234413

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของรูปแบบ และความเข้มข้นของหัวเชื้อจุลินทรีย์ต่อการย่อยสลายในกระบวนการทำปุ๋ยหมักจากใบและลำต้นมันสำปะหลัง โดยการออกแบบการทดลองแบบ 3^2 Factorial design ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ รูปแบบหัวเชื้อจุลินทรีย์ 3 แบบ คือ น้ำหมักชีวภาพจากใบและลำต้นมันสำปะหลัง (Bioex) น้ำหมักผสมกับกากตะกอนน้ำหมักชีวภาพ (Mix, Bioex + Sludge, 1:1 (w/w) และ กากตะกอนน้ำหมักชีวภาพ (Sludge) และความเข้มข้นของหัวเชื้อจุลินทรีย์ 3 ระดับคือ ร้อยละ 5, 10 และ 15 และชุดทดลองที่ไม่มีการใช้หัวเชื้อจุลินทรีย์เป็นชุดควบคุม จากการติดตามการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ความเป็นกรดด่าง ปริมาณจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย รา และ แอคติโนมัยซีส) และกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่วัดในรูปอัตราการผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (ที่อุณหภูมิบ่มเพาะ 37°ซ และ 55°ซ) ในระหว่างกระบวนการหมัก พบว่ารูปแบบการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ความเป็นกรดด่าง ปริมาณคาร์บอนทั้งหมด (TC) ปริมาณแบคทีเรีย รา และ แอคติโนมัยซีส และอัตราการผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในทั้ง 10 ชุดทดลองคล้ายคลึงกัน แต่ชุดทดลองที่มีการใช้หัวเชื้อแบบ Sludge ร้อยละ 5, 10 และ 15 และ แบบ Mix ร้อยละ 15 มีช่วงการรักษาอุณหภูมิสูง (Thermophilic phase) ประมาณ 15 วัน และการผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สะสม (ที่ 37°ซ) ตลอด 70 วันของการหมักประมาณ 192.89-235.93 $mgCO_2 \cdot g^{-1}$dry weight ซึ่งสูงกว่าชุดควบคุมและชุดทดลองที่มีการใช้หัว

เชื้อแบบ Mix และแบบ Bioex ร้อยละ 5, 10 และ 15 ตามลำดับ สำหรับประสิทธิภาพในการย่อยสลายซึ่งวัดในรูปอัตราการลดลงของคาร์บอนทั้งหมด และการสูญเสียคาร์บอนทั้งหมด พบว่าชุดทดลองที่ใช้หัวเชื้อแบบ Sludge ร้อยละ 15 มีอัตราการลดลงของคาร์บอนทั้งหมด และการสูญเสียคาร์บอนทั้งหมดตลอดช่วงของการหมัก (70 วัน) ประมาณ 0.13%TC reduction/day และ 61.6%TC loss ตามลำดับ สูงกว่าชุดควบคุมและชุดการทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการใช้หัวเชื้อจุลินทรีย์ช่วยส่งเสริมกิจกรรมการย่อยสลายสารอินทรีย์ในระหว่างกระบวนการหมักได้ดีกว่าการไม่ใช้หัวเชื้อจุลินทรีย์ และการใช้หัวเชื้อแบบ Sludge ร้อยละ 15 ส่งเสริมประสิทธิภาพการย่อยสลายได้ดีที่สุด อย่างไรก็ตามจากการทำนายหาระดับที่เหมาะสมของรูปแบบและความเข้มข้นของหัวเชื้อจุลินทรีย์โดยวิธี Response surface methodology พบว่าการใช้หัวเชื้อจุลินทรีย์แบบ Sludge ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 13 โดยน้ำหนัก จะส่งผลให้การย่อยสลายสารอินทรีย์ในรูป TC loss ภายในกองปุ๋ยเกิดได้ดีที่สุด

จากการศึกษาอิทธิพลของรูปแบบ ความเข้มข้น และปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบและความเข้มข้นของหัวเชื้อจุลินทรีย์ พบว่ารูปแบบ ความเข้มข้น และปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบและความเข้มข้นของหัวเชื้อจุลินทรีย์มีผลต่อการสูญเสียคาร์บอนทั้งหมดภายในกองปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ตลอดกระบวนการหมัก (70 วัน) นอกจากนี้รูปแบบของหัวเชื้อจุลินทรีย์มีอิทธิพลต่อการสูญเสียคาร์บอนทั้งหมด การผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สะสม (ที่ 37°ซ) ตลอดช่วงของกระบวนการหมักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในทางกลับกันความเข้มข้นของหัวเชื้อจุลินทรีย์ไม่มีอิทธิพลต่อการสูญเสียคาร์บอนทั้งหมด การผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สะสม (ที่ 37°ซ และ 55°ซ) ตลอดช่วงของการหมักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าในการเลือกใช้หัวเชื้อจุลินทรีย์ในการทำปุ๋ยหมักควรคำนึงรูปแบบของหัวเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้มากกว่าความเข้มข้นของหัวเชื้อจุลินทรีย์

Abstract

234413

Objective of this study is to investigate effects of type and concentration of inoculum on composting of cassava leaves and stems. The study was accomplished using 3^2 factorial design for which 2 factors, i.e., inoculum type and concentration, were investigated at three levels each which are Bioextract from cassava leaves and stems (Bioex), Mixture of Bioextract and Sludge (Mix, Bioex + Sludge, 1:1 (w/w)) and Sludge for inoculum type and 5, 10 and 15% for inoculum concentration. Additionally, compost excluding inoculum supplementation was also conducted and designated as control. Physico-chemical (temperature and pH) changes during composting were closely monitored while biological changes were followed in terms of CO_2 production at both 37 °C and 50°C and evolution of mesophilic and thermophilic microorganisms, i.e., bacteria, fungi and actinomycetes. It was found that physico-chemical and biological changes of all treatments were of the same trend. However, the period thermophilic phase and CO_2 production at 37°C during 70 days of composting of treatments containing inoculum of sludge (5, 10 and 15%) and mix (15%) type were, respectively, 15 days and 192.89-235.93 $mgCO_2 \cdot g^{-1}$dry weight. Further, treatment supplemented with 15% sludge led to the total carbon reduction rate constant and total carbon loss (at day 70) of 0.13%TC reduction/day and 61.6% TC loss, respectively, which are significantly higher than those of control and other treatments ($p<0.05$). It could therefore be deduced that supplementation of inoculum could enhance organic matter degradation during composting providing that supplementation of 15% sludge yielded the highest degradation efficacy. Nonetheless, result according to the Response Surface Methodology indicated that inoculum in the form of sludge at 13% supplementation yielded the best composting condition in the form of the highest TC loss.

Results further showed that effects of inoculum type, concentration and interaction between type and concentration were statistically significant ($p<0.05$) on TC loss during the whole composting period (70 days) of cassava leaves and stems. In addition, type of inoculum was found to affect both TC loss and CO_2 production (37°C) significantly ($p<0.05$) during 70 days of composting whereas concentration of inoculum was considered statistically insignificant on both TC loss and CO_2 production (37 and 50°C) for the whole period of composting. Results further indicated that in the process of inoculum selection for composting attention should be paid to adopting appropriate inoculum type rather than concentration to be applied.