ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การเปรียบเทียบระหว่างเทอร์โมฟิลิคแบคทีเรียกับสารไบโอนิค ในการทำปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมอาหาร กระป๋องและใบไม้แห้ง
ชื่อผู้เขียน	นายเจนวิทย์ กรอบทอง
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	รศ. ดร. สุพร คุตตะเทพ ประธานกรรมการ รศ. ดร. ศุวศา กานตวนิชกูร กรรมการ รศ. สมใจ กาญจนวงศ์ กรรมการ

บทคัดย่อ

การศึกษาการทำปุ๋ยหมักจากเศษวัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมอาหารกระป๋อง ได้แก่ เศษลำไย เศษสับปะรด เศษฟรุตสลัด และเศษขิงดอง นำมาผสมกับใบไม้แห้ง ซึ่งจะเปรียบเทียบการใช้สารเร่งปุ๋ยหมักต่างชนิดกันคือ สารไบโอนิค กับ เทอร์โมฟิลิคแบคทีเรีย วัตถุดิบจะถูกผสมให้เข้ากันโดยใช้ถังหมุนที่มีปริมาตร 300 ลิตร อัตราส่วนการผสมได้ถูกควบคุมด้วยความชื้น 55-65% ตลอดจนควบคุม C/N ratio ให้มีค่าไม่เกิน 25 โดยการเติมปุ๋ยยูเรียเพื่อเพิ่มไนโตรเจนให้กองปุ๋ยหมัก ถ้าใช้สารไบโอนิค วัตถุดิบจะถูกผสมที่อุณหภูมิบรรยากาศ เป็นเวลานาน 3 ชั่วโมง แต่ถ้าหากใช้เทอร์โมฟิลิคแบคทีเรีย วัตถุดิบจะถูกผสมและให้ความร้อนจนมีอุณหภูมิ 75°ซ ในเวลา 3 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำไปหมักในกล่องหมักประมาณ 1 เดือน แล้วนำไปหมักต่อในโรงบ่มจนกระทั่งได้ที่เป็นเวลาประมาณ 2-3 เดือน

ผลการทดลองพบว่า การทำปุ๋ยหมักจากเศษวัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมอาหารกระป๋องและใบไม้แห้งด้วยวิธีดังกล่าวสามารถทำปุ๋ยหมักได้เป็นอย่างดี ยกเว้นการผสมเศษขิงดองกับใบไม้แห้ง (กองที่ 7 และ 8) ที่การหมักไม่สามารถเกิดขึ้นได้เนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการทำงานของจุลินทรีย์ ส่วนการผสมเศษลำไย เศษสับปะรด และเศษฟรุตสลัดกับใบไม้แห้งนั้น (กองที่ 1 ถึง 6) ในระหว่างการหมักในกล่อง สามารถรักษาอุณหภูมิในช่วงเทอร์โมฟิลิคเป็นระยะเวลานาน ขณะทำการทดลองไม่พบกลิ่นเน่า ในช่วงการหมักในกล่องความชื้นได้ลดลงจาก 57-77% เหลือ 39-67% ส่วนในระหว่างการบ่มค่าความชื้นได้ควบคุมให้อยู่ระหว่าง 55-65% ด้วยการเติมน้ำและพลิก

กลับกองปุ๋ย พีเอชเริ่มต้นอยู่ในช่วง 5-6 ผลการเปรียบเทียบการใช้สารเร่งปุ๋ยหมักทั้งสองชนิดพบว่า พีเอชมีค่าใกล้เคียงกัน เมื่อสิ้นสุดการหมักพีเอชอยู่ในช่วง 6.9-7.6 C/N ratio เริ่มต้นมีค่า 14-23 ซึ่งการเติมปุ๋ยยูเรียจะทำให้ C/N ratio มีค่าน้อย และเมื่อสิ้นสุดการหมัก C/N ratio ลดลงเหลือ 9-13 แอมโมเนียไนโตรเจนเริ่มต้นมีค่าต่ำกว่า 400 mg/kg dry weight ยกเว้นกองที่ 1 กับ 2 ที่มีค่าแอมโมเนียไนโตรเจนเริ่มต้น 2018 และ 1778 mg/kg dry weight ตามลำดับ แต่เมื่อสิ้นสุดการหมักแอมโมเนียไนโตรเจนลดลงต่ำกว่า 400 mg/kg dry weight ตั้งแต่วันที่ 65 และ 97 ตามลำดับ ไนเตรทไนโตรเจนมีอัตราการเพิ่มขึ้นเมื่อการหมักผ่านไปได้ 50 วัน เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปตัสเซียม มีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากระดับเริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดการหมัก ค่าการนำไฟฟ้าของกองที่ 1 ถึง 6 เมื่อเริ่มต้นทดลองมีค่าอยู่ระหว่าง 3.28-5.35 mmho/cm และเมื่อสิ้นสุดมีค่าเพิ่มขึ้นอยู่ในช่วง 4.72-10.83 mmho/cm ค่า CEC เริ่มต้นมีค่า 24-55 meq/100g dry weight ในระหว่างการหมักได้เพิ่มขึ้นจนกระทั่งมีค่า 64-115 meq/100g dry weight กองปุ๋ยหมักมีการลดลงของขนาดอย่างเห็นได้ชัด ยกเว้นกองที่ 7 และ 8 ส่วนการลดลงของมวลเมื่อเปรียบเทียบจากน้ำหนักแห้งมีค่าในช่วง 21-38% ซึ่งพบว่ากองปุ๋ยหมักที่ใช้เทอร์โมฟิลิคแบคทีเรียเป็นสารเร่งนั้นจะมีค่าการลดลงของมวลมากกว่ากองที่ใช้สารไบโอนิคเป็นสารเร่งปุ๋ยหมักเพียง 2-5% อีกทั้งเมื่อสิ้นสุดการหมักไม่พบเชื้อโรคที่เป็นอันตราย ระยะเวลาการได้ที่ของปุ๋ยหมักที่ใช้วัตถุดิบอย่างเดียวกันมีค่าใกล้เคียงกัน โดยตั้งแต่กองที่ 1 ถึง 6 ปุ๋ยเริ่มได้ที่ตั้งแต่วันที่ 129, 131, 86, 86, 92 และ 86 ตามลำดับ

การใช้สารไบโอนิคกับเทอร์โมฟิลิคแบคทีเรียเป็นสารเร่งปุ๋ยหมักกับวัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมอาหารกระป๋องผสมกับใบไม้แห้งดังกล่าวนั้น เมื่อเปรียบเทียบวัตถุดิบอย่างเดียวกันนั้นพบว่าไม่ได้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งทางกายภาพและเคมีในกองปุ๋ยหมักที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และใช้ระยะเวลาในการหมักใกล้เคียงกัน ทั้งนี้การใช้เทอร์โมฟิลิคแบคทีเรียจะช่วยทำให้กองปุ๋ยหมักมีค่าการลดลงของมวลมากกว่าการใช้สารไบโอนิค แต่การใช้สารไบโอนิคจะประหยัดเชื้อเพลิงได้มากกว่าการใช้เทอร์โมฟิลิคแบคทีเรีย ซึ่งโดยสรุปแล้วโรงงานอุตสาหกรรมสามารถนำสารเร่งปุ๋ยหมักทั้งสองชนิดนี้ไปปฏิบัติได้อย่างกว้างขวางจนอาจสามารถพัฒนาไปเป็นการผลิตปุ๋ยหมักแบบอุตสาหกรรมได้

Thesis Title	The Comparison Between Thermophillic Bacteria and Bionic in Composting of Solid Waste from Cannery Industry with Dry Leaves
Author	Mr. Jenwit Krobthong
M. Eng.	Environmental Engineering

Examining Committee	Assoc. Prof. Dr. Suporn Koottatep	Chairman
	Assoc. Prof. Dr. Suwasa Kantawanichkul	Member
	Assoc. Prof. Somjai Karnchanawong	Member

ABSTRACT

A lab scale study on composting of solid waste from cannery industry such as longan waste, pineapple waste, fruit salad waste and ginger preserves waste was carried out. The cannery waste were mixed with dry leaves to obtain the right condition for composting. The main objective of the study was to compare the compost obtain between using Thermophilic bacteria and Bionic as seeded. The cannery waste and dry leaves were mixed to obtain a moisture content between 55-65% and C/N ratio was adjusted to obtain the level of 25. The mixtures were put into a 300 liters rotary drum and then mixed at ambient temperature for 3 hours when using Bionic as seeded. For the Thermophilic bacteria the mixture were heated up to 75°C for 3 hours. The mixtures were then put into the maturating boxes and kept for one month. After that the mixtures were transferred to the piles for further decomposing for two or three more months. The compost was then available for further use.

The results showed that composting of waste from cannery industry with dry leaves using Bionic and Thermophilic bacteria in rotary drum was an effective process in producing good compost. However, the compost obtain from the mixtures of ginger preserves waste with dry leaves did not give a good result. During the composting phase of cannery waste, the temperature was in thermophilic stage (45-65°C) for a long time. There was no rotten smell during the

experiment. During the composting phase the moisture content was reduced from 57-77% to 39-67%. During maturation phase moisture content was periodically adjusted to obtain 55-65%. During initial stage pH was in the range of 5-6 and was increased up to 6.9-7.6 at the end of composting period. The initial C/N ratio was in the range of 14-23 and after composting they were reduced to 9-13. The initial ammonia nitrogen was less than 400 mg/kg dry weight except compost pile no. 1 & 2 that the initial ammonia nitrogen were very high at 2018 and 1778 mg/kg dry weight. They were reduced to less than 400 mg/kg dry weight after 65 and 97 days of composting respectively. Nitrate nitrogen was increased after 50 day of composting. Present nitrogen, phosphorous and potassium was slightly increased after the compost was finished. The initial electrical conductivity was in the range of 3.28-5.35 mmho/cm and they were increased up to 4.72-10.83 mmho/cm. The initial CEC were in the range of 24-55 meq/100g dry weight and they were increased up to 64-115 meq/100g dry weight after the experiment. Significant size reduction were found in the mixture of cannery waste while the size of compost from ginger were not significantly reduced. Mass reduction in terms of percent dry weight was in the range 21-38%. It found that the composting use Thermophilic bacteria will be mass reduction more than Bionic during 2-5%. Harmful microorganisms were not found in the compost. Time of the composting for cannery waste were in the range of 86-131 days.

The experiment showed that compost obtained from Bionic and Themophilic bacteria were not significantly different. Physical and chemical characteristics of compost were the same. All this, the use of Thermophilic bacteria has to mass reduction of the composting more than using Bionic, but the use of Bionic as seeded for produce compost, however, would use less energy compare to the use of Thermophilic bacteria.