

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การหมักปุ๋ยจากเศษอาหารและวัสดุเหลือใช้การเกษตรแบบเทอร์โมฟิลิกโดยใช้ถังหมุน	
ชื่อผู้เขียน	นายพูนศักดิ์ จันทร์จำปี	
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.สุพร	คุณตะเทพ
	รศ.สมใจ	กาญจนวงศ์
	ผศ.ดร.ประพนธ์	เขมดำรง

### บทคัดย่อ

การศึกษาการทำปุ๋ยหมักด้วยเศษอาหารจากตลาดและเศษอาหารจากร้านอาหารผสมกับวัสดุเหลือใช้การเกษตรซึ่งได้แก่ เปลือกข้าว ขี้เลื่อย ใบไม้แห้ง และ เปลือกถั่วลิสง โดยใช้เทอร์โมฟิลิกแบคทีเรียชนิด *Bacillus Bacteria* ผสมกันในถังหมุนที่มีปริมาตร 300 ลิตร อัตราส่วนการผสมได้ถูกควบคุมด้วยความชื้น 55-65 % วัสดุถูกผสมและให้ความร้อนจนมีอุณหภูมิ 75 °C ในเวลา 3 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำไปหมักในกล่องหมักประมาณ 1 เดือน แล้วนำไปหมักต่อในกองบ่มจนกระทั่งได้ที่เป็นเวลา 2 เดือน ในระหว่างการหมัก อุณหภูมิและปริมาณออกซิเจน ทำการวัดทุกวัน ส่วนความชื้น pH คาร์บอน ไนโตรเจน แอมโมเนีย ไนเตรท และ CEC ทำการวิเคราะห์ทุกๆ 5-7 วัน เมื่อสิ้นสุดการหมักได้ทำการวิเคราะห์ การลดลงของมวล การลดลงของขนาด ค่าการนำไฟฟ้าฟอสฟอรัส โบตัสเซียม และเชื้อโรคที่เป็นอันตราย

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า การทำปุ๋ยหมักด้วยเศษอาหารและวัสดุเหลือใช้การเกษตรด้วยวิธีดังกล่าวสามารถทำปุ๋ยหมักได้เป็นอย่างดี โดยที่ในระหว่างการหมักในกล่อง สามารถรักษาอุณหภูมิในช่วงเทอร์โมฟิลิกได้เป็นเวลานาน และมีปริมาณออกซิเจนอยู่ในช่วง 3.5-16.3 % ซึ่งแสดงถึงสภาพการหมักเป็นแบบมีอากาศ ขณะทำการทดลองไม่พบกลิ่นเน่า ในช่วงการหมักในกล่องความชื้นได้ลดลงจาก 51-64 % เหลือ 22-51 % ส่วนในระหว่างการบ่มปริมาณความชื้นได้ควบคุมให้อยู่ระหว่าง 55 % ด้วยการเติมน้ำขณะพลิกกลับกองปุ๋ย ผลการทดลองพบว่า ไข่ไม้แห้งสามารถรักษาความชื้นในกล่องได้ดีกว่าวัสดุเหลือใช้การเกษตรชนิดอื่นๆ C/N ratio เริ่มต้นมีค่า 25-70 และได้ลดลงจนกระทั่งมีค่า 18-53 เมื่อสิ้นสุดการหมัก CEC เริ่มต้นอยู่ในช่วง 15-51 meq/100g (น้ำหนักแห้ง) ในระหว่างการหมักได้เพิ่มขึ้นจนกระทั่งมีค่า 43-95 meq/100g (น้ำหนักแห้ง) ขณะที่มาตรฐานปุ๋ยหมักที่ดีควรมี C/N ratio น้อยกว่า 20 และควรมี CEC มากกว่า 60 meq/100g (น้ำหนักแห้ง) ส่วนผสมของขี้เลื่อยและไข่ไม้แห้งมีการลดลงของขนาดอย่างเห็นได้ชัด ขณะที่เปลือกข้าวและเปลือกถั่วลิสงมีการลดลงเพียงเล็กน้อย การลดลงของมวลเมื่อเปรียบเทียบจากน้ำหนักแห้งมีค่าในช่วง 30-50% เมื่อสิ้นสุดการหมักไม่พบเชื้อโรคที่มีอันตรายซึ่งได้แก่ *Staphylococcus*, *Salmonella*, *Shigella*, *Cholera* และ *Streptococcus* นอกจากพบไข่พยาธิ *Strongyloides stercoralis*

การทำปุ๋ยหมักที่ใช้ถังหมุนมีประสิทธิภาพดีกว่าไม่ใช้ถังหมุนเนื่องจากถังหมุนทำให้เกิดการผสมรวมตัวเป็นเนื้อเดียวกันและแบคทีเรียได้รับการกระตุ้นด้วยความร้อนภายในถังหมุนทำให้พร้อมที่จะทำการย่อยสลายได้ทันที วัสดุเหลือใช้การเกษตรทั้งหมดสามารถใช้เป็นวัสดุปรับความชื้นได้ โดยไข่ไม้แห้งและขี้เลื่อยมีการย่อยสลายดีกว่าเปลือกข้าวและเปลือกถั่วลิสง การผสมวัตถุดิบทั้งหมดเข้าด้วยกันสามารถปรับปรุงคุณภาพของปุ๋ยหมักได้เป็นอย่างดี เศษอาหารจากร้านอาหารมีการย่อยสลายดีกว่าเศษอาหารจากตลาด นอกจากนี้ยังพบว่าฤดูกาลในการหมักไม่มีผลต่อการย่อยสลายของปุ๋ยหมัก

๒

Thesis Title                      Thermophilic Composting of Food Waste and Farm  
Residue by Rotary Drum

Author                              Mr.Poonsak      Chanchampee

M.Eng.                              Environmental      Engineering

Examination Committee :

Assoc.Prof. Dr.Suporn	Koottatep	Chairman
Assoc.Prof. Somjai	Karnchanawong	Member
Assist.Prof. Praphon	Kemmadamrong	Member

#### **Abstract**

A lab scale study on composting of food waste and farm residue using thermophilic bacillus has been performed. Food waste from markets and restaurants and farm residue such as rice husk , sawdust , dry leaves and peanut shell were used as raw materials .The combinations of food waste and farm residues as a moisture content adjustment were mixed to obtain a moisture content between 55-65 % . The mixtures were put into a 300-l. rotary drum , then mixed and heated up to 75 °C for 3 hours . The mixtures were put into maturing boxes and kept for one month. After that the mixtures were piled up to further decompose for two months. The compost was then available for further use. During maturation and composting, temperature and oxygen levels were monitored daily ,Moisture content, pH, carbon, nitrogen, ammonia, nitrate and CEC were measured every 5-7 days. At the end of the composting process

size and mass reduction, phosphorous, potassium and electrical conductivity were measured. Harmful microorganisms were also analyzed.

The results showed that composting of food waste and farm residues using thermophilic bacillus bacteria in rotary drum is an effective process in producing good compost. During the maturation phase, the temperature was in thermophilic stage (55-65 °C) and the oxygen content was in the range of 3.6-16.3 %, which ensured the aerobic condition of the process. There was no rotten smell during the experiment. During the maturation phase, the moisture content was reduced from 51-64 % to 22-51 %. During the composting phase the moisture content was periodically adjusted to obtain 55%. The result also showed that dry leaves could maintain the moisture content in the maturing box better than other farm residues. The initial C/N ratio was in the range of 25-70 and after composting they were reduced to 18-53. The reduction of carbon content was in the range 13-25%. At the end of composting, the range of ammonia and nitrate indicated that the compost was matured. The initial CEC were in the range of 15-51 meq/100g dry weight and they were increased up to 43-95 meq/100 g dry weight after the experiment. The standard C/N ratio and CEC of good compost is at < 20 and > 60 meq/100g dry weight respectively. The electrical conductivity was increased to 2.14-4.56 mho/cm. The result showed that significant size reduction were found in the mixture using sawdust and dry leaves while the mixtures using rice husk and peanut shell were not significantly reduced. Mass reduction in terms of percent dry weight was in the range of 30-50 %. Harmful microorganisms such as Staphylococcus, Salmonella, Shigella, Cholera and Streptococcus were not found in the compost. However, eggs of the parasite of Strongyloides stercoralis were found in the final compost.

The experiment showed that the composting with rotary drum was better than without rotary drum. Because bacteria was activated by heating and materials were mixed

homogeneously. Sawdust , peanut shell , dry leaves and rice husk could be as moisture conditioner particularly sawdust and dry leaves . However the mixed materials could use to improve the quality of compost . Food waste was decomposed better than market waste. The seasonal composting was not significant for the quality of compost .