงสัตว์เป็นต้น

รูปที่ 2.1 บ่อฝังกลบขยะเทศบาลนครสงขลา

ที่มา: บ่อฝังกลบมูลฝอยเทศบาลนครสงขลา

2.1.3 การจัดการมูลฝอยของเทศบาลนครสงขลาปริมาณและชนิดของมูลฝอย

จากจำนวนประชากรในทะเบียน 83,000 คนและประชากรแฝง 15,000 คนที่อาศัยในเขตเทศบาลนครสงขลาได้ก่อให้เกิดมูลฝอยตามสถานที่ต่างๆได้แก่แหล่งชุมชนหนาแน่นท่าเรือโรงงานอุตสาหกรรมกรมประมงโรงพยาบาลโรงเรียนและสถานที่ราชการ โดยในแต่ละวันมีมูลฝอยเกิดขึ้น 81-85 ตันปริมาณดังกล่าวเมื่อคิดเฉลี่ยจากประชากรในทะเบียนพบว่าประชากร 1 คน ก่อให้เกิดมูลฝอย0.8 กก.ต่อวันส่วนประชากรส่วนประชากรแฝง 1 คนก่อให้เกิดมูลฝอย 0.65กก. ต่อวันและจากแหล่งที่เกิดมูลฝอยสามารถจำแนกมูลฝอยออกเป็นมูลฝอยชุมชนมูลฝอยติดเชื้อและมูลฝอยอุตสาหกรมแปรรูปสัตว์น้ำมูลฝอยดังกล่าวจัดเป็นมูลฝอยเปียก 60% มูลฝอยแห้ง 40%การจัดการมูลฝอยประกอบด้วย 3 ขั้นตอนเริ่มจากรวบรวมและจัดเก็บมูลฝอยตามสถานที่ต่างๆจากนั้นจะขนส่งไปยังสถานที่กำจัดมูลฝอย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

2.1.4 การรวบรวมและจัดเก็บ

เทศบาลนครสงขลาใช้คนเก็บกวาดมูลฝอยตามที่สาธารณะจัดวางถังพีวีซีขนาดต่างๆตามถนนตรอกซอยเป็นจุดๆจุดละ 3 ถังไว้รองรับมูลฝอยสำหรับชุมชนที่มีประชากรที่หนาแน่นตลาดสดและสถานที่ราชการได้จัดวางถังคอนแทนเนอร์บรรจุมูลฝอยจำนวนมากไว้รองรับ

2.1.5การขนส่ง

เทศบาลนครสงขลาได้จัดยานพาหนะไว้สำหรับขนมูลฝอยจากสถานที่ต่างๆภายในเขตเทศบาลเพื่อนำไปยังสถานที่กำจัดยานพาหนะดังกล่าวประกอบด้วยรถบรรทุกขนาดเล็กรถบรรทุก6ล้อเปิดข้างรถบรรทุกอัดท้ายและรถบรรทุกถังคอนเทนเนอร์

2.1.6 การกำจัด

ในการกำจัดมูลฝอยเทศบาลนครสงขลาได้จัดเตรียมพื้นที่ไว้ 200 ไร่ ณ บ้านบ่ออิฐ ต.เกาะแต้ว อ.เมือง จ.สงขลาภายในพื้นที่ดังกล่าวประกอบด้วยบ่อฝังกลบ140 ไร่บ่อบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากมูลฝอย20 ไร่โรงงานผลิตปุ๋ยบ่อหมัก EM และพื้นที่กำจัดสิ่งปฏิกูลที่เหลือใช้เป็นที่ก่อสร้างโรงซ่อมเครื่องจักรกลโรงชั่งน้ำหนักถนนที่ล้างรถและบ่อเฝ้าระวังมลพิษที่อาจเกิดจากขยะ

2.1.7 น้ำเสียของมูลฝอย

มูลฝอยส่วนใหญ่จะถูกกำจัดโดยใช้วิธีฝังกลบในบ่อที่ออกแบบอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลส่วนมูลฝอยติดเชื้อจะนำไปเผาในเตาเผาของเทศบาลนครหาดใหญ่นอกจากนี้ยังมีการนำมูลฝอยบางชนิดเช่นเศษซากพืชสิ่งปฏิกูลรวมทั้งดินกลบมูลฝอยเก่าจากบ่อฝังกลบมาทำเป็นปุ๋ยอีกด้วย

2.1.8การกำจัดมูลฝอยแบบฝังกลบ

ดำเนินการโดยนำมูลฝอยมาเทในบ่อที่จัดเตรียมไว้เกลี่ยมูลฝอยให้กระจายเป็นชั้นบางๆแล้วบดอัดด้วยเครื่องจักรให้เหลือปริมาตรน้อยที่สุด (มูลฝอยที่ยากต่อการทำงานของเครื่องจักรจะทำการเผาทิ้ง) จากนั้นกลบทับด้วยดินหรือวัสดุอื่นที่เหมาะสมและกระทำได้สิ้นสุดในแต่ละวัน อย่างไรก็ตามเนื่องจากบ่อฝังกลบต้องรองรับมูลฝอยที่เข้ามากลบทุกวันทำให้บ่อฝังกลบที่มีอยู่จะเต็มภายในระยะเวลา 20 ปีดังนั้นเพื่อให้บ่อฝังกลบสามารถรองรับมูลฝอยได้ตลอดไปหรือเป็นไปแบบยั่งยืนเทศบาลนครสงขลาจึงใช้วิธีนำมูลฝอยเก่าจากบ่อฝังกลบที่เต็มแล้วมาเข้าโรงงานแยกมูลฝอยจากนั้นจึงนำมูลฝอยที่แยกได้ไปผลิตเป็นปุ๋ยปัจจุบันหน่วยงานที่ใช้บริการการกำจัดมูลฝอยของเทศบาลนครสงขลานอกจากเทศบาลนครสงขลาแล้วยังมีผู้ใช้บริการจาก ทต.สิงหนคร อบต. เกาะยอ

อบต.เขารูปช้าง อบต.พะวง บริษัทและโรงงานอุตสาหกรรมในพื้นที่โดยทางเทศบาลนครสงขลาคิดค่ากำจัดตันละ 250 บาทสำหรับหน่วยงานราชการและตันละ 500 บาทสำหรับหน่วยงานเอกชน

2.1.9ขั้นตอบการผลิตปุ๋ยธรรมชาติจากขยะมูลฝอยของเทศบาลนครสงขลา

เทศบาลนครสงขลาต้องการพัฒนาระบบฝังกลบมูลฝอยเป็นแบบยั่งยืน โดยสามารถใช้สถานที่กำจัดมูลฝอยให้ได้ระยะเวลายาวนานเป็นการหมุนเวียนการใช้พื้นที่มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1.นำมูลฝอยในบ่อฝังกลบที่มีอายุเกิน 10 ปีมาแยกโดยคัดแยกมูลฝอยที่ไม่ย่อยสลายออก ได้แก่โลหะ, พลาสติก, แก้วฯลฯเพื่อนำกลับไปฝังกลบใหม่หรือบางชนิดอาจจำหน่ายได้ และเอาส่วนของดินที่ฝังกลบรายวันซึ่งเป็นส่วนที่มีการผสมร่วมกับมูลฝอยที่เป็นอินทรีย์ผ่านการย่อยสลายแล้วนำมาเป็นวัสดุทำปุ๋ยธรรมชาติ

2. นำเอาสิ่งปฏิกูลที่จัดเก็บมาจากบ้านเรือนของประชาชนมาหมักในบ่อไร้อากาศเป็นระยะเวลา 30 วันแล้วปล่อยออกลานตากเพื่อแยกส่วนของกากและน้ำออกจากกันโดยเอากากสิ่งปฏิกูลมาเป็นวัสดุร่วมในการผลิตปุ๋ย

3. นำเอากิ่งไม้ที่ตัดแต่งในเขตเทศบาลมาทำการย่อยให้เป็นชิ้นเล็กๆมาผสมร่วมกับดินฝังกลบขยะ, กากปฏิกูลและทำการพรมน้ำทุกๆ 2 วัน โดยมีการพลิกกลับกองหมักปุ๋ยใช้เวลาในการหมักประมาณ 2 เดือนจากนั้นนำปุ๋ยหมักธรรมชาติที่เกิดจากการจัดการขยะมูลฝอยนำไปใช้ประโยชน์กับต้นไม้ภายในเขตเทศบาลต่อไป

รูปที่ 2.2 มูลฝอยจากบ่อฝังกลบ

ที่มา: กองสุขาภิบาลเทศบาลนครสงขลา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

รูปที่ 2.3 เศษพืชที่ผ่านการย่อยด้วยเครื่องบด

ที่มา: กองสุขาภิบาลเทศบาลนครสงขลา

รูปที่ 2.4 ปุ๋ยที่ผ่านการหมัก

ที่มา: กองสุขาภิบาลฝอยเทศบาลนครสงขลา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

2.1.10ประเภทของขยะมูลฝอย

มูลฝอยสามารถจำแนกออกได้ 2 แบบได้แก่

1) จำแนกตามพิษภัยที่เกิดขึ้นกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อมมี 2 ประเภทคือ

ก. มูลฝอยทั่วไป (General Waste) หมายถึงมูลฝอยที่มีอันตรายน้อยได้แก่พวกเศษอาหารเศษกระดาษเศษผ้าพลาสติกเศษหญ้าและใบไม้ฯลฯ

ข. มูลฝอยอันตราย (Hazardous Waste) เป็นมูลฝอยที่มีภัยต่อคนและสิ่งแวดล้อมอาจมีสารพิษติดไฟหรือระเบิดง่ายปนเปื้อนเชื้อโรคเช่นกระป๋องสเปรย์ถ่านไฟฉายแบตเตอรี่สำลีและผ้าพันแผลจากสถานพยาบาลที่มีเชื้อโรค

2) จำแนกตามลักษณะของมูลฝอย

ก. มูลฝอยเปียกหรือมูลฝอยสด (Garbage) มีความชื้นปนอยู่มากกว่าร้อยละ 50 จึงติดไฟได้ยากส่วนใหญ่
ได้แก่เศษอาหารเศษเนื้อเศษผักและผลไม้จากบ้านเรือนร้านจำหน่ายอาหารและตลาดสดรวมทั้งซากพืชและสัตว์ที่ยังไม่เน่าเปื่อยขยะประเภทนี้จะทำให้เกิดกลิ่นเน่าเหม็นเนื่องจาก

แบคทีเรียย่อยสลายอินทรีย์สารนอกจากนี้ยังเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคโดยติดไปกับแมลงหนูและสัตว์อื่นที่มาตอมหรือกินเป็นอาหาร

ข. มูลฝอยแห้ง (Rubbish) คือสิ่งเหลือใช้ที่มีความชื้นอยู่น้อยจึงไม่ก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นจำแนกได้ 2 ชนิดคือ

- มูลฝอยที่เป็นเชื้อเพลิงเป็นพวกที่ติดไฟได้เช่นเศษผ้ากระดาษหญ้าใบไม้กิ่งไม้
- มูลฝอยที่ไม่เป็นเชื้อเพลิงได้แก่เศษโลหะเศษแก้วและเศษก้อนอิฐ

ค. ขี้เถ้าและสารตกค้าง (Ashes and Residues) ได้แก่ วัสดุที่หลงเหลืออยู่จากการเผาของไม้ถ่านหินหรือขยะที่เผาไหม้ได้การเผาไหม้นี้มักเกิดขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ความอบอุ่นในบ้านการปรุงอาหารและการทำลายขยะส่วนประกอบของขี้เถ้าและสารตกค้างคือฝุ่นขี้เถ้าที่เหลืออยู่หลังการเผาไหม้และสารที่ตกค้างอยู่อาจเผาไหม้ได้เช่นแก้วกระเบื้องและโลหะต่างๆ

ง. มูลฝอยจากการทำลายตึกและการก่อสร้าง (Demolition and Construction Waste) ในการทำลายตึกและการก่อสร้างจะเกิดขยะในปริมาณมากมายขยะจากกิจกรรมเหล่านี้จัดได้ว่าเป็นขยะแห้งประเภทหนึ่งที่ประกอบด้วยหินคอนกรีตอิฐปูนไม้โลหะต่างๆอุปกรณ์ในการต่อท่อน้ำและสายไฟเป็นต้น

จ. มูลฝอยพิเศษ (Special Waste) ได้แก่มูลฝอยที่ได้จากการกวาดถนนจากถังขยะริมถนนที่ผู้คนที่เดินผ่านไปทำทิ้งไว้สัตว์ที่ตายแล้วและรถที่หมดสภาพใช้วิ่งไม่ได้แล้ว

ฉ. มูลฝอยจากการประปาและโรงกำจัดน้ำเสีย (Treatment Plant Waste) ได้แก่กาก ตะกอนที่ทิ้งออกจากระบบประปาและระบบกำจัดน้ำเสียที่มีลักษณะเป็นโคลนตะกอนกากตะกอน ที่ทิ้งจากระบบต่างๆจะมีคุณลักษณะที่แตกต่างกันไปเช่นกากตะกอนจากระบบประปาจะเป็น ตะกอนดินเป็นส่วนใหญ่กากตะกอนจากระบบกำจัดน้ำทิ้งที่ประกอบด้วยสารอินทรีย์มากๆจะเป็น ตะกอนจุลินทรีย์และกากตะกอนจากระบบกำจัดน้ำทิ้งที่ประกอบด้วยสารอนินทรีย์มากๆจะเป็น ตะกอนปฏิกิริยาเคมี

ช. มูลฝอยจากการเกษตรกรรม (Agricultural Waste) ได้แก่มูลฝอยที่เหลือทิ้งจาก ขบวนการทางเกษตรกรรมทั้งหลายเช่นการเพาะปลูกการเก็บเกี่ยวพืชผักผลไม้การเลี้ยงสัตว์การรีด นมวัวและการฆ่าสัตว์ในปัจจุบันมูลฝอยจากการเกษตรกรรมนี้มักอยู่ในความรับผิดชอบของเจ้าของ กิจการเองไม่ขึ้นกับหน่วยงานของทางราชการที่รับผิดชอบ

ซ. มูลฝอยอันตราย (Hazardous Waste) ได้แก่มูลฝอยที่มีองค์ประกอบของสารที่เป็นโทษต่อชีวิต มนุษย์พืชและสัตว์ทั้งแบบเฉียบพลันและ/หรือในระยะยาวสารเหล่านี้พบในหลายรูปแบบเช่น สารเคมีอันตรายวัสดุระเบิดสารไวไฟหรือสารกัมมันตรังสีในการจัดการและกำจัด

สารพิษนี้ต้องใช้ความระมัดระวังเป็นอย่างมากดังนั้นเพื่อความประหยัดจึงควรแยก กำจัดสารพิษจากขยะชนิดอื่นๆ

2.12 องค์ประกอบของมูลฝอย

มูลฝอยประกอบด้วย 3 ลักษณะคือ

2.12.1ลักษณะทางกายภาพ (Physical Characteristics) ลักษณะทางกายภาพของมูลฝอย ประกอบด้วย

- องค์ประกอบของมูลฝอยมูลฝอยจะมีองค์ประกอบต่างๆซึ่งจะเป็นข้อมูลของเมืองต่างๆซึ่งข้อมูล เหล่านี้สามารถนำมาใช้ในการพิจารณาลักษณะของมูลฝอยได้เป็นอย่างดีเช่นสามารถประมาณได้ว่า ขยะมูลฝอยจะสามารถเผาได้มากน้อยเพียงใดมูลฝอยจะเกิดกลิ่นเหม็นหรือไม่ถ้านำไปทิ้งที่พื้นที่ ใดๆเป็นต้นทำให้เป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการวางระบบได้มากแทนที่จะต้องนำตัวอย่างขยะมูล ฝอยมาทำการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการซึ่งอาจไม่คุ้มกับค่าใช้จ่ายและเวลาที่สูญเสียไป
- ขนาดของแต่ละส่วนข้อมูลขนาดของมูลฝอยจะเป็นข้อมูลที่มีส่วนสำคัญมากในการนำมูลฝอย กลับมาผลิตใช้ใหม่ที่ต้องใช้กระบวนการแยกขนาดของมูลฝอยด้วยตะแกรงและเครื่องแยกโลหะ โดยทั่วไปจะใช้ขนาดมูลฝอยในลักษณะความยาวที่สามารถผ่านตะแกรงร่อนได้หรือไม่โดยแสดง ข้อมูลเป็นค่าร้อยละของมวลรวมของมูลฝอยกับขนาดของมูลฝอยที่ผ่านตะแกรงร่อนได้

- ค่าความชื้น (Moisture Content) ค่าความชื้นของมูลฝอยจะแสดงในรูปของปริมาณความชื้นในมูลฝอยต่อมวลมูลฝอยเปียกหรือแห้งมูลฝอยที่มาจากชุมชนโดยปกติจะมีค่าความชื้นประมาณ 15-40% ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศและฤดูกาล

- ความหนาแน่น (Density) ค่าความหนาแน่นของมูลฝอยมีประโยชน์ในการช่วยคำนวณหาค่าน้ำหนักและปริมาตรของขยะมูลฝอยที่ต้องทำการจัดการโดยข้อมูลความหนาแน่นของมูลฝอยจะแปรเปลี่ยนไปตามสภาพภูมิประเทศฤดูกาลและระยะเวลาที่ถูกทิ้งไว้ในถังขยะและยังต้องพิจารณาหาค่าความหนาแน่นแบบไม่ได้บดอัดและแบบบดอัดด้วยพบว่ามูลฝอยจากชุมชนที่ถ่ายจากรถบดอัดมูลฝอยมักจะมีค่าความหนาแน่นประมาณ 180-420 กก./ลบ.ม.

2.12.2. ลักษณะทางเคมี (Chemical Characteristics)

ลักษณะทางเคมีเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญมากในการช่วยพิจารณาเลือกระบวนการกำจัดมูลฝอยและกระบวนการนำมูลฝอยกลับมาแปลงรูปใช้ใหม่เช่นการเผามูลฝอยเพื่อต้องการได้พลังงานความร้อนมาใช้ผลิตไฟฟ้าโดยทั่วไปมูลฝอยจะมีส่วนประกอบใหญ่ๆอยู่ 2 ส่วนคือวัสดุเผาไหม้ได้และเผาไหม้ไม่ได้ส่วนลักษณะทางเคมีที่สำคัญได้แก่ส่วนประกอบทางเคมีและค่าพลังงานความร้อนซึ่งส่วนประกอบทางเคมีที่สำคัญได้แก่คาร์บอนไฮโดรเจนออกซิเจนไนโตรเจนซัลเฟอร์และขี้เถ้า

2.12.3. ลักษณะทางชีววิทยา (Biological Characteristics)

มูลฝอยตามแหล่งต่างๆจะมีแบคทีเรียและอื่นๆซึ่งจะก่อให้เกิดโรคและไม่ก่อให้เกิดโรคอย่างไรก็ตามมูลฝอยจะเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคหลากกลายโดยเฉพาะถ้ามูลฝอยมาจากโรงพยาบาลและศูนย์อนามัยต่างๆอาจจะบอกได้ว่ามูลฝอยที่มาจากแหล่งดังกล่าวจะมีเชื้อโรคอันตรายติดมาด้วยแน่นอนเช่นเข็มฉีดยาเศษเนื้อเยื่อจากห้องผ่าตัดเป็นต้นจากการสำรวจที่กองมูลฝอยเทศบาลหลายจังหวัดพบว่ามูลฝอยที่มาจากโรงพยาบาลยังคงมีการทิ้งไปรวมกับมูลฝอยทั่วไปอยู่ซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้มีอาชีพสิ่งของจากกองมูลฝอยและพนักงานเก็บมูลฝอยของเทศบาลในขณะเดียวกันก็จะมีแมลงวันแมลงสาบหนูฯลฯอาศัยในกองขยะและแพร่พันธุ์ซึ่งจะเป็นพาหนะนำโรคต่างๆมาสู่คนได้แก่ อหิวาห์ ไทฟอยด์ บิด และพยาธิต่างๆ

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธเรศ ศรีสถิตย์ (2537: 1-10)อธิบายให้เห็นว่าการเก็บขนมูลฝอยขนาดเล็กไปเทลงรถบรรทุกมูลฝอยขนาดใหญ่ที่บรรจุมูลฝอยได้ปริมาณมากๆทำให้รถเก็บขนมูลฝอยขนาดเล็กไม่ต้องขนส่งมูลฝอยไปยังสถานที่กำจัดมูลฝอยประหยัดค่าใช้จ่ายรถเก็บขนมูลฝอยมีเวลาในการเก็บขนมูลฝอยมากขึ้นทำให้สามารถขยายพื้นที่เก็บขนได้หากมีรถเก็บขนมูลฝอยเองสามารถขนส่งมูล

ฝอยมาทิ้งสถานีขนถ่ายได้เป็นการลดภาระของหน่วยงานที่รับผิดชอบที่สถานีขนถ่ายมูลฝอย สามารถคัดแยกมูลฝอยที่มีประโยชน์ได้ระหว่างที่รอเวลาในการขนส่งมูลฝอยไปยังสถานที่กำจัด

ยุพิน ระพิพันธุ์ (2544 : 24 – 26) ได้กล่าวถึงแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยไว้ว่า การจัดการขยะมูลฝอยหมายถึงหลักการในการดำเนินการเกี่ยวข้องกับการควบคุมการทิ้งการเก็บชั่วคราวการรวบรวมการขนถ่ายและการขนส่งการแปลงรูปและการกำจัดขยะมูลฝอย

นิทัศน์และคณะ(2546) ได้ทำการวิจัยและพัฒนาเครื่องสีข้าวกล้องขนาดเล็ก โดยมีจุดแยกข้าวเปลือกจากข้าวกล้องซึ่งเรียกเครื่องที่ประดิษฐ์นี้ขึ้นว่าเครื่องคัดแยกข้าวเปลือกจากข้าวกล้องแบบโต๊ะแยกผนังซิกแซก โดยเครื่องแยกนี้เป็นพื้นเอียงทำด้วยสแตนเลต มีจำนวน2ชั้น ชั้นละ 6 ช่องแยก ปรับความเอียงของถาดคัดแยกได้ ระหว่างมุม0 องศา ถึง 3.8 องศา ระบบขับเคลื่อนเป็นแบบเพลาลูกเบี้ยว โยกด้วยความเร็ว 116 รอบต่อนาที ปรับระยะโยกได้ 108-158 มิลลิเมตร ใช้มอเตอร์ไฟฟ้า 0.5 แรงม้า โดยทดสอบเครื่องได้ใช้กระพ้อลำเลียงข้าว จากจุดกระเทาะแบบลูกยางมาสู่รางป้อน โดยใช้ความเอียงช่องคัดแยก 2.7 ระยะโยก 124 มิลลิเมตร ได้อัตราข้าวเปลือกมากกว่า 300 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 3
วิธีการวิจัย

จากการศึกษาวิธีการวิจัยได้มีการศึกษาข้อมูลในการออกแบบเครื่องร่อนปุ๋ยหมักจากบ่อฝังกลบวิธีการร่อนปุ๋ยขั้นตอนการนำปุ๋ยที่ร่อนได้ไปใช้ วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดสอบเครื่องร่อนปุ๋ย เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่อง

3.1 ศึกษาข้อมูล

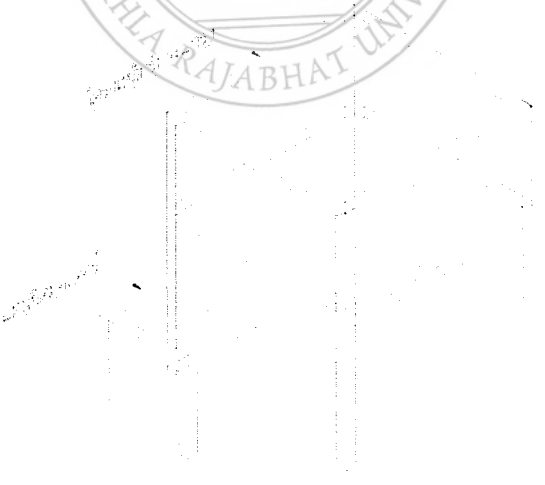
จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการเครื่องร่อนปุ๋ยโดยการศึกษาข้อมูลจากหนังสือ วารสาร และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเครื่องร่อนปุ๋ยโดยได้มีการศึกษาถึงการออกแบบของเครื่องร่อนปุ๋ย กระบวนการและขั้นตอนการทำงานของเครื่อง ความหมายของปุ๋ยหมัก ชนิดของปุ๋ยหมัก กระบวนการทำปุ๋ย และได้ศึกษาวิธีการวิเคราะห์ และทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องร่อนปุ๋ย

3.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

3.2.1การออกแบบเครื่องร่อนปุ๋ยหมัก

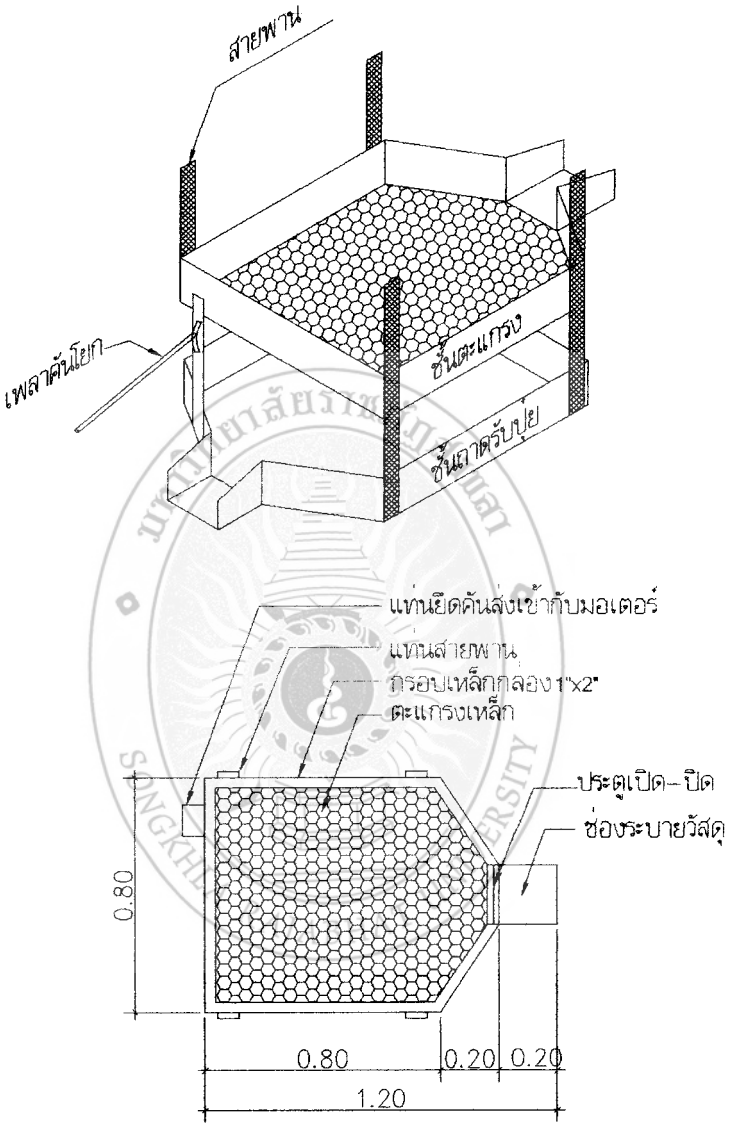
เครื่องร่อนปุ๋ยหมักประกอบไปด้วย 3 ส่วน

ส่วนที่1 โครงสร้างรับชั้นตะแกรงแยกปุ๋ยและมอเตอร์ใช้โครงเหล็กประกอบขึ้นเป็นโครงสี่เหลี่ยมดังรูป



ภาพที่ 3.1 โครงสร้างของเครื่องร่อนปุ๋ยหมัก

ส่วนที่ 2 ชั้นตะแกรงเหล็กแยกขนาดของปุ๋ยมีขนาด 0.5 มิลลิเมตร

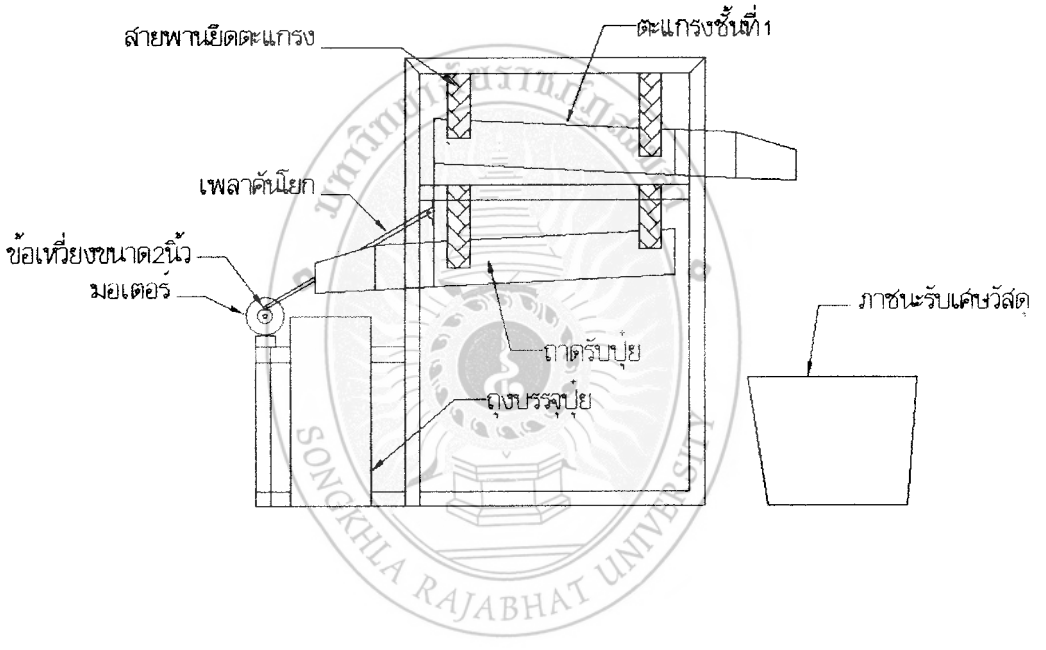


ภาพที่ 3.2ส่วนของตะแกรงและอุปกรณ์ประกอบ

นำตะแกรง มาต่อในแนวดิ่งชั้นที่1 ให้ทำมุมเอียงประมาณ 3 องศา เพื่อให้ปุ๋ยที่มีขนาดโตเกินที่จะนำไปใช้และวัสดุที่ยังย่อยสะลายไหลไปทางช่องระบายยึดสายพานด้วยน็อตให้แข็งแรง ชั้นที่ 2 เป็นถาดรับปุ๋ยที่ผ่านตะแกรงซึ่งเป็นปุ๋ยที่ที่มีขนาดเหมาะสม ให้ยึดติดถาวรไว้กับโครงสร้างส่วนที่1ให้เอียงประมาณ 10 องศา

ส่วนที่3 มอเตอร์และเพลาข้อเหวี่ยง

นำมอเตอร์ขนาด 0.5 Hp ความเร็วรอบ 200 RPM. 220V. ยึดเข้ากับฐานรับเครื่องแล้วนำต่อข้อเหวี่ยงต่อเข้ากับแกนของมอเตอร์ ยึดน๊อตให้แน่น ต่อเพลาคันส่งเข้ากับตะแกรงร่อนปุ๋ยยึดน๊อตให้แน่น



ภาพที่ 3.3 โครงสร้างของเครื่องร่อนปุ๋ยหมักและอุปกรณ์ประกอบ

3.2.3วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ทำเครื่องร่อนปุ๋ย

อุปกรณ์ทำเครื่องร่อนปุ๋ยหมัก

1.มอเตอร์ ขนาด 0.5 Hp ความเร็วรอบ 200 รอบ/นาที 220 V.

2.ตะแกรง ขนาด 0.5 มิลลิเมตร

3.แผ่นเหล็กแบบหนาพับตามแบบ

4.ข้อเหวียง ขนาด 2 นิ้ว

5.เพลาข้อเหวียง

6.มูเล่ทดรอบขนาด 12 นิ้ว

7.เหล็กฉากสำหรับโครงของเครื่องร่อนขยะ

3.2.4การผลิตเครื่องร่อนปุ๋ยหมัก

1. นำเหล็กฉากมาเชื่อมต่อเป็นโครงสร้างให้สามารถรับน้ำหนักของเครื่องและน้ำหนักของปุ๋ยได้โดยมีขนาด กว้าง 0.80 เมตร ยาว 1.00 เมตร สูง 1.40 เมตร

2. นำแผ่นเหล็กหนา 2มิลิเมตร มาพับขึ้นรูปเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าโดยมีขนาด กว้าง 0.60 เมตร ยาว 0.80 เมตร ลึก 0.20 เมตร พร้อมทำช่องระบายปุ๋ย จำนวน2ชิ้น ชิ้นที่หนึ่งใช้สำหรับติดตะแกรงเหล็กขนาด 5 มิลลิเมตร ชิ้นที่สองใช้สำหรับเป็นถาดรับปุ๋ย

3. นำชิ้นส่วนชั้นตะแกรงและชั้นถาดรับปุ๋ยยึดติดกับโครงเหล็กให้ยึดไว้กับโครงสร้างส่วนที่1ให้เอียงประมาณ 10 องศา โดยใช้สายพานเป็นตัวจับถาดรับปุ๋ยและชั้นตะแกรงแล้วยึดให้ติดแน่นโดยใช้น๊อตเป็นตัวยึด

4. นำมอเตอร์ขนาด 0.5 Hp ความเร็วรอบ 200 RPM. 220V. ยึดเข้ากับฐานรับเครื่องแล้วนำมูเล่ขนาด 2นิ้วติดตั้งเข้ากับมอเตอร์

5. ติดตั้งเพลาเข้ากับมูเล่ 12นิ้วพร้อมต่อข้อเหวี่ยงต่อเข้ากับแกนของเพลา ยึดน๊อตเข้าโครงสร้างให้แน่น ต่อก้านเพลาคันส่งเข้ากับตะแกรงร่อนปุ๋ย ยึดน๊อตให้แน่น ทดสอบการทำงานแล้วปรับแต่งให้เครื่องสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเตรียมพร้อมทำการทดสอบ

ภาพที่ 3.4 ตะแกรง ขนาด 0.5 มิลลิเมตร

ภาพที่ 3.5 ชุดขับเคลื่อนตะแกรงร่อนปุ๋ย

ภาพที่ 3.6 เครื่องร่อนปุ๋ยหมักจากบ่อฝังกลบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาพที่ 3.7 เครื่องร่อนปุ๋ยหมักจากบ่อฝังกลบ

3.5หลักการทำงานของเครื่องร่อนปุ๋ย

การที่เรารู้หลักการทำงานของเครื่อง ทำให้สามารถใช้งานเครื่องมือนั้นๆได้อย่างสะดวก รวดเร็วและมีความปลอดภัยมากขึ้น โดยมีขั้นตอนในการทำงานดังนี้

1. เทปุ๋ยลงในชั้นตะแกรงที่มีขนาด 0.5 เซนติเมตร ปุ๋ยก็จะถูกร่อนผ่านชั้นตะแกรง ปุ๋ยที่มีขนาด 0.5 เซนติเมตรจะระบายลงสู่ภาชนะรองรับส่วนปุ๋ยที่มีขนาดโตกว่า0.5 เซนติเมตรจะค้างอยู่บนชั้นตะแกรงแล้วจะถูกระบายออกทางช่องระบายปุ๋ย

2. เมื่อร่อนเสร็จแล้วก็จะได้ปุ๋ยที่มีขนาด 0.5 เซนติเมตร เพื่อนำไปใช้งาน และปุ๋ยที่มีขนาดโตกว่า 0.5 เซนติเมตร โดยนำปุ๋ยที่มีขนาดโตกว่า 0.5 เซนติเมตรไปบดหรือนำไปสู่กระบวนการฝังกลบต่อไป

3.6วิธีการทำปุ๋ยหมักจากบ่อฝังกลบ

จากสถานการณ์ขยะในประเทศไทย พบว่าปัญหาขยะมูลฝอยเป็นปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อมที่กำลังทวีความรุนแรงขึ้น ปัญหาที่สำคัญคือ การกองทิ้งกลางแจ้งซึ่งพบเห็นอยู่ทั่วไป ปัญหาที่พบจากการจัดการขยะคือ ปัญหาด้านเทคนิค ลักษณะของขยะมูลฝอย ระบบการเก็บขนยังยังขาดประสิทธิภาพ จากระบบกำจัดขยะที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบัน มี 3 ระบบ คือ การฝังกลบอย่างถูกสุขาภิบาล การหมักทำปุ๋ย และการเผาในเตาเผา ซึ่งคาดการว่าปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในอนาคตจะเพิ่มขึ้นเป็นวันละประมาณ 8,500 ตัน/วัน ในการศึกษาทำให้พบว่าการฝังกลบเป็นวิธีการที่สามารถกำจัดขยะได้ทุกประเภท

3.6.1วัสดุและวิธีขั้นตอนการทำปุ๋ยหมัก

วัสดุที่ใช้ทำปุ๋ยหมักจากเทศบาลนครสงขลา

1.นำมูลฝอยในบ่อฝังกลบที่มีอายุเกิน 10 ปีมาแยกโดยคัดแยกมูลฝอยที่ไม่ย่อยสลายออก ได้แก่โลหะ, พลาสติก, แก้วฯลฯเพื่อนำกลับไปฝังกลบใหม่หรือบางชนิดอาจจำหน่ายได้ และเอาส่วนของดินที่ฝังกลบรายวันซึ่งเป็นส่วนที่มีการผสมร่วมกับมูลฝอยที่เป็นอินทรีย์ผ่านการย่อยสลายแล้วนำมาเป็นวัสดุทำปุ๋ยธรรมชาติ

2. นำเอาสิ่งปฏิกูลที่จัดเก็บมาจากบ้านเรือนของประชาชนมาหมักในบ่อไร้อากาศเป็นระยะเวลา 30 วันแล้วปล่อยออกลานตากเพื่อแยกส่วนของกากและน้ำออกจากกันโดยเอากากสิ่งปฏิกูลมาเป็นวัสดุร่วมในการผลิตปุ๋ย

3. นำเอากิ่งไม้ที่ตัดแต่งในเขตเทศบาลมาทำการย่อยให้เป็นชิ้นเล็กๆมาผสมร่วมกับดินฝังกลบขยะ, กากปฏิกูลและทำการพรมน้ำทุกๆ 2 วันโดยมีการพลิกกลับกองหมักปุ๋ยใช้เวลาในการหมักประมาณ 2 เดือนจากนั้นนำปุ๋ยหมักธรรมชาติที่เกิดจากการจัดการขยะมูลฝอยนำไปใช้ประโยชน์กับต้นไม้ภายในเขตเทศบาลต่อไป

3.7 วิธีการทดสอบและวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องร่อนปุ๋ยหมัก

3.7.1การเตรียมวัสดุ

นำปุ๋ยหมักมาชั่งน้ำหนักโดยแยกการทดสอบเป็น3ส่วนดังนี้

ปุ๋ยหมัก 25 กิโลกรัมจำนวน 3 ตัวอย่าง

ปุ๋ยหมัก 50 กิโลกรัมจำนวน 3 ตัวอย่าง

ปุ๋ยหมัก 150 กิโลกรัมจำนวน 3 ตัวอย่าง

เนื่องการทำงานของเครื่องค่อนข้างเร็วจึงจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยหนัก 25 กิโลกรัมเป็นอย่างต่ำในการทดสอบเพื่อให้สามารถจับเวลาในการทดสอบได้และเพื่อให้เห็นข้อเปรียบเทียบอย่างชัดเจนในการทดสอบจึงเพิ่มปริมาณปุ๋ยเป็นสองเท่าของการทดสอบครั้งแรกคือ 50 กิโลกรัม ส่วนปุ๋ย 150 กิโลกรัมเป็นการทดสอบแบบเสมือนทำงานจริงเนื่องจากเครื่องเมื่อนำไปใช้งานจริงต้องทำงานแบบต่อเนื่องครั้งละมากๆจึงกำหนดให้การทดสอบกับปุ๋ย 150กิโลกรัม เป็นการทดสอบแบบการใช้งานจริง

3.8 ขั้นตอนการทดสอบ

การทดสอบเครื่องต้องทำด้วยความระมัดระวังและมีความเข้าใจในการทำงานโดยมีขั้นตอนดังนี้

3.8.1ตรวจสอบสภาพของเครื่องว่าเครื่องร่อนพร้อมใช้งานหรือไม่

3.8.2เสียบปลั๊กไฟเพื่อขับเคลื่อนให้มอเตอร์ทำงาน

3.8.3นำปุ๋ยหมักเทลงยังชั้นตะแกรง (เริ่มจับเวลา)

3.8.4 เครื่องร่อนทำการร่อนปุ๋ย โดยที่มีขนาดโตกว่า 5มิลลิเมตรจะผ่านชั้นตะแกรงลงสู่ถาดรับปุ๋ยแล้ว ไหลลงสู่ภาชนะรับปุ๋ยส่วนปุ๋ยที่มีขนาดโตกว่าจะค้างบนตะแกรงเมื่อปุ๋ยค้างบนตะแกรงมากก็ทำการเปิดประตูให้ปุ๋ยไหลลงสู่ภาชนะรับปุ๋ย

3.8.5 ใส่ปุ๋ยลงในเครื่องให้หมดตรวจสอบว่าปุ๋ยผ่านชั้นตะแกรงแกรงอีกหรือไม่ หากไม่มี ให้ทำการหยุดเวลาแล้วทำการบันทึกเวลา

3.8.6 นำปุ๋ยที่ผ่านตะแกรงและค้างบนตะแกรงชั่งน้ำหนักพร้อมบันทึกผล

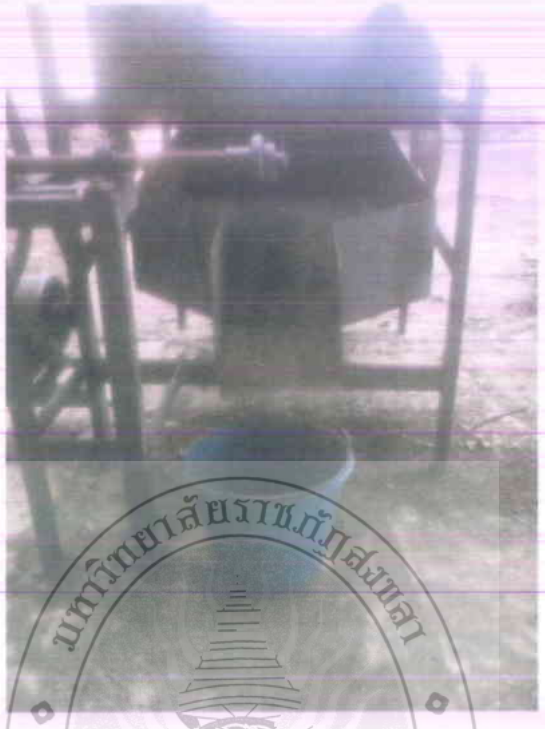
3.8.7 ทำการวิเคราะห์ผลการทดสอบ

รูปที่3.8 นำปุ๋ยหมักมาชั่งน้ำหนัก

รูปที่ 3.9 นำปุ๋ยหมักเท่ลงยังชั้นตะแกรง

รูปที่3.10 ปุ๋ยที่ผ่านตะแกรงไหลลงสู่ภาชนะ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY



รูปที่ 3.11 ปุ๋ยที่ผ่านตะแกรงไหลลงสู่ภาชนะ

รูปที่ 3.12 นำปุ๋ยหมักที่ผ่านการร่อนมาชั่งน้ำหนัก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการศึกษาทดสอบเครื่องร่อนปุ๋ยหมักพบว่าต้องใช้ตัวอย่างปุ๋ยหมัก 3 ตัวอย่างโดยให้มีน้ำหนักแตกต่างกัน แล้วทำการบันทึกผลเวลาที่ใช้ในการทดสอบแต่ละครั้งเพื่อหาความเร็วเฉลี่ยในการร่อน และชั่งน้ำหนักของปุ๋ยที่ผ่านการร่อนเพื่อศึกษาข้อมูลดังต่อไปนี้

4.1 การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องร่อนปุ๋ยหมัก

4.1.1 อัตราความเร็วในการร่อนปุ๋ยหมัก

ตารางที่ 4.1ตารางบันทึกทดสอบความเร็วและน้ำหนักที่ผ่านการร่อนที่น้ำหนักปุ๋ย 25 กิโลกรัม

ตารางบันทึกผลการทดสอบวัสดุ 25 กิโลกรัม ต่อครั้ง				
ครั้งที่	เวลา	ค้างตะแกรง	ผ่านตะแกรง	หมายเหตุ
	นาที	กิโลกรัม	กิโลกรัม	
1	4	4	21	
2	2	7	18	
3	3	6	19	

จากตารางที่ 4.1ใช้น้ำหนักปุ๋ยในการทดสอบ 25 กิโลกรัมได้ค่าที่ใช้ในการทดสอบดังนี้ ครั้งที่ 1, 2 และ 3 พบว่าเวลาที่ใช้ในการทดสอบดังนี้ 4, 2, 3 นาที ความเร็วสูงสุดในการร่อน 2 นาที ปริมาณปุ๋ยที่ค้างตะแกรง 4, 7, 6 กิโลกรัมปริมาณปุ๋ยที่ผ่านตะแกรง 21, 18, 19 กิโลกรัม ตามลำดับ

ตารางบันทึกผลการทดสอบวัสดุ 50 กิโลกรัม ต่อครั้ง				
ครั้งที่	เวลา	ค้างตะแกรง	ผ่านตะแกรง	หมายเหตุ
	นาที	กิโลกรัม	กิโลกรัม	
1	5	8	42	
2	6	5	45	
3	4	10	40	

จากตารางที่ 4.2 ใช้น้ำหนักปุ๋ยในการทดสอบ 50 กิโลกรัมได้ค่าที่ใช้ในการทดสอบดังนี้ ครั้งที่ 1, 2 และ 3 เวลาที่ใช้ในการทดสอบดังนี้ 5, 6, 4 นาที ความเร็วสูงสุดในการร่อน 4 นาที ปริมาณปุ๋ยที่ค้างตะแกรง8, 5, 10 กิโลกรัมปริมาณปุ๋ยที่ผ่านตะแกรง 42, 45, 40 กิโลกรัม

ตารางบันทึกผลการทดสอบวัสดุ 150 กิโลกรัม ต่อครั้ง				
ครั้งที่	เวลา	ค้างตะแกรง	ผ่านตะแกรง	หมายเหตุ
	นาที	กิโลกรัม	กิโลกรัม	
1	5	30	120	
2	6	28	122	
3	4	20	130	

จากตารางที่ 4.3ใช้น้ำหนักปุ้ยในการทดสอบ 150 กิโลกรัมเป็นการทดสอบแบบต่อเนื่องเสมือนกับการทำงานจริงได้ค่าที่ใช้ในการทดสอบดังนี้ เวลาที่ใช้ในการทดสอบ 18, 16, 20 นาที ความเร็วสูงสุดในการร่อน 16 นาที ปริมาณปุ้ยที่ค้างตะแกรง 30, 28, 32 กิโลกรัมปริมาณปุ้ยที่ผ่านตะแกรง 120,122,118 กิโลกรัม

จากการทดสอบเครื่องร่อนปุ้ยที่น้ำหนัก 25,50 และ150 กิโลกรัมทำให้ได้เวลาที่ใช้ในการทดสอบแต่ละครั้งและปริมาณของปุ้ยที่ผ่านและไม่ผ่านชั้นตะแกรง โดยจะนำค่าเวลาที่ใช้ในการทดสอบและปริมาณปุ้ยที่ผ่านและไม่ผ่านตะแกรงไปคำนวณหาประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องต่อไป

4.2 การคำนวณประสิทธิภาพของเครื่องร่อนปุ้ย

4.2.1 เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการทดสอบ

การคำนวณค่าที่ได้จากการทดสอบ/เวลาที่ใช้ในการทดสอบ

$$\text{เวลาเฉลี่ย} = \frac{\sum \text{เวลาแต่ละครั้ง}}{\text{จำนวนครั้ง}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 1$$

ตารางที่ 4.4 เวลาที่ใช้ในการทดสอบ 25 กิโลกรัม

เวลาที่ใช้ในการทดสอบ 25 กิโลกรัม		
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
4 นาที	2 นาที	3 นาที

จากตารางที่ 4.4 เวลาที่ใช้ในการทดสอบปุ้ยที่ 25 กิโลกรัม สามารถหาค่าเฉลี่ยได้ดังนี้

$$\text{เวลาเฉลี่ย} = \frac{4+2+3}{3} = 3 \text{ นาที}$$

ตารางที่ 4.5 เวลาที่ใช้ในการทดสอบ 50 กิโลกรัม

เวลาที่ใช้ในการทดสอบ 50 กิโลกรัม		
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5 นาที	6 นาที	4 นาที

จากตารางที่ 4.5 เวลาที่ใช้ในการทดสอบปุ๋ยที่ 50 กิโลกรัม สามารถหาค่าเฉลี่ยได้ดังนี้

$$\text{เวลาเฉลี่ย} = \frac{6+5+4}{3} = 5 \text{ นาที}$$

ตารางที่ 4.6 เวลาที่ใช้ในการทดสอบ 150 กิโลกรัม

เวลาที่ใช้ในการทดสอบ 150 กิโลกรัม		
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
18 นาที	16 นาที	20 นาที

จากตารางที่ 4.6 เวลาที่ใช้ในการทดสอบปุ๋ยที่ 150 กิโลกรัม สามารถหาค่าเฉลี่ยได้ดังนี้

เวลาเฉลี่ยที่ 150 กิโลกรัม

$$\text{เวลาเฉลี่ย} = \frac{18+16+20}{3} = 18 \text{ นาที}$$

ตารางที่ 4.7 ตารางสรุปเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการทดสอบ

ตารางสรุปเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการทดสอบ			
น้ำหนักที่ทดสอบ	25 กิโลกรัม	50 กิโลกรัม	150 กิโลกรัม
เวลาเฉลี่ย	3	5	18

จากตารางที่ 4.7 ตารางสรุปเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการทดสอบ พบว่าเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการทดสอบที่ น้ำหนัก 25, 50 และ 150 กิโลกรัมดังนี้ 3, 5 และ18 นาทีตามลำดับ

4.2.2ประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องร่อนปุ๋ย

$$\text{ความสามารถในการร่อนปุ๋ย} = \frac{\text{น้ำหนักปุ๋ยที่ทำการทดสอบ (กิโลกรัม)}}{\text{เวลา(นาที)}} \text{ x 60 (นาที) ..... 2}$$

4.2.2.1 ความเร็วในการร่อนที่ปุ๋ยหนัก 25 กิโลกรัม

$$\text{ความสามารถในการร่อนปุ๋ย} = \frac{25}{3} \text{ x 60 = 500 กก. /ชม.}$$

4.2.2.2 ความเร็วในการร่อนที่ปุ๋ยหนัก 50 กิโลกรัม

$$\text{ความสามารถในการร่อนปุ๋ย} = \frac{50}{5} \text{ x 60 = 600 กก. /ชม.}$$

4.2.2.3 ความเร็วในการร่อนที่ปุ๋ยหนัก 150 กิโลกรัม

$$\text{ความสามารถในการร่อนปุ๋ย} = \frac{150}{18} \text{ x 60 = 500 กก. /ชม.}$$

4.2.3 ความเร็วเฉลี่ยในการทำงานของเครื่อง

จากการทำงานของเครื่องเครื่องร่อนปุ๋ยที่การทดสอบน้ำหนัก 25,50 และ 150 กิโลกรัมสามารถคำนวณหาค่าเฉลี่ยในการร่อนได้ดังนี้

$$\text{ความเร็วเฉลี่ยในการร่อน} = \frac{\sum \text{ความเร็วแต่ละครั้ง}}{\text{จำนวนครั้ง}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 3$$

$$\text{ความเร็วเฉลี่ยในการร่อน} = \frac{500+600+500}{3} = 533 \text{กก. /ชม.}$$

ตารางที่ 4.8 ตารางสรุปประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องร่อนปุ๋ย

ตารางสรุปประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องร่อนปุ๋ย			
น้ำหนัก	เวลาเฉลี่ย (นาที)	ประสิทธิภาพในการทำงาน (กิโลกรัม/ชั่วโมง)	หมายเหตุ
25	3	500	
50	5	600	
150	18	500	
ประสิทธิภาพในการทำงานเฉลี่ย		**533**	

จากตารางที่ 4.8 ตารางสรุปประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องร่อนปุ๋ยที่การทดสอบน้ำหนัก 25,50 และ 150 กิโลกรัม พบว่า ประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องร่อนปุ๋ย ดังนี้ 500,600 และ 500 กิโลกรัม/ชั่วโมงตามลำดับ และเมื่อหาค่าเฉลี่ยเครื่องร่อนปุ๋ยหมักสามารถร่อนปุ๋ยได้ 533 กิโลกรัมต่อชั่วโมงหรือ 4.26 ตันต่อวัน

4.3 การคำนวณหาค่าเฉลี่ยร้อยละการผ่านและไม่ผ่านชั้นตะแกรง

ตารางที่ 4.9 ตารางน้ำหนักปุ๋ยที่ผ่านและไม่ผ่านตะแกรง

ตารางน้ำหนักปุ๋ยที่ผ่านและไม่ผ่านตะแกรง						
น้ำหนักปุ๋ย (กิโลกรัม)	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่3	
	ผ่าน (กิโลกรัม)	ไม่ผ่าน (กิโลกรัม)	ผ่าน (กิโลกรัม)	ไม่ผ่าน (กิโลกรัม)	ผ่าน (กิโลกรัม)	ไม่ผ่าน (กิโลกรัม)
25	21	4	18	7	19	**6**
50	42	8	45	5	40	10
150	120	30	122	28	118	32

4.3.1 ร้อยละขนาดปุ๋ย

$$\text{ร้อยละของขนาดปุ๋ย} = \frac{\text{น้ำหนักของปุ๋ยที่ค้างหรือผ่าน}}{\text{น้ำหนักปุ๋ยที่ทำการทดสอบ}} \times 100 \ldots\ldots\ldots 4$$

4.3.1.2 ร้อยละขนาดปุ๋ยที่ผ่านตะแกรง25 กิโลกรัม

ร้อยละ 25 กก.ครั้งที่ 1 = $\frac{21}{25}$ x 100 = 84 %

ร้อยละ 25 กก.ครั้งที่ 2 = $\frac{18}{25}$ x 100 = 72 %

ร้อยละ 25 กก.ครั้งที่ 3 = $\frac{19}{25}$ x 100 = 76 %

ค่าเฉลี่ย ร้อยละผ่านตะแกรง 25 กก. = $\frac{84+72+76}{3}$ = 77.3 %

4.3.1.2 ร้อยละขนาดปุ๋ยที่ผ่านตะแกรง50กิโลกรัม

ร้อยละ 50 กก.ครั้งที่ 1 = $\frac{42}{50}$ x 100 = 84 %

ร้อยละ 50 กก.ครั้งที่ 2 = $\frac{45}{50}$ x 100 =90 %

ร้อยละ 50 กก.ครั้งที่ 3 = $\frac{40}{50}$ x 100 =80 %

ค่าเฉลี่ย ร้อยละผ่านตะแกรง 50 กก. = $\frac{84+90+80}{3}$ = 84.7 %

4.3.1.3 ร้อยละขนาดปุ๋ยที่ผ่านตะแกรง150กิโลกรัม

ร้อยละ 150 กก.ครั้งที่ 1 = $\frac{120}{150}$ x 100 = 80 %

ร้อยละ 150 กก.ครั้งที่ 2 = $\frac{122}{150}$ x 100 = 90%

ร้อยละ 150 กก.ครั้งที่ 1 $= \frac{130}{150}$ x 100 = 80%

ค่าเฉลี่ย ร้อยละผ่านตะแกรง 150 กก. $= \frac{80+90+80}{3} = 80\ \%$

ค่าเฉลี่ยรวมของร้อยละที่ผ่านตะแกรง

ค่าเฉลี่ยรวม % ผ่านตะแกรง $= \frac{77.3+84.7+80}{3} = 79.77\ \%$

4.3.2 ร้อยละขนาดปุ๋ยที่ไม่ผ่านตะแกรง

4.3.2.1ร้อยละขนาดปุ๋ยที่ค้างตะแกรง 25 กิโลกรัม

ร้อยละ 25 กก.ครั้งที่ 1 $= \frac{4}{25}$ x 100 = 16 %

ร้อยละ 25 กก.ครั้งที่ 2 $= \frac{7}{25}$ x 100 = 28 %

ร้อยละ 25 กก.ครั้งที่ 3 $= \frac{6}{25}$ x 100 = 24 %

ค่าเฉลี่ย ร้อยละค้างตะแกรง 25 กก. $= \frac{4+7+25}{3} = 22.7\ \%$

4.3.2.2 ร้อยละขนาดปุ๋ยที่ไม่ผ่านตะแกรง 50 กิโลกรัม

ร้อยละ 50 กก.ครั้งที่ 1 $= \frac{8}{50}$ x 100 = 16 %

ร้อยละ 50 กก.ครั้งที่ 2 $= \frac{5}{50}$ x 100 = 10 %

ร้อยละ 50 กก.ครั้งที่ 3 $= \frac{10}{50}$ x 100 = 20 %

ค่าเฉลี่ย ร้อยละค้างตะแกรง 50 กก. $= \frac{16+10+20}{3} = 15.3\ \%$

4.3.2.3 ร้อยละขนาดปุ๋ยที่ค้างตะแกรง150กิโลกรัม

$$\text{ร้อยละ 150 กก.ครั้งที่ 1} = \frac{30}{150} \times 100 = 20\ \%$$

$$\text{ร้อยละ 150 กก.ครั้งที่ 2} = \frac{28}{150} \times 100 = 18.66\ \%$$

$$\text{ร้อยละ 150 กก.ครั้งที่ 3} = \frac{32}{150} \times 100 = 21.33\ \%$$

$$\textbf{ค่าเฉลี่ย ร้อยละค้างตะแกรง 150 กก.} = \frac{20+18.66+21.33}{3} = \textbf{20 \%}$$

ค่าเฉลี่ยรวมของร้อยละที่ไม่ผ่านตะแกรง

$$\textbf{ค่าเฉลี่ยรวม \% ไม่ผ่านตะแกรง} = \frac{15.3+22.7+20}{3} = \textbf{19.33 \%}$$

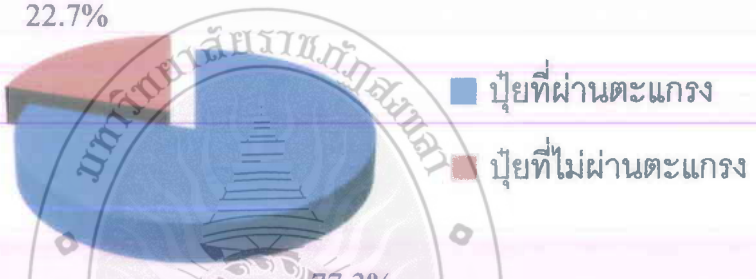
ตารางที่ 4.10 ร้อยละเฉลี่ยปริมาณปุ๋ยที่ผ่านและไม่ผ่านเครื่องร่อน

ตารางร้อยละเฉลี่ยปริมาณปุ๋ยที่ผ่านและไม่ผ่านเครื่องร่อน		
วัสดุทดสอบ (กิโลกรัม)	ร้อยละผ่าน %	ร้อยละไม่ผ่าน %
25	77.3	22.7
50	84.7	15.3
150	80	20
เฉลี่ย	19.33	79.77

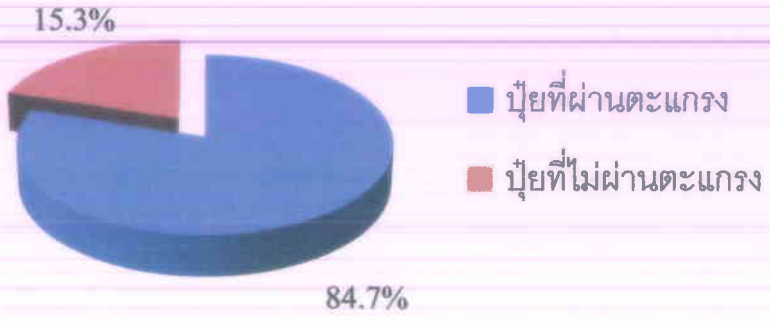
จากตารางที่ 4.10 ร้อยละเฉลี่ยปริมาณปุ๋ยที่ผ่านและไม่ผ่านเครื่องร่อน พบว่าค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบน้ำหนักปุ๋ยที่ 25,50 และ 150 กิโลกรัมมีดังนี้ ปุ๋ยที่ผ่านตะแกรง 77.3 ,84.7และ 80 %

ตามลำดับปุ๋ยไม่ผ่านเครื่องร่อน 22.7, 15.3, และ 20 %ได้ค่าเฉลี่ย ปุ๋ยที่ผ่านตะแกรง 79.77 % และได้ค่าเฉลี่ย ปุ๋ยที่ไม่ผ่านตะแกรง 19.33 %

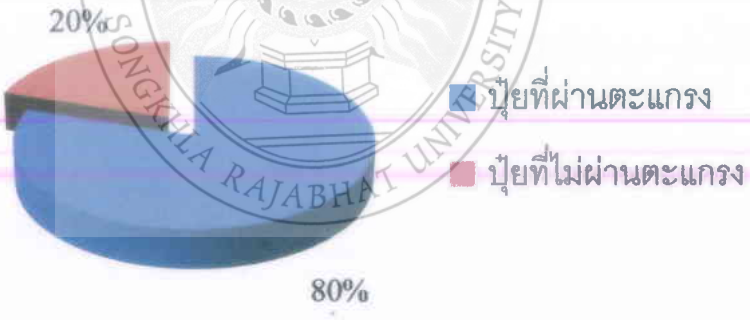
จากการทดสอบเครื่องพบว่าเครื่องร่อนปุ๋ยหมักสามารถร่อนปุ๋ยหมักที่มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย 79.77 % คงเหลือปุ๋ยที่ไม่ผ่านตะแกรง 19.33 % ซึ่งเป็นปุ๋ยที่ไม่ได้ขนาดและยังไม่ย่อยสลายและปริมาณปุ๋ยที่เครื่องสามารถร่อนได้ดีที่สุดอยู่ที่ 50 กิโลกรัมต่อครั้ง หรือ 10กิโลกรัม/นาที



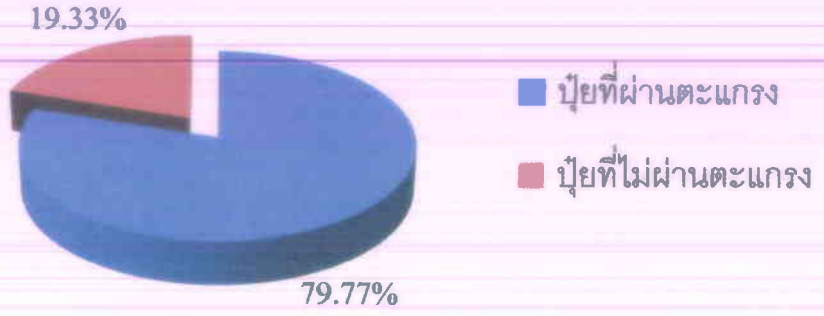
แผนภูมิที่ 4.1แผนภูมิแสดงสัดส่วนปุ๋ยที่ผ่านตะแกรงและปุ๋ยที่ไม่ผ่านตะแกรงในการร่อนปุ๋ย 25 กิโลกรัม



แผนภูมิที่ 4.2 แผนภูมิแสดงสัดส่วนปุ๋ยที่ผ่านตะแกรงและปุ๋ยที่ไม่ผ่านตะแกรงในการร่อนปุ๋ย 50 กิโลกรัม



แผนภูมิที่ 4.3 แผนภูมิแสดงสัดส่วนปุ๋ยที่ผ่านตะแกรงและปุ๋ยที่ไม่ผ่านตะแกรงในการร่อนปุ๋ย 150 กิโลกรัม



แผนภูมิที่4.4 แผนภูมิแสดงปริมาณเฉลี่ยของปุ๋ยหมักที่ผ่านและไม่ผ่านเครื่อง

แผนภูมิที่ 4.4 แสดงสัดส่วนเฉลี่ยของปุ๋ยที่ผ่านการร่อนด้วยเครื่องร่อนปุ๋ยที่การทดสอบน้ำหนักปุ๋ยที่ 25,50,150 กิโลกรัมปริมาณปุ๋ยที่ผ่านตะแกรง 79.77 % และไม่ผ่านตะแกรง 19.33 % ซึ่งแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในความสามารถในการแยกขนาดของเครื่องร่อนปุ๋ย

4.4การเปรียบเทียบด้านคุณภาพ

4.4.1คุณภาพของปุ๋ย

จากการเปรียบเทียบด้านคุณภาพโดยการนำตัวอย่างของปุ๋ยที่ผ่านเครื่องร่อนและปุ๋ยที่ผ่านเครื่องบดของทางเทศบาลนครสงขลามาร่อนผ่านตะแกรงที่มีขนาด 0.5 เซนติเมตรด้วยมือพบว่าปุ๋ยที่ผ่านเครื่องร่อนสามารถร่อนผ่านตะแกรงได้ เช่นเดียงกับปุ๋ยที่ผ่านเครื่องบดของทางเทศบาลนครสงขลาทั้งหมด

รูปที่ 4.1 ปุ๋ยหมักที่ผ่านการร่อนด้วยเครื่องร่อนปุ๋ย (ซ้าย) ปุ๋ยหมักที่ผ่านการบดเครื่องของเทศบาลนครสงขลา (ขวา)

จากภาพที่ 4.1 แสดงปุ๋ยหมักที่ผ่านเครื่องร่อนกับปุ๋ยหมักที่ผ่านการบดของเครื่องบดเทศบาลนครสงขลา ทำให้ทราบถึงความละเอียดของเนื้อปุ๋ยมีลักษณะสีและขนาดใกล้เคียงกัน

รูปที่ 4.2 ปุ๋ยหมักที่ผ่านตะแกรง

จากภาพที่ 4.2 แสดงปุ๋ยหมักที่ผ่านเครื่องร่อนมีความละเอียดและขนาดเหมาะแก่การนำไปใช้งาน คือมีขนาดน้อยกว่า 0.5 เซนติเมตร

รูปที่ 4.3 ปุ๋ยหมักที่ไม่ผ่านตะแกรง

จากรูปที่4.3วัสดุที่ไม่ผ่านตะแกรงประกอบด้วย พลาสติก, เศษถุงที่เน่าเปื่อยแต่ยังไม่ย่อยสลาย,ก้อนหินขนาดใหญ่ ,ผ้าขวด,เศษแก้ว,กระดูกและเศษไม้นำไปคัดแยกวัสดุที่ไม่สามารถย่อยสลาย จากนั้นเมื่อคัดแยกเสร็จจึงนำไปเข้าเครื่องบดของเทศบาลนครสงขลา ส่วนมี่ไม่สามารถบดหรือใช้งานได้จะนำไปฝังกลบใหม่อีกครั้ง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 5

สรุปผลการทดสอบ

จากการศึกษาข้อมูลและทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องร่อนจนได้ค่าต่างๆที่ให้ทราบถึงประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องร่อนปุ๋ยหมักและการนำเครื่องไปใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลและทำการออกแบบสร้างเครื่องร่อนปุ๋ยหมักจากบ่อฝังกลบได้เป็นชิ้นงานที่เสร็จสมบูรณ์ และดำเนินการทดสอบใช้งานจริง สามารถสรุปผลได้ว่า การทำงานของเครื่องร่อนสามารถทำงานได้ 533 กิโลกรัมต่อชั่วโมงหรือ 4.26 ตันต่อวัน ขนาดของปุ๋ยที่มีคุณภาพและเหมาะกับการนำไปใช้มีถึง 80 % ซึ่งไม่จำเป็นที่ต้องนำไปทำการบด หากไม่มีเครื่องร่อนต้องนำปุ๋ย100%เข้าเครื่องบดซึ่งจะเป็นการเสียเวลาในการทำงานและเป็นการสิ้นเปลืองพลังงาน หากใช้เครื่องร่อนทำการร่อนปุ๋ยก่อนจะเหลือปริมาณปุ๋ยที่ต้องนำเข้าเครื่องบดแค่ 20%เท่านั้น เท่ากับเป็นการลดปริมาณของปุ๋ยที่ผ่านการบดได้ถึง 80 %และช่วยประหยัดเวลาและพลังงาน อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากขยะและการใช้พื้นที่ในการฝังกลบอีกด้วย

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาข้อมูลและทำการออกแบบเครื่องร่อนปุ๋ยหมักจากบ่อฝังกลบออกมาเป็นชิ้นงานที่เสร็จสมบูรณ์ หากมีผู้สนใจนำชิ้นงานไปพัฒนาหรือต่อยอดผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. การออกแบบเครื่องร่อนปุ๋ยหมักควรออกแบบให้สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก และมีขนาดที่เหมาะสมกับงาน สามารถใช้ได้กับทุกสถานที่

2. วัสดุที่ใช้สำหรับทำเครื่องทั้งหมดควรเป็นเหล็กไร้สนิม เพราะจะทำให้คงทนและมีอายุการใช้งานได้นานขึ้นทั้งยังเป็นการทำให้เครื่องไม่เกิดสนิมมีความปลอดภัยในกานใช้งาน

3. การทำการร่อนปุ๋ยแต่ละครั้งควรตรวจสอบว่าเครื่องมีสมรรถนะในการรับน้ำหนักของปุ๋ยหมักได้เท่าไร

บรรณานุกรม

กิตติ เอกอำพล (2529) .มลภาวะสิ่งแวดล้อม.พิมพ์ครั้งที่ 1.ขอนแก่น: มหาวิทยาลัย

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2550. การจัดการขยะมูล เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์ (2549).

การจัดการเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยรังสิตมิตรนราการพิมพ์

นิตยา มหาผล และ คณะ (2533). สถานการณ์ขยะในประเทศไทย. ครั้งที่ 2.

กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มานพ ตันตระบัณฑิตย์.2540.เอกสารประกอบการสอนการวิชาการออกแบบ

ชิ้นส่วนเครื่องจักรกล 2. ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร คณะวิศวกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ตันตระบัณฑิตย์.2545. การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล 1. สมาคมส่งเสริม

เทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). กรุงเทพมหานคร

ธเรศ ศรีสถิตย์.วิศวกรรมการจักการมูลฝอยชุมชน.กรุงเทพมหานคร:จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย.2553

ยุพิน ระพิพันธุ์ .ความรู้ ทัศนคติ และการจัดการที่ส่งผลต่อการมีส่วนร่วมของ

คณะกรรมการชุมชนในการจำแนกประเภทมูลฝอยที่ใช้ในชีวิตประจำวันก่อนทิ้ง:เขตเทศบาล เมือง

พนัสนิคม อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี.2544

นิทัศน์และคณะ.การประเมิลผลโครงการวิจัยและพัฒนาเครื่องสีข้าวขนาดเล็ก เพื่อ

ใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการเกษตร:2546

“ขยะมูลฝอย”(ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก: http//www.deqp.go.th/main

“การจัดการขยะ”(ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก: http//www.health.nu.ac.th/pdf/.

พระราชบัญญัติส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม.2535.ขยะมูลฝอย

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน

ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน

1 การออกแบบเครื่องร่อนปุ๋ยหมัก

เครื่องร่อนปุ๋ยหมักประกอบไปด้วย 3 ส่วน นำตะแกรง มาต่อในแนวดิ่งชั้นที่1 ให้ทำมุมเอียงประมาณ 3 องศา เพื่อให้ปุ๋ยที่มีขนาดโตเกินที่จะนำไปใช้และวัสดุที่ยังย่อยสะลายไหลไปทางช่องระบาย ยึดสายพานด้วยน๊อตให้แข็งแรง ชั้นที่ 2 เป็นถาดรับปุ๋ยที่ผ่านตะแกรงซึ่งเป็นปุ๋ยที่ที่มีขนาดเหมาะสม ให้ยึดติดถาวรไว้กับโครงสร้างส่วนที่1ให้เอียงประมาณ 10 องศา นำมอเตอร์ขนาด 0.5 Hp ความเร็วรอบ 200 RPM. 220V. ยึดเข้ากับฐานรับเครื่องแล้วนำต่อข้อเหวี่ยงต่อเข้ากับแกนของมอเตอร์ ยึดน๊อตให้แน่น ต่อเพลาคันส่งเข้ากับตะแกรงร่อนปุ๋ยยึดน๊อตให้แน่น

1.1วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ทำเครื่องร่อนปุ๋ยหมัก

1.มอเตอร์ ขนาด 0.5 Hp ความเร็วรอบ 200 รอบ/นาที 220 V.

2.ตะแกรง ขนาด 0.5 มิลลิเมตร

3.แผ่นเหล็กแบบหนาพับตามแบบ

4.ข้อเหวียง ขนาด 2 นิ้ว

5.เพลาข้อเหวียง

6.มูเล่ทดรอบขนาด 12 นิ้ว

7.เหล็กฉากสำหรับโครงของเครื่องร่อนขยะ

2 การผลิตเครื่องร่อนปุ๋ยหมัก

1. นำเหล็กฉากมาเชื่อมต่อเป็นโครงสร้างให้สามารถรับน้ำหนักของเครื่องและน้ำหนักของปุ๋ยได้โดยมีขนาด กว้าง 0.80 เมตร ยาว 1.00 เมตร สูง 1.40 เมตร

2. นำแผ่นเหล็กหนา 2มิลิเมตร มาพับขึ้นรูปเป็นรูปสี่เหลียมผืนผ้าโดยมีขนาด กว้าง 0.60 เมตร ยาว 0.80 เมตร ลึก 0.20 เมตร พร้อมทำช่องระบายปุ๋ย จำนวน2ชิ้น ชิ้นที่หนึ่งใช้สำหรับติดตะแกรงเหล็กขนาด 5 มิลลิเมตร ชิ้นที่สองใช้สำหรับเป็นถาดรับปุ๋ย

3. นำชิ้นส่วนชั้นตะแกรงและชั้นถาดรับปุ๋ยยึดติดกับโครงเหล็กให้ยึดไว้กับโครงสร้างส่วนที่1ให้เอียงประมาณ 10 องศา โดยใช้สายพานเป็นตัวจับถาดรับปุ๋ยและชั้นตะแกรงแล้วยึดให้ติดแน่นโดยใช้น๊อตเป็นตัวยึด

4. นำมอเตอร์ขนาด 0.5 Hp ความเร็วรอบ 200 RPM. 220V. ยึดเข้ากับฐานรับเครื่องแล้วนำมูเล่ ขนาด 2นิ้ว ติดตั้งเข้ากับมอเตอร์

5. ติดตั้งเพลาเข้ากับมูเล่ 12นิ้ว พร้อมต่อข้อเหวี่ยงต่อเข้ากับแกนของเพลา ยึดน๊อตเข้ากับโครงสร้างให้แน่น ต่อก้านเพลาดันส่งเข้ากับตะแกรงร่อนปุ๋ย ยึดน๊อตให้แน่น ทดสอบการทำงานแล้วปรับแต่งให้เครื่องสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเตรียมพร้อมทำการทดสอบ

3 วิธีการทดสอบและวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องร่อนปุ๋ยหมัก

3.1 การเตรียมวัสดุ

นำปุ๋ยหมักมาชั่งน้ำหนักโดยแยกการทดสอบเป็น3ส่วนดังนี้

ปุ๋ยหมัก 25 กิโลกรัมจำนวน 3 ตัวอย่าง

ปุ๋ยหมัก 50 กิโลกรัมจำนวน 3 ตัวอย่าง

ปุ๋ยหมัก 150 กิโลกรัมจำนวน 3 ตัวอย่าง

เนื่องการทำงานของเครื่องค่อนข้างเร็วจึงจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยหนัก 25 กิโลกรัมเป็นอย่างต่ำในการทดสอบเพื่อให้สามารถจับเวลาในการทดสอบได้และเพื่อให้เห็นข้อเปรียบเทียบอย่างชัดเจนในการทดสอบจึงเพิ่มปริมาณปุ๋ยเป็นสองเท่าของการทดสอบครั้งแรกคือ 50 กิโลกรัม ส่วนปุ๋ย 150 กิโลกรัมเป็นการทดสอบแบบเสมือนทำงานจริงเนื่องจากเครื่องเมื่อนำไปใช้งานจริงต้องทำงานแบบต่อเนื่องครั้งละมากๆจึงกำหนดให้การทดสอบกับปุ๋ย 150 กิโลกรัม เป็นการทดสอบแบบการใช้งานจริง

4 ขั้นตอนการทดสอบ

การทดสอบเครื่องต้องทำด้วยความระมัดระวังและมีความเข้าใจในการทำงานโดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1 ตรวจสอบสภาพของเครื่องว่าเครื่องร่อนพร้อมใช้งานหรือไม่

4.2 เสียบปลั๊กไฟเพื่อขับเคลื่อนให้มอเตอร์ทำงาน

4.3 นำปุ๋ยหมักเทลงยังชั้นตะแกรง (เริ่มจับเวลา)

4.4 เครื่องร่อนทำการร่อนปุ๋ย โดยที่มีขนาดโตกว่า 5 มิลลิเมตรจะผ่านชั้นตะแกรงลงสู่ถาดรับปุ๋ยแล้วไหลลงสู่ภาชนะรับปุ๋ยส่วนปุ๋ยที่มีขนาดโตกว่าจะค้างบนตะแกรงเมื่อปุ๋ยค้างบนตะแกรงมากก็ทำการเปิดประตูให้ปุ๋ยไหลลงสู่ภาชนะรับปุ๋ย

4.5 ใส่ปุ๋ยลงในเครื่องให้หมดตรวจสอบว่าปุ๋ยผ่านชั้นตะแกรงแกรงอีกหรือไม่หากไม่มีให้ทำการหยุดเวลาแล้วทำการบันทึกเวลา

4.6 นำปุ๋ยที่ผ่านตะแกรงและค้างบนตะแกรงชั่งน้ำหนักพร้อมบันทึกผล

4.7 ทำการวิเคราะห์ผลการทดสอบ

ภาคผนวก ข

ภาพประกอบการวิจัย

บ่อฝังกลบขยะเทศบาลนครสงขลา

รูปที่ 1 บ่อฝังกลบขยะเทศบาลนครสงขลา

วัสดุที่ใช้ทำปุ๋ยหมัก

รูปที่ 2 มูลฝอยจากบ่อฝังกลบ

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

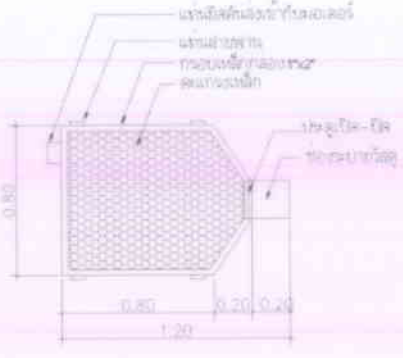
รูปที่ 3 เศษพืชที่ผ่านการย่อยด้วยเครื่องบด

รูปที่ 4 ปุ๋ยที่ผ่านการหมัก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

เครื่องร่อนปุ๋ยหมัก

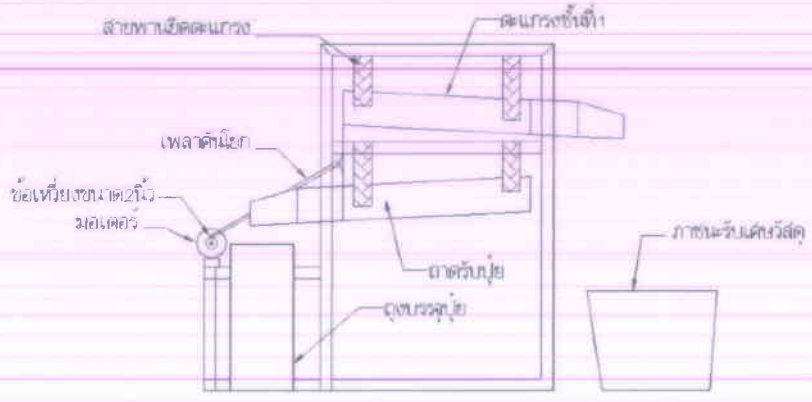
ภาพที่ 5 โครงสร้างของเครื่องร่อนปุ๋ยหมัก



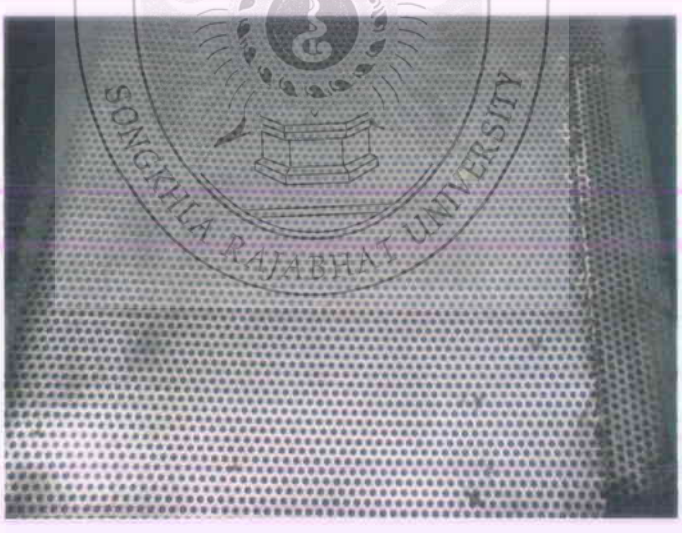
ภาพที่ 6 ส่วนของตะแกรงและอุปกรณ์ประกอบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

เครื่องร่อนปุ๋ยหมัก(ต่อ)



ภาพที่ 7 โครงสร้างของเครื่องร่อนปุ๋ยหมักและอุปกรณ์ประกอบ



ภาพที่ 8 ตะแกรง ขนาด 0.5 มิลลิเมตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาพที่ 9 ชุดขับเคลื่อนตะแกรงร่อนปุ๋ย

ภาพที่ 10 เครื่องร่อนปุ๋ยหมักจากบ่อฝังกลบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

เครื่องร่อนปุ๋ยหมัก(ต่อ)

ภาพที่ 11เครื่องร่อนปุ๋ยหมักจากบ่อฝังกลบ

ขั้นตอนการทดสอบ

รูปที่ 12 นำปุ๋ยหมักมาชั่งน้ำหนัก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ขั้นตอนการทดสอบ(ต่อ)

รูปที่ 13 นำปุ๋ยหมักเทลงยังชั้นตะแกรง

รูปที่ 14 ปุ๋ยที่ผ่านตะแกรงไหลลงสู่ภาชนะ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ขั้นตอนการทดสอบ(ต่อ)

รูปที่ 3.11 ปุ๋ยที่ผ่านตะแกรงไหลลงสู่ภาชนะ

รูปที่ 3.12 นำปุ๋ยหมักที่ผ่านการร่อนมาชั่งน้ำหนัก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก ค
สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

1. การคำนวณ เวลาที่ใช้ในการทดสอบ

$$\text{เวลาเฉลี่ย} = \frac{\sum \text{เวลาแต่ละครั้ง}}{\text{จำนวนครั้ง}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 1$$

2 ร้อยละขนาดปุ๋ย

$$\text{ร้อยละของขนาดปุ๋ย} = \frac{\text{น้ำหนักของปุ๋ยที่ค้างหรือผ่าน}}{\text{น้ำหนักปุ๋ยที่ทำการทดสอบ}} \times 100 \quad \ldots\ldots\ldots 2$$

3 ค่าเฉลี่ยรวมของร้อยละที่ผ่านและค้างตะแกรง

$$\text{ค่าเฉลี่ยรวม\%ผ่าน/ค้างตะแกรง} = \frac{\sum \%\text{ผ่าน/ค้างตะแกรง}}{\text{จำนวนครั้งที่ทดสอบ}} \quad \ldots\ldots\ldots 3$$

4 ประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องร่อนปุ๋ย

$$\text{ความสามารถในการร่อนปุ๋ย} = \frac{\text{น้ำหนักปุ๋ยที่ทำการทดสอบ (กิโลกรัม)}}{\text{เวลา (นาที)}} \times 60 \text{ (นาที)} \ldots\ldots 4$$

5 ความเร็วเฉลี่ยในการทำงานของเครื่อง

$$\text{ความเร็วเฉลี่ยในการร่อน} = \frac{\sum \text{ความเร็วแต่ละครั้ง}}{\text{จำนวนครั้ง}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 5$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก ง

แบบเสนอโครงการวิจัย

แบบเสนอโครงการวิจัย

เนื่องจากมูลฝอยมีปริมาณมากจึงจำเป็นต้องหาทางแก้ไข ด้วยการนำกลับมาใช้ใหม่ในรูปแบบของการทำปุ๋ยหมัก โดยศึกษาข้อมูลปุ๋ยหมักจากบ่อฝังกลบเทศบาลนครสงขลาในการคิดออกแบบเครื่องร่อนปุ๋ยหมัก เพื่อช่วยลดกระบวนการและขั้นตอนการทำปุ๋ยหมักซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

ในปัจจุบันมูลฝอยเป็นเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม และยังมีบทบาทในการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์ โดยมีผลต่อสุขภาพอนามัยมูลฝอยมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นทุกปี เพราะสาเหตุจากการเพิ่มของประชากรการขยายตัวทางเศรษฐกิจและทางอุตสาหกรรมซึ่งส่งผลให้ปริมาณมูลฝอยจำพวกมูลฝอยที่ถูกทิ้งลงสู่สิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น สร้างปัญหาให้กับทุกคนทุกฝ่ายไม่ว่าจะเป็นประชาชน ชุมชน สิ่งแวดล้อมสังคม ด้วยเหตุนี้จึงต้องมีการลดปริมาณมูลฝอยและหาวิธีการลดปริมาณมูลฝอยที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาหรือประยุกต์ใช้ในการเกษตรขนาดเล็กได้และมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนต่ำคือเป็นการนำมูลฝอยมารีไซเคิลเพื่อนำมาทำเป็นปุ๋ยหมักชีวภาพโดยเข้าสู่กระบวนการร่อนมูลฝอยเพื่อแยกให้ได้มูลฝอยตามขนาดต้องการ

มูลฝอยถือว่าเป็นผลผลิตที่มนุษย์ไม่ต้องการ มูลฝอยก่อให้เกิดกลิ่นเหม็น สร้างความรำคาญให้กับมนุษย์ ซึ่งขยะเป็นแหล่งเพาะพันธ์ของเชื้อโรค แหล่งเพาะพันธ์แมลงที่เป็นพาหนะนำโรค เช่น ยุง แมลงสาบ หนู แมลงวัน เป็นต้น ทำให้เกิดมลพิษต่างๆ กระบวนการจัดการมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพนั้นเริ่มต้นก่อนการเก็บ การขน กล่าวคือ กระบวนการนี้ควรเริ่มต้นตั้งแต่การพิจารณาตั้งแต่การใช้วัสดุบรรจุหีบห่อ การเตรียมประเภทของผลิตภัณฑ์และสินค้า สำหรับใช้ตามอาคารบ้านเรือน เป็นต้น (ขวัญกมล ขุนพิทักษ์,2551)

จากสภาพของปริมาณมูลฝอยในปัจจุบันของเทศบาลนครสงขลาได้มีการกำจัดขยะมูลฝอยโดยทางเทศบาลนครสงขลาได้จัดเตรียมพื้นที่ไว้ โดยมีทั้ง บ่อบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากมูลฝอย โรงงานผลิตปุ๋ย บ่อหมัก EM และพื้นที่กำจัดสิ่งปฏิกูล โดยทางเทศบาลนครสงขลาจะมีการกำจัดขยะอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะในการนำขยะที่ผ่านการฝังกลบแล้วมาใช้ประโยชน์ในการทำปุ๋ยหมักเพื่อใช้ในการบำรุงต้นไม้และจำหน่ายให้กับประชาชนทั่วไป

ดังนั้นจากสภาพปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงปัญหาของมูลฝอยที่ทำการฝังกลบแล้วซึ้งมีเป็นจำนวนมากแต่เนื่องจากมูลฝอยที่ผ่านการฝังกลบแล้วเมื่อขุดขึ้นมาสามารถใช้ประโยชน์ในการทำปุ๋ยได้อย่างดี ซึ่งในกระบวนการผลิตปุ๋ยหมักเมื่อทำการขุดขึ้นมาอาจมีขนาดและเศษวัสดุที่ยังไม่ย่อยสลายและขนาดของเนื้อปุ๋ยไม่เหมาะสมต่อการใช้งานในกระบวนการผลิตปุ๋ยผู้ผลิตต้องนำ

ปุ๋ยเข้าเครื่องบดก่อนทำการบรรจุถุงซึ่งเป็นการเสียเวลาเพราะปุ๋ยบางส่วนมีขนาดที่สามารถนำไปใช้ได้โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการบด

ทางผู้วิจัยจึงได้คิดประดิษฐ์เครื่องร่อนปุ๋ยเพื่อแยกขนาดปุ๋ยที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ โดยไม่ต้องผ่านเครื่องบดขยะทั้งหมด ทั้งนี้เพื่อเป็นการไม่เสียเวลา สะดวก รวดเร็ว และลดพลังงานจากการบดขยะอีกด้วย

1.2วัตถุประสงค์

1 เพื่อสามารถผลิตเครื่องร่อนปุ๋ยได้

2 เครื่องร่อนปุ๋ยสามารถแยกขนาดปุ๋ยที่มีขนาดเหมาะสมกับการใช้งานได้

1.3 สมมติฐาน

เครื่องร่อนปุ๋ยสามารถแยกปุ๋ยที่มีขนาดโตกว่า 0.5 เซนติเมตรได้

1.4 ขอบเขตการศึกษา

การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องร่อนปุ๋ยหมักจากบ่อฝังกลบเทศบาลนครสงขลา โดยใช้มูลฝอยที่ได้จากการขุดจากบ่อฝังกลบแล้วนำมาทำปุ๋ยหมัก

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1 เครื่องร่อนปุ๋ยสามารถลดปริมาณปุ๋ยที่ต้องนำเข้าเครื่องบดปุ๋ยหมักได้

2 สามารถส่งเสริมการใช้ประโยชน์ในพื้นที่บ่อฝังกลบได้อย่างยั่งยืน

3 ช่วยลดเวลาในการทำงาน

1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องร่อนปุ๋ยหมัก หมายถึง เครื่องที่สามารถแยกขนาดของปุ๋ยหมักได้ตามขนาดที่ต้องการ

ขยะมูลฝอย (Solid Waste) หมายถึงวัตถุสิ่งของที่ทิ้งจากอาคารบ้านเรือนสถานที่ทำงานและจากอุตสาหกรรมได้แก่เศษอาหารเศษสิ่งของต่างๆเครื่องใช้วัสดุที่เหลือจากการรื้อทำลายหรือการก่อสร้างซากรถยนต์และตะกอนจากน้ำเสียเป็นต้น

ปุ๋ย ตามพระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518 หมายความถึงสารอินทรีย์หรือสารอนินทรีย์ไม่ว่าจะเกิดขึ้นโดยธรรมชาติหรือสังเคราะห์ขึ้นก็ตาม สำหรับใช้เป็นธาตุอาหารพืชได้ ไม่ว่าโดยวิธีการใดหรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางดินเพื่อบำรุงความเจริญเติบโตของพืช

ปุ๋ยหมัก คือ ปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยธรรมชาติ ชนิดหนึ่งที่ได้มาจากการนำเอาเศษซากพืช เช่น ฟางข้าว ซังข้าวโพด ต้นถั่วต่าง ๆ หญ้าแห้ง ผักตบชวา ของเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ตลอดจนขยะมูลฝอยตามบ้านเรือนมาหมักร่วมกับมูลสัตว์ ปุ๋ยเคมีหรือสารเร่งจุลินทรีย์เมื่อหมักโดยใช้ระยะเวลาหนึ่งแล้ว เศษพืชจะเปลี่ยนสภาพจากของเดิมเป็นผงเปื่อยยุ่ยสีน้ำตาลปนดำนำไปใส่ในไร่นาหรือพืชสวน เช่น ไม้ผล พืชผัก หรือไม้ดอกไม้ประดับได้

1.7 ระยะเวลาที่ทำการวิจัย

เดือน กุมภาพันธ์ถึง เดือนกันยายน 2555

1.8 สถานที่ทำการวิจัย ทดลอง หรือเก็บข้อมูล

โรงหมักปุ๋ย บ่อฝังกลบขยะเทศบาลนครสงขลา

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยมีความสนใจและเห็นถึงความสำคัญของปัญหามูลฝอยและประโยชน์ของปุ๋ยหมักที่คาดว่าจะได้รับ ทำให้สนใจที่จะทำการออกแบบและประดิษฐ์เครื่องร่อนปุ๋ยหมัก เพื่อให้เกิดความสะดวกในการนำปุ๋ยหมักจากบ่อฝังกลบไปใช้งานและลดระยะเวลาในการตัดมูลฝอย ซึ่งมีข้อมูลและเอกสารที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ความหมายของมูลฝอย

มูลฝอย หมายถึง เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า ถุงพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหาร เถ้า มูลสัตว์หรือกากสัตว์ รวมตลอดถึงสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ที่เลี้ยงสัตว์หรืออื่นๆ(ธเรศ ศรีสถิตย์,2553)

จากสถานการณ์ขยะในประเทศไทยจากการศึกษาของ นิตยา มหาผล และ คณะ (2533) พบว่าปัญหาขยะมูลฝอยเป็นปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมที่กำลังทวีความรุนแรงขึ้น ปัญหาที่สำคัญคือ การกองทิ้งกลางแจ้งซึ่งพบเห็นอยู่ทั่วไป ยกเว้นบางแห่งที่มีการกำจัดขยะแบบฝังกลบตามหลักสุขาภิบาล ปัญหาที่พบจากการจัดการขยะคือ ปัญหาด้านเทคนิค ลักษณะของขยะมูลฝอย ระบบการเก็บขนยังขาดประสิทธิภาพ สถานที่กำจัดขยะ และงบประมาณที่จำกัดขยะ การคัดเลือกระบบการกำจัดขยะมูลฝอยจากระบบกำจัดขยะที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบันมี 3 ระบบ คือ การฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล การหมักทำปุ๋ย และการเผาในเตาเผา ซึ่งคาดการณ์ว่าปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในอนาคตจะเพิ่มขึ้นเป็นวันละประมาณ 8,500 ตัน/วัน ในการประเมินพบว่าการฝังกลบอย่างถูกสุขาภิบาลเป็นวิธีการที่สามารถกำจัดขยะได้ทุกประเภท

2.1.2 แหล่งกำเนิดของมูลฝอย

แหล่งกำเนิดของมูลฝอยสามารถแบ่งได้ 5 ประเภท คือ

1. เขตที่พักอาศัย (Domestic area) ได้แก่ มูลฝอยที่เกิดจากกิจวัตรประจำวันในการดำรงชีวิตตามบ้านเรือนของประชาชนทั่วไป ส่วนใหญ่แล้วมูลฝอยมาจากห้องครัว อาทิ เศษอาหาร ผัก ผลไม้ เป็นต้น นอกจากนี้อาจมีเศษกระดาษ พลาสติก ปะปนมาตามกิจกรรมที่เกิดขึ้น

2. เขตธุรกิจการค้า ตลาดสด(Commercial area) ได้แก่มูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมประเภทธุรกิจการค้าขายของชุมชนโดยเฉพาะตามเขตย่านพณิชยกรรม ตลาดสดได้แก่ พวกบรรจุภัณฑ์พลาสติก กระดาษ เป็นต้น

3. เขตสถานที่ราชการ(Institutional area) ได้แก่มูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมการบริการการสอนทางราชการ ส่วนใหญ่เป็นพวกเศษกระดาษ พลาสติก

4. เขตอุตสาหกรรม(Industrial area) ได้แก่บริเวณที่มีโรงงานอุตสาหกรรมโดยเฉพาะมูลฝอยอันตราย อาทิเช่น น้ำมันเก่าหรือเศษน้ำมันเชื้อเพลิง สารทำละลายที่ใช้แล้ว

5. เขตเกษตรกรรม (Agricultural area) บริเวณเขตเกษตรรมที่มีการเพาะปลูกหรือฟาร์มเลี้ยงสัตว์ เป็นต้น

รูปที่ 2.1 บ่อฝังกลบขยะเทศบาลนครสงขลา

ที่มา: บ่อฝังกลบมูลฝอยเทศบาลนครสงขลา

2.1.3 การจัดการมูลฝอยของเทศบาลนครสงขลาปริมาณและชนิดของมูลฝอย

จากจำนวนประชากรในทะเบียน 83,000 คน และประชากรแฝง 15,000 คน ที่อาศัยในเขตเทศบาลนครสงขลาได้ก่อให้เกิดมูลฝอยตามสถานที่ต่าง ๆ ได้แก่ แหล่งชุมชนหนาแน่น ท่าเรือ โรงงานอุตสาหกรรมกรมประมง โรงพยาบาล โรงเรียน และสถานที่ราชการ โดยในแต่ละวันมีมูลฝอยเกิดขึ้น 81-85 ตัน ปริมาณดังกล่าวเมื่อคิดเฉลี่ยจากประชากรในทะเบียนพบว่า ประชากร 1 คน ก่อให้เกิดมูลฝอย 0.8 กก. ต่อวัน ส่วนประชากร ส่วนประชากรแฝง 1 คน ก่อให้เกิดมูลฝอย 0.65กก. ต่อวัน และจากแหล่งที่เกิดมูลฝอยสามารถจำแนกมูลฝอยออกเป็น มูลฝอยชุมชนมูลฝอยติดเชื้อ และมูลฝอยอุตสาหกรมแปรรูปสัตว์น้ำ มูลฝอยดังกล่าวจัดเป็นมูลฝอยเปียก 60% มูลฝอยแห้ง 40% การจัดการมูลฝอย ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนเริ่มจากรวบรวมและจัดเก็บมูลฝอยตามสถานที่ต่าง ๆ จากนั้นจะขนส่งไปยังสถานที่กำจัดมูลฝอย

2.1.4 การรวบรวมและจัดเก็บ

เทศบาลนครสงขลาใช้คนเก็บกวาดมูลฝอยตามที่สาธารณะ จัดวางถังพีวีซีขนาดต่าง ๆ ตามถนน ตรอก ซอย เป็นจุดๆ จุดละ 3 ถังไว้รองรับมูลฝอยสำหรับชุมชนที่มีประชากรที่หนาแน่นตลาดสดและสถานที่ราชการ ได้จัดวางถังคอนแทนเนอร์บรรจุมูลฝอยจำนวนมากไว้รองรับ

2.1.5 การขนส่ง

เทศบาลนครสงขลา ได้จัดยานพาหนะไว้สำหรับขนมูลฝอยจากสถานที่ต่าง ๆ ภายในเขตเทศบาล เพื่อนำไปยังสถานที่กำจัดยานพาหนะดังกล่าวประกอบด้วยรถบรรทุกขนาดเล็ก รถบรรทุก 6 ล้อเปิดข้าง รถบรรทุกอัดท้าย และรถบรรทุกถังคอนเทนเนอร์

2.1.6 การกำจัด

ในการกำจัดมูลฝอย เทศบาลนครสงขลา ได้จัดเตรียมพื้นที่ไว้ 200 ไร่ ณ บ้านบ่ออิฐ ต.เกาะแต้ว อ.เมือง จ.สงขลา ภายในพื้นที่ดังกล่าว ประกอบด้วย บ่อฝังกลบ 140 ไร่ บ่อบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากมูลฝอย 20 ไร่ โรงงานผลิตปุ๋ย บ่อหมัก EM และพื้นที่กำจัดสิ่งปฏิกูล ที่เหลือใช้เป็นที่ก่อสร้างโรงซ่อมเครื่องจักรกล โรงชั่งน้ำหนัก ถนน ที่ล้างรถ และบ่อเฝ้าระวังมลพิษที่อาจเกิดจากขยะ

2.1.7 น้ำเสียของมูลฝอย

มูลฝอยส่วนใหญ่จะถูกกำจัดโดยใช้วิธีฝังกลบ ในบ่อที่ออกแบบอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล ส่วนมูลฝอยติดเชื้อจะนำไปเผาในเตาเผาของเทศบาลนครหาดใหญ่ นอกจากนี้ยังมีการนำมูลฝอยบางชนิด เช่น เศษซากพืชสิ่งปฏิกูล รวมทั้งดินกลบมูลฝอยเก่าจากบ่อฝังกลบมาทำเป็นปุ๋ยอีกด้วย

2.1.8 การกำจัดมูลฝอยแบบฝังกลบ

ดำเนินการโดยนำมูลฝอยมาเทในบ่อที่จัดเตรียมไว้ เกลี่ยมูลฝอย ให้กระจายเป็นชั้นบาง ๆ แล้วบดอัดด้วยเครื่องจักรให้เหลือปริมาตรน้อยที่สุด (มูลฝอยที่ยากต่อการทำงานของเครื่องจักรจะทำการเผาทิ้ง) จากนั้นกลบทับด้วยดินหรือวัสดุอื่นที่เหมาะสม และกระทำได้สิ้นสุดในแต่ละวัน อย่างไรก็ตาม เนื่องจากบ่อฝังกลบต้องรองรับมูลฝอยที่เข้ามากลบทุกวัน ทำให้บ่อฝังกลบที่มีอยู่จะเต็มภายในระยะเวลา 20 ปี ดังนั้น เพื่อให้บ่อฝังกลบสามารถรองรับมูลฝอยได้ตลอดไป หรือเป็นไปแบบยั่งยืน เทศบาลนครสงขลา จึงใช้วิธีนำมูลฝอยเก่าจากบ่อฝังกลบที่เต็มแล้วมาเข้าโรงงานแยกมูลฝอย จากนั้นจึงนำมูลฝอยที่แยกได้ไปผลิตเป็นปุ๋ยปัจจุบันหน่วยงานที่ใช้บริการการกำจัดมูลฝอยของเทศบาลนครสงขลา นอกจากเทศบาลนครสงขลาแล้วยังมีผู้ใช้บริการจากเทศบาลตำบลสิงหนคร อบต. เกาะยอ อบต. เขารูปช้าง อบต. พะวง บริษัทและโรงงานอุตสาหกรรมในพื้นที่ โดยทางเทศบาลนครสงขลาคิดค่ากำจัดตันละ 250 บาท สำหรับหน่วยงานราชการ และตันละ 500 บาท สำหรับหน่วยงานเอกชน

2.1.9 ขั้นตอบการผลิตปุ๋ยธรรมชาติจากขยะมูลฝอยของเทศบาลนครสงขลา

เทศบาลนครสงขลาต้องการพัฒนาระบบฝังกลบมูลฝอย เป็นแบบยั่งยืน โดยสามารถ ใช้ สถานที่กำจัดมูลฝอยให้ได้ระยะเวลายาวนาน เป็นการหมุนเวียนการใช้พื้นที่ มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1.นำมูลฝอยในบ่อฝังกลบที่มีอายุเกิน 10 ปี มาแยก โดยคัดแยกมูลฝอยที่ไม่ย่อยสลายออก

ได้แก่ โลหะ, พลาสติก, แก้ว ฯลฯ เพื่อนำกลับไปฝังกลบใหม่ หรือบางชนิดอาจจำหน่ายได้ และเอาส่วนของดินที่ฝังกลบรายวันซึ่นเป็นส่วนที่มีการผสมร่วมกับมูลฝอยที่เป็นอินทรีย์ ผ่านการย่อยสลายแล้ว นำมาเป็นวัสดุทำปุ๋ยธรรมชาติ

2. นำเอาสิ่งปฏิกูล ที่จัดเก็บมาจากบ้านเรือนของประชาชนมาหมักในบ่อไร้อากาศ เป็นระยะเวลา 30 วัน แล้วปล่อยออกลานตาก เพื่อแยกส่วนของกาก และน้ำออกจากกัน โดยเอากากสิ่งปฏิกูลมาเป็นวัสดุร่วมในการผลิตปุ๋ย

3. นำเอากิ่งไม้ที่ตัดแต่งในเขตเทศบาลมาทำการย่อยให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ มาผสมร่วมกับดินฝังกลบขยะ, กากปฏิกูล และทำการพรมน้ำทุก ๆ 2 วัน โดยมีการพลิกกลับกองหมักปุ๋ย ใช้เวลาในการหมักประมาณ 2 เดือน จากนั้นนำปุ๋ยหมักธรรมชาติที่เกิดจากการจัดการขยะมูลฝอย นำไปใช้ประโยชน์กับต้นไม้ภายในเขตเทศบาล ต่อไป

รูปที่ 2.2 มูลฝอยจากบ่อฝังกลบ

ที่มา: กองสุขาภิบาลเทศบาลนครสงขลา

รูปที่ 2.3 เศษพืชที่ผ่านการย่อยด้วยเครื่องบด

ที่มา: กองสุขาภิบาลเทศบาลนครสงขลา

รูปที่ 2.4 ปุ๋ยที่ผ่านการหมัก

ที่มา: กองสุขาภิบาลฝอยเทศบาลนครสงขลา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

2.1.10 ประเภทของขยะมูลฝอย

มูลฝอยสามารถจำแนกออกได้ 2 แบบ ได้แก่

1) จำแนกตามพิษภัยที่เกิดขึ้นกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มี 2 ประเภท คือ

ก. มูลฝอยทั่วไป (General Waste) หมายถึง มูลฝอยที่มีอันตรายน้อย ได้แก่พวกเศษอาหาร เศษกระดาษ เศษผ้า พลาสติก เศษหญ้าและใบไม้ ฯลฯ

ข. มูลฝอยอันตราย (Hazardous Waste) เป็นมูลฝอยที่มีภัยต่อคนและสิ่งแวดล้อม อาจมีสารพิษ ติดไฟหรือระเบิดง่าย ปนเปื้อนเชื้อโรค เช่น กระป๋องสเปรย์ ถ่านไฟฉาย แบตเตอรี่ สำลีและผ้าพันแผลจากสถานพยาบาลที่มีเชื้อโรค

2) จำแนกตามลักษณะของมูลฝอย

ก. มูลฝอยเปียกหรือมูลฝอยสด (Garbage) มีความชื้นปนอยู่มากกว่าร้อยละ 50 จึงติดไฟได้ยาก ส่วนใหญ่ ได้แก่ เศษอาหาร เศษเนื้อ เศษผักและผลไม้จากบ้านเรือน ร้านจำหน่ายอาหารและตลาดสด รวมทั้งซากพืชและสัตว์ที่ยังไม่เน่าเปื่อย ขยะประเภทนี้จะทำให้เกิดกลิ่นเน่าเหม็น เนื่องจาก

แบคทีเรียย่อยสลายอินทรีย์สาร นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคโดยติดไปกับแมลง หนู และสัตว์อื่นที่มาตอมหรือกินเป็นอาหาร

ข. มูลฝอยแห้ง (Rubbish) คือ สิ่งเหลือใช้ที่มีความชื้นอยู่น้อยจึงไม่ก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นจำแนกได้ 2 ชนิด คือ

- มูลฝอยที่เป็นเชื้อเพลิง เป็นพวกที่ติดไฟได้ เช่น เศษผ้า กระดาษ หญ้า ใบไม้ กิ่งไม้
- มูลฝอยที่ไม่เป็นเชื้อเพลิง ได้แก่ เศษโลหะ เศษแก้ว และเศษก้อนอิฐ

ค. ขี้เถ้าและสารตกค้าง (Ashes and Residues) ได้แก่ วัสดุที่หลงเหลืออยู่จากการเผาของไม้ ถ่านหิน หรือ ขยะที่เผาไหม้ได้ การเผาไหม้นี้มักเกิดขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ความอบอุ่นในบ้าน การปรุงอาหาร และการทำลายขยะ ส่วนประกอบของขี้เถ้าและสารตกค้าง คือ ฝุ่นขี้เถ้าที่เหลืออยู่หลังการเผาไหม้ และสารที่ตกค้างอยู่อาจเผาไหม้ได้ เช่น แก้ว กระเบื้อง และโลหะต่าง ๆ

ง. มูลฝอยจากการทำลายตึกและการก่อสร้าง (Demolition and Construction Waste) ในการทำลายตึก และ การก่อสร้างจะเกิดขยะในปริมาณมากมาย ขยะจากกิจกรรมเหล่านี้จัดได้ว่าเป็นขยะแห้งประเภทหนึ่งที่ประกอบด้วย หิน คอนกรีต อิฐ ปูน ไม้ โลหะต่าง ๆ อุปกรณ์ในการต่อท่อน้ำ และสายไฟ เป็นต้น

จ. มูลฝอยพิเศษ (Special Waste) ได้แก่ มูลฝอยที่ได้จากการกวาดถนน จากถังขยะริมถนนที่ผู้คนที่เดินผ่านไปทำทิ้งไว้ สัตว์ที่ตายแล้ว และรถที่หมดสภาพใช้วิ่งไม่ได้แล้ว

ฉ. มูลฝอยจากการประปาและโรงกำจัดน้ำเสีย (Treatment Plant Waste) ได้แก่ กากตะกอนที่ทิ้งออกจากระบบประปาและระบบกำจัดน้ำเสียที่มีลักษณะเป็นโคลนตะกอน กากตะกอนที่ทิ้งจากระบบต่าง ๆ จะมีคุณลักษณะที่แตกต่างกันไป เช่น กากตะกอนจากระบบประปาจะเป็นตะกอนดินเป็นส่วนใหญ่ กากตะกอนจากระบบกำจัดน้ำทิ้งที่ประกอบด้วยสารอินทรีย์มาก ๆ จะเป็นตะกอนจุลินทรีย์ และกากตะกอนจากระบบกำจัดน้ำทิ้งที่ประกอบด้วยสารอนินทรีย์มาก ๆ จะเป็นตะกอนปฏิกิริยาเคมี

ช. มูลฝอยจากการเกษตรกรรม (Agricultural Waste) ได้แก่ มูลฝอยที่เหลือทิ้งจากขบวนการทางเกษตรกรรมทั้งหลาย เช่น การเพาะปลูก การเก็บเกี่ยวพืช ผัก ผลไม้ การเลี้ยงสัตว์ การรีดนมวัว และการฆ่าสัตว์ ในปัจจุบันมูลฝอยจากการเกษตรกรรมนี้มักอยู่ในความรับผิดชอบของเจ้าของกิจการเอง ไม่ขึ้นกับหน่วยงานของทางราชการที่รับผิดชอบ

ซ. มูลฝอยอันตราย (Hazardous Waste) ได้แก่ มูลฝอยที่มีองค์ประกอบของสารที่เป็นโทษต่อชีวิตมนุษย์ พืชและสัตว์ ทั้งแบบเฉียบพลัน และ/หรือในระยะยาว สารเหล่านี้พบในหลายรูปแบบ เช่น สารเคมีอันตราย วัสดุ ระเบิด สารไวไฟ หรือสารกัมมันตรังสี ในการจัดการและกำจัด

สารพิษนี้ต้องใช้ความระมัดระวังเป็นอย่างมาก ดังนั้นเพื่อความประหยัดจึงควรแยกกำจัดสารพิษจากขยะชนิดอื่นๆ

2.12 องค์ประกอบของมูลฝอย

มูลฝอยประกอบด้วย 3 ลักษณะ คือ

2.12.1ลักษณะทางกายภาพ (Physical Characteristics) ลักษณะทางกายภาพของมูลฝอยประกอบด้วย

- องค์ประกอบของมูลฝอย มูลฝอยจะมีองค์ประกอบต่าง ๆ ซึ่งจะเป็นข้อมูลของเมืองต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถนำมาใช้ในการพิจารณาลักษณะของมูลฝอยได้เป็นอย่างดี เช่น สามารถประมาณได้ว่าขยะมูลฝอยจะสามารถเผาได้มากน้อยเพียงใด มูลฝอยจะเกิดกลิ่นเหม็นหรือไม่ถ้านำไปทิ้งที่พื้นที่ใด ๆ เป็นต้น ทำให้เป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการวางระบบได้มาก แทนที่จะต้องนำตัวอย่างขยะมูลฝอยมาทำการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งอาจไม่คุ้มกับค่าใช้จ่ายและเวลาที่สูญเสียไป

- ขนาดของแต่ละส่วน ข้อมูลขนาดของมูลฝอยจะเป็นข้อมูลที่มีส่วนสำคัญมากในการนำมูลฝอยกลับมาผลิตใช้ใหม่ที่ต้องใช้กระบวนการแยกขนาดของมูลฝอยด้วยตะแกรงและเครื่อง

แยกโลหะ โดยทั่วไปจะใช้ขนาดมูลฝอยในลักษณะความยาวที่สามารถผ่านตะแกรงร่อนได้หรือไม่ โดยแสดงข้อมูลเป็นค่าร้อยละของมวลรวมของมูลฝอยกับขนาดของมูลฝอยที่ผ่านตะแกรงร่อนได้

- ค่าความชื้น (Moisture Content) ค่าความชื้นของมูลฝอยจะแสดงในรูปของปริมาณความชื้นในมูลฝอยต่อมวลมูลฝอยเปียกหรือแห้ง มูลฝอยที่มาจากชุมชนโดยปกติจะมีค่าความชื้นประมาณ 15-40% ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศและฤดูกาล

- ความหนาแน่น (Density) ค่าความหนาแน่นของมูลฝอยมีประโยชน์ในการช่วยคำนวณหาค่าน้ำหนักและปริมาตรของขยะมูลฝอยที่ต้องทำการจัดการ โดยข้อมูลความหนาแน่นของมูลฝอยจะแปรเปลี่ยนไปตามสภาพภูมิประเทศ ฤดูกาล และระยะเวลาที่ถูกทิ้งไว้ในถังขยะ และยังต้องพิจารณาหาค่าความหนาแน่นแบบไม่ได้บดอัดและแบบบดอัดด้วย พบว่ามูลฝอยจากชุมชนที่ถ่ายจากรถบดอัดมูลฝอยมักจะมีค่าความหนาแน่นประมาณ 180-420 กก./ลบ.ม.

2.12.2. ลักษณะทางเคมี (Chemical Characteristics)

ลักษณะทางเคมีเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญมากในการช่วยพิจารณาเลือกระบวนการกำจัดมูลฝอย และกระบวนการนำมูลฝอยกลับมาแปลงรูปใช้ใหม่ เช่น การเผามูลฝอยเพื่อต้องการได้พลังงานความร้อนมาใช้ผลิตไฟฟ้า โดยทั่วไปมูลฝอยจะมีส่วนประกอบใหญ่ ๆ อยู่ 2 ส่วน คือ วัสดุเผาไหม้ได้และเผาไหม้ไม่ได้ ส่วนลักษณะทางเคมีที่สำคัญ ได้แก่ ส่วนประกอบทางเคมีและค่าพลังงานความร้อน ซึ่งส่วนประกอบทางเคมีที่สำคัญ ได้แก่ คาร์บอน ไฮโดรเจนออกซิเจน ไนโตรเจน ซัลเฟอร์ และขี้เถ้า

2.12.3. ลักษณะทางชีววิทยา (Biological Characteristics)

มูลฝอยตามแหล่งต่างๆ จะมีแบคทีเรียและอื่นๆ ซึ่งจะก่อให้เกิดโรคและไม่ก่อให้เกิดโรค อย่างไรก็ตามมูลฝอยจะเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคหลากกลาย โดยเฉพาะถ้ามูลฝอยมาจากโรงพยาบาลและศูนย์อนามัยต่างๆ อาจจะบอกได้ว่ามูลฝอยที่มาจากแหล่งดังกล่าวจะมีเชื้อโรคอันตรายติดมาด้วยแน่นอน เช่น เข็มฉีดยา เศษเนื้อเยื่อจากห้องผ่าตัด เป็นต้น จากการสำรวจที่กองมูลฝอยเทศบาลหลายจังหวัด พบว่ามูลฝอยที่มาจากโรงพยาบาลยังคงมีการทิ้งไปรวมกับมูลฝอยทั่วไปอยู่ ซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้มีอาชีพสิ่งของจากกองมูลฝอยและพนักงานเก็บมูลฝอยของเทศบาล ในขณะเดียวกันก็จะมีแมลงวัน แมลงสาบ หนู ฯลฯ อาศัยในกองขยะและแพร่พันธุ์ ซึ่งจะเป็นพาหนะนำโรคต่างๆ มาสู่คน ได้แก่ อหิวาห์ ไทฟอยด์ บิด และพยาธิต่าง ๆ

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธเรศ ศรีสถิตย์ (2537: 1-10)อธิบายให้เห็นว่าการเก็บขนมูลฝอยขนาดเล็กไปเทลงรถบรรทุกมูลฝอยขนาดใหญ่ที่บรรจุมูลฝอยได้ปริมาณมากๆทำให้รถเก็บขนมูลฝอยขนาดเล็กไม่ต้องขนส่งมูลฝอยไปยังสถานที่กำจัดมูลฝอยประหยัดค่าใช้จ่ายรถเก็บขนมูลฝอยมีเวลาในการเก็บ

ขนมูลฝอยมากขึ้นทำให้สามารถขยายพื้นที่เก็บขนได้หากมีรถเก็บขนมูลฝอยเองสามารถขนส่งมูลฝอยมาทิ้งสถานีขนถ่ายได้เป็นการลดภาระของหน่วยงานที่รับผิดชอบที่สถานีขนถ่ายมูลฝอยสามารถคัดแยกมูลฝอยที่มีประโยชน์ได้ระหว่างที่รอเวลาในการขนส่งมูลฝอยไปยังสถานที่กำจัด

ยุพิน ระพิพันธุ์ (2544 : 24 – 26) ได้กล่าวถึงแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยไว้ว่า การจัดการขยะมูลฝอยหมายถึงหลักการในการดำเนินการเกี่ยวข้องกับการควบคุมการทิ้งการเก็บชั่วคราวการรวบรวมการขนถ่ายและการขนส่งการแปลงรูปและการกำจัดขยะมูลฝอย

นิทัศน์และคณะ(2546) ได้ทำการวิจัยและพัฒนาเครื่องสีข้าวกล้องขนาดเล็ก โดยมีจุดแยกข้าวเปลือกจากข้าวกล้องซึ่งเรียกเครื่องที่ประดิษฐ์นี้ขึ้นว่าเครื่องคัดแยกข้าวเปลือกจากข้าวกล้องแบบโต๊ะแยกผนังซิกแซก โดยเครื่องแยกนี้เป็นพื้นเอียงทำด้วยสแตนเลต มีจำนวน2ชั้น ชั้นละ 6 ช่องแยก ปรับความเอียงของถาดคัดแยกได้ ระหว่างมุม0 องศา ถึง 3.8 องศา ระบบขับเคลื่อนเป็นแบบเพลาลูกเบี้ยว โยกด้วยความเร็ว 116 รอบต่อนาที ปรับระยะโยกได้ 108-158 มิลลิเมตร ใช้มอเตอร์ไฟฟ้า 0.5 แรงม้า โดยทดสอบเครื่องได้ใช้กระพ้อลำเลียงข้าว จากจุดกระเทาะแบบลูกยางมาสู่รางป้อน โดยใช้ความเอียงช่องคัดแยก 2.7 ระยะโยก 124 มิลลิเมตร ได้อัตราข้าวเปลือกมากกว่า 300 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

วิธีการวิจัย

จากการศึกษาวิธีการวิจัยได้มีการศึกษาข้อมูลในการออกแบบเครื่องร่อนปุ๋ยหมักจากบ่อฝังกลบวิธีการร่อนปุ๋ยขั้นตอนการนำปุ๋ยที่ร่อนได้ไปใช้ วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดสอบเครื่องร่อนปุ๋ยเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่อง

3.1 ศึกษาข้อมูล

จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการเครื่องร่อนปุ๋ยโดยการศึกษาข้อมูลจากหนังสือ วารสาร และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเครื่องร่อนปุ๋ยโดยได้มีการศึกษาถึงการออกแบบของเครื่องร่อนปุ๋ย กระบวนการและขั้นตอนการทำงานของเครื่อง ความหมายของปุ๋ยหมักชนิดของปุ๋ยหมัก กระบวนการทำปุ๋ย และได้ศึกษาวิธีการวิเคราะห์ และทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องร่อนปุ๋ย

3.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

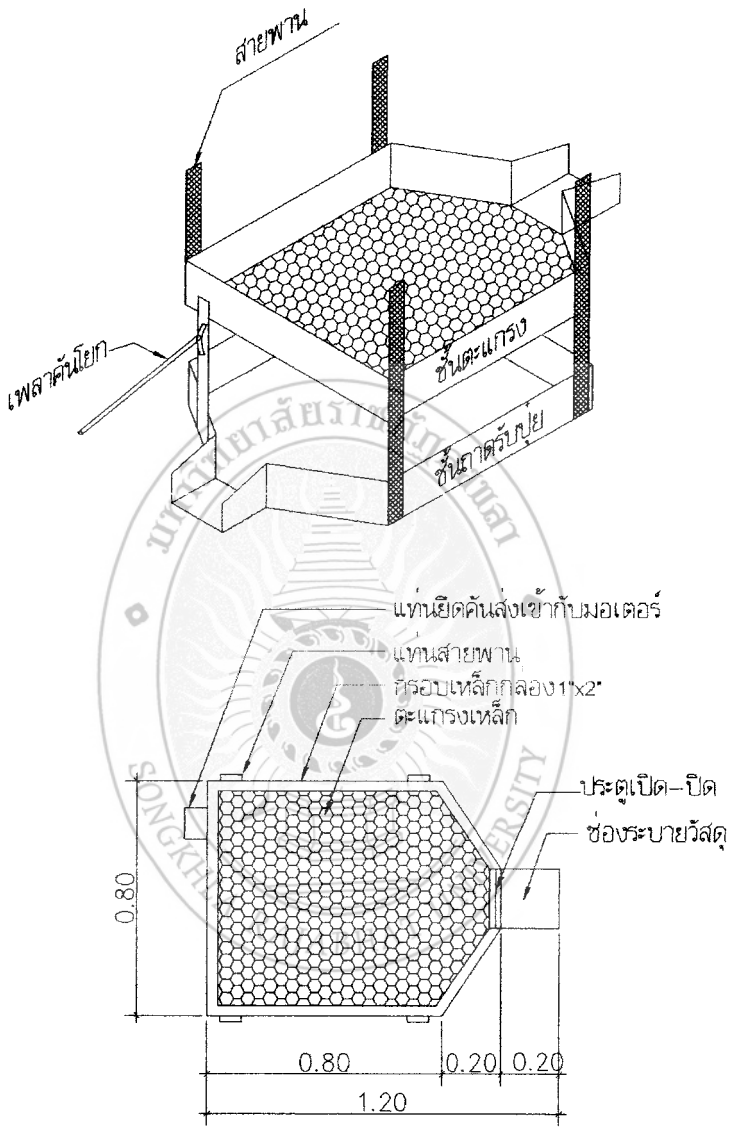
3.2.1 การออกแบบเครื่องร่อนปุ๋ยหมัก

เครื่องร่อนปุ๋ยหมักประกอบไปด้วย 3 ส่วน

ส่วนที่1 โครงสร้างรับชั้นตะแกรงแยกปุ๋ยและมอเตอร์ใช้โครงเหล็กประกอบขึ้นเป็นโครงสี่เหลี่ยมดังรูป

ภาพที่ 3.1 โครงสร้างของเครื่องร่อนปุ๋ยหมัก

ส่วนที่ 2 ชั้นตะแกรงเหล็กแยกขนาดของปุ๋ยมีขนาด 0.5 มิลลิเมตร

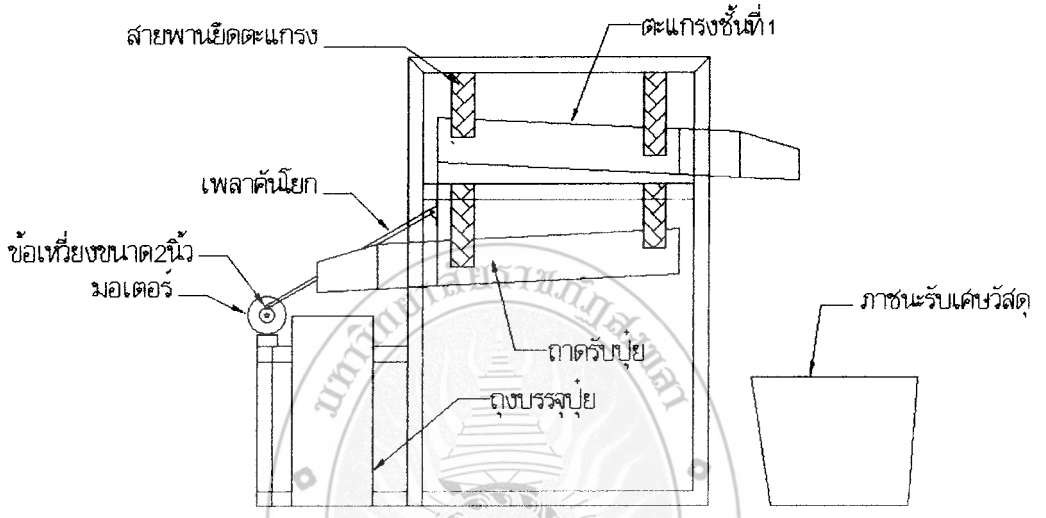


ภาพที่ 3.2 ส่วนของตะแกรงและอุปกรณ์ประกอบ

นำตะแกรง มาต่อในแนวดิ่งชั้นที่1 ให้ทำมุมเอียงประมาณ 3 องศา เพื่อให้ปุ๋ยที่มีขนาดโตเกินที่จะนำไปใช้และวัสดุที่ยังย่อยสะลายไหลไปทางช่องระบาย ยึดสายพานด้วยน๊อตให้แข็งแรง ชั้นที่ 2 เป็นถาดรับปุ๋ยที่ผ่านตะแกรงซึ่งเป็นปุ๋ยที่ที่มีขนาดเหมาะสม ให้ยึดติดถาวรไว้กับโครงสร้าง ส่วนที่1ให้เอียงประมาณ 10 องศา

ส่วนที่ 3 มอเตอร์และเพลาข้อเหวี่ยง

นำมอเตอร์ขนาด 0.5 Hp ความเร็วรอบ 200 RPM. 220V. ยึดเข้ากับฐานรับเครื่องแล้วนำต่อข้อเหวี่ยงต่อเข้ากับแกนของมอเตอร์ ยึดน๊อตให้แน่น ต่อเพลาคันส่งเข้ากับตะแกรงร่อนปุ๋ยยึดน๊อตให้แน่น



ภาพที่ 3.3 โครงสร้างของเครื่องร่อนปุ๋ยหมักและอุปกรณ์ประกอบ

3.2.3 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ทำเครื่องร่อนปุ๋ย

อุปกรณ์ทำเครื่องร่อนปุ๋ยหมัก

1.มอเตอร์ ขนาด 0.5 Hp ความเร็วรอบ 200 รอบ/นาที 220 V.

2.ตะแกรง ขนาด 0.5 มิลลิเมตร

3.แผ่นเหล็กแบบหนาพับตามแบบ

4.ข้อเหวียง ขนาด 2 นิ้ว

5.เพลาข้อเหวียง

6.มูเล่ทครอบขนาด 12 นิ้ว

7.เหล็กฉากสำหรับโครงของเครื่องร่อนขยะ

3.2.4 การผลิตเครื่องร่อนปุ๋ยหมัก

1. นำเหล็กฉากมาเชื่อมต่อเป็นโครงสร้างให้สามารถรับน้ำหนักของเครื่องและน้ำหนักของปุ๋ยได้โดยมีขนาด กว้าง 0.80 เมตร ยาว 1.00 เมตร สูง 1.40 เมตร

2. นำแผ่นเหล็กหนา 2มิลิเมตร มาพับขึ้นรูปเป็นรูปสี่เหลียมผืนผ้าโดยมีขนาด กว้าง 0.60 เมตร ยาว 0.80 เมตร ลึก 0.20 เมตร พร้อมทำช่องระบายปุ๋ย จำนวน2ชิ้น ชิ้นที่หนึ่งใช้สำหรับติดตะแกรงเหล็กขนาด 5 มิลลิเมตร ชิ้นที่สองใช้สำหรับเป็นถาดรับปุ๋ย

3. นำชิ้นส่วนชั้นตะแกรงและชั้นถาดรับปุ๋ยยึดติดกับโครงเหล็กให้ยึดไว้กับโครงสร้างส่วนที่1ให้เอียงประมาณ 10 องศา โดยใช้สายพานเป็นตัวจับถาดรับปุ๋ยและชั้นตะแกรงแล้วยึดให้ติดแน่นโดยใช้น๊อตเป็นตัวยึด

4. นำมอเตอร์ขนาด 0.5 Hp ความเร็วรอบ 200 RPM. 220V. ยึดเข้ากับฐานรับเครื่องแล้วนำมูเล่ขนาด 2นิ้ว ติดตั้งเข้ากับมอเตอร์

5. ติดตั้งเพลาเข้ากับมูเล่ 12นิ้ว พร้อมต่อข้อเหวี่ยงต่อเข้ากับแกนของเพลา ยึดน๊อตเข้าโครงสร้างให้แน่น ต่อก้านเพลาดันส่งเข้ากับตะแกรงร่อนปุ๋ย ยึดน๊อตให้แน่น ทดสอบการทำงานแล้วปรับแต่งให้เครื่องสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเตรียมพร้อมทำการทดสอบ

3.5 หลักการทำงานของเครื่องร่อนปุ๋ย

การที่เรารู้หลักการทำงานของเครื่อง ทำให้สามารถใช้งานเครื่องมือนั้นๆได้อย่างสะดวกรวดเร็วและมีความปลอกภัยมากขึ้น โดยมีขั้นตอนในการทำงานดังนี้

1. เทปุ๋ยลงในชั้นตะแกรงที่มีขนาด 0.5 เซนติเมตร ปุ๋ยก็จะถูกร่อนผ่านชั้นตะแกรง ปุ๋ยที่มีขนาด 0.5 เซนติเมตรจะระบายลงสู่ภาชนะรองรับส่วนปุ๋ยที่มีขนาดโตกว่า 0.5 เซนติเมตร จะค้างอยู่บนชั้นตะแกรงแล้วจะถูกระบายออกทางช่องระบายปุ๋ย

2. เมื่อร่อนเสร็จแล้วก็จะได้ปุ๋ยที่มีขนาด 0.5 เซนติเมตร เพื่อนำไปใช้งาน และปุ๋ยที่มีขนาดโตกว่า 0.5 เซนติเมตร โดยนำปุ๋ยที่มีขนาดโตกว่า 0.5 เซนติเมตร ไปบดหรือนำไปสู่กระบวนการฝังกลบต่อไป

3.6 วิธีการทำปุ๋ยหมักจากบ่อฝังกลบ

จากสถานการณ์ขยะในประเทศไทย พบว่าปัญหาขยะมูลฝอยเป็นปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อมที่กำลังทวีความรุนแรงขึ้น ปัญหาที่สำคัญคือ การกองทิ้งกลางแจ้งซึ่งพบเห็นอยู่ทั่วไป ปัญหาที่พบจากการจัดการขยะคือ ปัญหาด้านเทคนิค ลักษณะของขยะมูลฝอย ระบบการเก็บขนยังยังขาดประสิทธิภาพ จากระบบกำจัดขยะที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบัน มี 3 ระบบ คือ การฝังกลบอย่างถูกสุขาภิบาล การหมักทำปุ๋ย และการเผาในเตาเผา ซึ่งคาดการว่าปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในอนาคตจะเพิ่มขึ้นเป็นวันละประมาณ 8,500 ตัน/วัน ในการศึกษาทำให้พบว่าการฝังกลบเป็นวิธีการที่สามารถกำจัดขยะได้ทุกประเภท

3.6.1วัสดุและวิธีขั้นตอนการทำปุ๋ยหมัก

วัสดุที่ใช้ทำปุ๋ยหมักจากเทศบาลนครสงขลา

1. นำมูลฝอยในบ่อฝังกลบที่มีอายุเกิน 10 ปี มาแยก โดยคัดแยกมูลฝอยที่ไม่ย่อยสลายออก ได้แก่ โลหะ, พลาสติก, แก้ว ฯลฯ เพื่อนำกลับไปฝังกลบใหม่ หรือบางชนิดอาจจำหน่ายได้ และเอาส่วนของดินที่ฝังกลบรายวันซึ่งเป็นส่วนที่มีการผสมร่วมกับมูลฝอยที่เป็นอินทรีย์ ผ่านการย่อยสลายแล้ว นำมาเป็นวัสดุทำปุ๋ยธรรมชาติ

2. นำเอาสิ่งปฏิกูล ที่จัดเก็บมาจากบ้านเรือนของประชาชนมาหมักในบ่อไร้อากาศ เป็นระยะเวลา 30 วัน แล้วปล่อยออกลานตาก เพื่อแยกส่วนของกาก และน้ำออกจากกัน โดยเอากากสิ่งปฏิกูลมาเป็นวัสดุร่วมในการผลิตปุ๋ย

3. นำเอากิ่งไม้ที่ตัดแต่งในเขตเทศบาลมาทำการย่อยให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ มาผสมร่วมกับดินฝังกลบขยะ, กากปฏิกูล และทำการพรมน้ำทุก ๆ 2 วัน โดยมีการพลิกกลับกองหมักปุ๋ย ใช้เวลาในการหมักประมาณ 2 เดือน จากนั้นนำปุ๋ยหมักธรรมชาติที่เกิดจากการจัดการขยะมูลฝอย นำไปใช้ประโยชน์กับต้นไม้ภายในเขตเทศบาล ต่อไป

3.7 วิธีการทดสอบและวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องร่อนปุ๋ยหมัก

3.7.1 การเตรียมวัสดุ

นำปุ๋ยหมักมาชั่งน้ำหนักโดยแยกการทดสอบเป็น3ส่วนดังนี้

ปุ๋ยหมัก 25 กิโลกรัมจำนวน 3 ตัวอย่าง

ปุ๋ยหมัก 50 กิโลกรัมจำนวน 3 ตัวอย่าง

ปุ๋ยหมัก 150 กิโลกรัมจำนวน 3 ตัวอย่าง

เนื่องการทำงานของเครื่องค่อนข้างเร็วจึงจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยหนัก 25 กิโลกรัมเป็นอย่างต่ำในการทดสอบเพื่อให้สามารถจับเวลาในการทดสอบได้และเพื่อให้เห็นข้อเปรียบเทียบอย่างชัดเจนในการทดสอบจึงเพิ่มปริมาณปุ๋ยเป็นสองเท่าของการทดสอบครั้งแรกคือ 50 กิโลกรัม ส่วนปุ๋ย 150 กิโลกรัมเป็นการทดสอบแบบเสมือนทำงานจริงเนื่องจากเครื่องเมื่อนำไปใช้งานจริงต้องทำงานแบบต่อเนื่องครั้งละมากๆจึงกำหนดให้การทดสอบกับปุ๋ย 150 กิโลกรัม เป็นการทดสอบแบบการใช้งานจริง

3.8 ขั้นตอนการทดสอบ

การทดสอบเครื่องต้องทำด้วยความระมัดระวังและมีความเข้าใจในการทำงานโดยมีขั้นตอนดังนี้

3.8.1 ตรวจสอบสภาพของเครื่องว่าเครื่องร่อนพร้อมใช้งานหรือไม่

3.8.2 เสียบปลั๊กไฟเพื่อขับเคลื่อนให้มอเตอร์ทำงาน

3.8.3 นำปุ๋ยหมักเทลงยังชั้นตะแกรง (เริ่มจับเวลา)

3.8.4 เครื่องร่อนทำการร่อนปุ๋ย โดยที่มีขนาดโตกว่า 5 มิลลิเมตรจะผ่านชั้นตะแกรงลงสู่ถาดรับปุ๋ยแล้วไหลลงสู่ภาชนะรับปุ๋ยส่วนปุ๋ยที่มีขนาดโตกว่าจะค้างบนตะแกรงเมื่อปุ๋ยค้างบนตะแกรงมากก็ทำการเปิดประตูให้ปุ๋ยไหลลงสู่ภาชนะรับปุ๋ย

3.8.5 ใส่ปุ๋ยลงในเครื่องให้หมดตรวจสอบว่าปุ๋ยผ่านชั้นตะแกรงแกรงอีกหรือไม่หากไม่มีให้ทำการหยุดเวลาแล้วทำการบันทึกเวลา

3.8.6 นำปุ๋ยที่ผ่านตะแกรงและค้างบนตะแกรงชั่งน้ำหนักพร้อมบันทึกผล

3.8.7 ทำการวิเคราะห์ผลการทดสอบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY