

ขุยมะพร้าวเป็นวัสดุเหลือทิ้งที่มีปริมาณการผลิตมากในแต่ละปี และมีศักยภาพในการนำมาใช้เป็น bulking agent ในการทำปุ๋ยหมักแบบกึ่งกะ เนื่องจากการใช้ขุยมะพร้าวเป็น bulking agent มีอัตราการย่อยสลายอินทรีย์คาร์บอนสูงกว่าการใช้วัสดุจากพืชเหลือจากไม้ชนิดต่างๆ ในการพัฒนากระบวนการทำปุ๋ยหมักแบบกึ่งกะจากขยะเศษอาหาร โดยใช้ขุยมะพร้าวเป็น bulking agent ได้มีการศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมที่สามารถทำให้ระบบสามารถกำจัดขยะเศษอาหารได้มากที่สุด และเร็วที่สุด งานวิจัยจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขนาดของขุยมะพร้าวที่ใช้เป็น bulking agent และอัตราการเติมขยะเศษอาหารที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมี ในระหว่างกระบวนการทำปุ๋ยหมักแบบกึ่งกะ รวมทั้งความสามารถในการรองรับและประสิทธิภาพในการกำจัดขยะเศษอาหาร โดยใช้ถังย่อยขยะเศษอาหารรูปทรงกระบอกขนาด 20.5 ลิตร ที่พัฒนาขึ้น และมีการให้อากาศจากทางด้านฐานของถังหมักในอัตรา 200 มล./นาที่

จากผลการศึกษาผลของขนาดอนุภาคของขุยมะพร้าว ได้แก่ ขุยมะพร้าวที่ไม่บด ขุยมะพร้าวที่บด และขุยมะพร้าวขนาด 60-80 mesh ที่ใช้เป็น bulking agent ต่อการทำปุ๋ยหมักแบบกึ่งกะจากขยะเศษอาหาร ที่อัตราการเติมอาหารของขยะเศษอาหาร 0.3 กก./วัน (หรือ 0.069 กก./ลิตร ของวัสดุหมักรวมเริ่มต้น) โดยมีการหยุดเติมอาหารในช่วงวันหยุด ความชื้นเริ่มต้นประมาณ 50-60 % พบว่า ในช่วงที่มีการเติมอาหาร (145 วัน) และช่วงหยุดเติมอาหารเพื่อให้เกิดการย่อยสลาย (curing stage, 100 วัน) แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ความชื้น ความเป็นกรด-ด่าง และอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน รวมทั้งลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ สี กลิ่น และลักษณะเนื้อสัมผัส ของทุกชุดการทดลอง

T158715

ในระหว่างกระบวนการหมักมีการเปลี่ยนแปลงที่คล้ายกัน แต่ชุดการทดลองที่ใช้ขุยมะพร้าวขนาด 60-80 mesh เป็น bulking agent นั้น มีปริมาณความชื้นในระบบต่ำกว่า และความเป็นกรด-ด่างสูงกว่าชุดการทดลองที่ใช้ขุยมะพร้าวที่ไม่บด และขุยมะพร้าวที่บดเป็น bulking agent เมื่อพิจารณาถึงภาระในการรองรับขยะเศษอาหาร และประสิทธิภาพในการย่อยสลายขยะเศษอาหารในรูปการลดลงของน้ำหนักสด (% weight loss) พบว่า ทุกชุดการทดลองสามารถรองรับขยะเศษอาหารได้เท่ากัน คือ 145 วัน (ประมาณ 85 วันที่เติมขยะเศษอาหาร) และหยุดเติมขยะเศษอาหารเพื่อให้เกิดการ curing (ระยะเวลาหลังจากหยุดเติม 100 วัน) คิดเป็นปริมาณขยะที่กำจัดได้ 25.5 กก. (น้ำหนักเปียก) และมีประสิทธิภาพในการย่อยสลายขยะเศษอาหารอยู่ในช่วง 69-72 % ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %) นอกจากนี้คุณภาพของปุ๋ยหมักโดยรวมไม่แตกต่างกัน

ในการศึกษาผลของอัตราการเติมขยะเศษอาหารต่อการทำปุ๋ยหมักแบบกึ่งกะจากขยะเศษอาหาร โดยใช้ขุยมะพร้าวที่ไม่บดเป็น bulking agent พบว่า อัตราการเติมขยะเศษอาหารมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และเคมี โดยเฉพาะความเป็นกรด-ด่าง และความชื้นในระบบ ในช่วงที่มีการเติมขยะเศษอาหาร ชุดการทดลองที่อัตราการเติมขยะเศษอาหารสูง คือ 0.5 และ 0.6 กก./วัน (หรือ 0.116 และ 0.139 กก./ลิตร ของวัสดุหมักรวมเริ่มต้น) ระบบมีแนวโน้มล้มเหลวเร็วกว่าชุดการทดลองที่มีอัตราการเติมขยะเศษอาหารต่ำกว่า คือ 0.3 และ 0.4 กก./วัน (หรือ 0.069 และ 0.093 กก./ลิตร ของวัสดุหมักรวมเริ่มต้น) กล่าวคือ ความชื้นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นสูงและเข้าสู่สภาวะที่ความชื้นสูงมากกว่า 70 % ได้เร็วกว่า ความเป็นกรด-ด่างมีแนวโน้มลดลงเข้าสู่สภาวะเป็นกรด และอุณหภูมิลดลงเข้าสู่ระดับอุณหภูมิห้อง ชุดทดลองที่ทำการเติมขยะเศษอาหารในอัตราต่ำสุด คือ 0.3 กก./วัน (หรือ 0.069 กก./ลิตร ของวัสดุหมักรวมเริ่มต้น) มีความสามารถในการรองรับสารอาหาร 13-15 กก. (น้ำหนักเปียก) และประสิทธิภาพในการกำจัดขยะเศษอาหารได้มากที่สุด (55-62 %, น้ำหนักเปียก) รองลงมาคือ ชุดการทดลองที่มีการเติมขยะเศษอาหาร 0.4, 0.5 และ 0.6 กก./วัน ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบผลของรูปแบบการเติมขยะเศษอาหารต่อการทำปุ๋ยหมักแบบกึ่งกะ โดยหยุดเติมอาหารในช่วงวันหยุดสุดสัปดาห์ และเติมอาหารอย่างต่อเนื่อง พบว่า ชุดการทดลองที่มีการหยุดเติมขยะเศษอาหารในช่วงวันหยุดสุดสัปดาห์ มีความสามารถในการรองรับขยะเศษอาหาร และประสิทธิภาพในการกำจัดขยะเศษอาหารสูงกว่าการเติมขยะเศษอาหารอย่างต่อเนื่อง

TE 158715

Coconut husk has a high potential to be used as bulking agent in the composting process since it is an abundant agricultural waste product produced annually in Thailand. Furthermore, it shows a higher degradation rate of organic carbon compared with other bulking agents such as sawdust. To develop an intermittently fed composting process from food waste using coconut husk as bulking agent, the optimum conditions of this process were investigated for waste loading and biodegradation efficiency. The aim of this research was to study the effects of particle sizes of coconut husk used as bulking agent and food waste feed rate on 1) the physical and chemical changes that occur during an intermittently fed composting process, 2) the amount of waste treated and 3) the efficiency of waste degradation. The experiments were conducted in a 20.5 l reactor. Air was supplied from the bottom of the reactor at an aeration rate of 200 ml min⁻¹.

To study the effect of coconut husk particle size on the composting process, three particle sizes, unground, ground and 60-80 mesh size of coconut husk were used. The reactors were fed daily 5 days week⁻¹ at a rate of 0.3 kg day⁻¹ (0.069 kg l⁻¹ of composting materials). The moisture content of the mixed materials was controlled at 50-60% throughout the experimental period. The results showed that during the feeding period (145 days) and curing stage (100 days), changes in temperature, moisture content, pH, C/N ratio and physical properties such as color, odor and texture in all experiments were similar. When compared with the unground and ground husk, lower

moisture content and higher pH were observed in the composting process using the 60-80 mesh size coconut husk. After 245 days of the composting process (145 days of feeding stage and 100 days of curing stage), the food waste loading and the biodegradation efficiency in terms of weight loss (based on wet weight) in all treatments were not significantly different (t-test, $P \geq 0.05$). The total amount of food waste treated and the degradation efficiency were 25.5 kg (based on wet weight) and 69-72%, respectively. In addition, the quality of composts obtained from all treatments was not significantly different.

The food waste feed rate during the intermittently fed composting of food waste using unground coconut husk as bulking agent significantly affected the physical and chemical properties of the system, especially pH and moisture content. During the feeding period, a rapid increase in moisture content to more than 80 % and the rapid decrease in pH to an acidic state and decrease in temperature to room temperature was observed during the composting process at higher feed rates of 0.5 and 0.6 kg day⁻¹ (0.116 and 0.139 kg l⁻¹ composting materials). It suggested that the failure of the composting process occurred more quickly at the higher feed rates than at the lower ones of 0.3 and 0.4 kg day⁻¹ (0.069 and 0.093 kg l⁻¹ composting materials). The maximum food waste loading ability (13-15 kg, based on wet weight) and degradation efficiency (55-62%, based on wet weight) were obtained under the lowest feed rate (0.3 kg day⁻¹), followed by feed rates of 0.4, 0.5 and 0.6 kg day⁻¹, respectively.

A comparison between the patterns of food waste addition, fed batch operation with interval feeding had a higher feeding period and food waste loading ability and a higher degradation rate in terms of weight loss than that of daily feeding.

Keywords : Intermittently Fed Composting / Food Waste / Coconut Husk / Particle Size / Pattern of Food Waste Addition / Food Waste Feed Rate