

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

ผลของชนิดและปริมาณของสารเสริมต่อการระเหยของ
แอมโมเนียขณะหมักปุ๋ยจากผักตบชวาและใบไม้แห้ง

ผู้เขียน

นายชยาบัน วิจิตรจนพันธ์ุ

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต(วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ. ดร.ประพนธ์ เขมดำรง

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ทดลองหมักปุ๋ยจากผักตบชวาและใบไม้แห้งซึ่งผสมปุ๋ยยูเรียเพื่อเป็นแหล่งไนโตรเจนและปรับอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน เพื่อศึกษาผลของชนิดและปริมาณของสารเสริมต่อการระเหยแอมโมเนียขณะหมักปุ๋ย โดยใช้สารเสริม 4 ชนิด ในการทดลอง ได้แก่ แคลเซียมคลอไรด์ แมกนีเซียมคลอไรด์และโปแตสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต อลูมิเนียมคลอไรด์ และ เฟอร์ริกคลอไรด์ ปริมาณการเติมสารเสริมมี 5 ค่า คือ เติมในอัตรา 0.5 1 2 3 และ 5 เท่า ที่สมมูลกับ 20 % ในโตรเจนรวม และมีกรรมหมักปุ๋ยที่ไม่เติมสารเสริมเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบอีกหนึ่งค่า โดยในแต่ละการทดลองทำการทดลองเหมือนกันแต่เปลี่ยนชนิดของสารเสริม การทดลองทำในห้องปฏิบัติการควบคุมอุณหภูมิที่ 40°C และเป่าอากาศที่อัตรา 400 มล./นาที ทำการหมักปุ๋ย 500 กรัม (นน.เปียก) ซึ่งมีอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน 10 และปรับให้มีความชื้นประมาณ 60% การหมักทำในกล่องพลาสติกทรงกระบอกใส เส้นผ่านศูนย์กลาง 20 ซม. สูง 40 ซม. ปริมาตร 12 ลิตร ทำการวัดการระเหยของแอมโมเนีย และคาร์บอนไดออกไซด์จากการหมักปุ๋ยทุกวัน

การทดลองแรกทำการหมักปุ๋ยโดยเติมแคลเซียมคลอไรด์เป็นสารเสริม จากผลการทดลองพบว่าปริมาณแอมโมเนียระเหยจากการหมักปุ๋ยลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณการเติมแคลเซียมคลอไรด์ โดยการเติมในปริมาณ 3 เท่า สามารถลดการระเหยแอมโมเนียได้ดีที่สุดถึง 41 % แต่การเติมในปริมาณ 1 เท่า มีประสิทธิภาพลดการระเหยแอมโมเนียดีที่สุดที่อัตรา 0.58 โมล-แอมโมเนียต่อโมล-แคลเซียมคลอไรด์ ส่วนการหมักปุ๋ยที่เติมแคลเซียมคลอไรด์ในปริมาณ 5 เท่า พบว่าไม่เกิดการหมัก

การทดลองที่สองเติมแมกนีเซียมคลอไรด์และโปแตสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟตเป็นสารเสริมในการหมักปุ๋ย พบว่าการระเหยแอมโมเนียมีปริมาณลดลงเมื่อเติมสารเพิ่มขึ้น การระเหยแอมโมเนียลดลงมากที่สุด 48 % เมื่อเติมสารในปริมาณ 3 เท่า และการเติมสารนี้ในปริมาณ 1 เท่า มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการลดการระเหยแอมโมเนียที่ 1.74 โมล-แอมโมเนีย ต่อโมล-แมกนีเซียมคลอไรด์และโปแตสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต ในส่วนการหมักปุ๋ยที่เติมสารในปริมาณ 5 เท่า พบว่าไม่เกิดการหมัก การทดลองที่สาม ใช้อลูมิเนียมคลอไรด์เป็นสารเสริม จากผลการทดลองพบว่า มีเพียงการหมักปุ๋ยที่เติมสารในปริมาณ 0.5 และ 1 เท่า ที่เกิดการหมัก โดยการเติมสารในปริมาณ 1 เท่า สามารถลดการระเหยแอมโมเนียได้มากที่สุดถึง 27 % แต่พบว่าการเติมสารทั้งสองค่ามีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันที่ 2.00 และ 2.11 โมล-แอมโมเนีย ต่อโมล-อลูมิเนียมคลอไรด์ การทดลองสุดท้ายเติมเฟอร์ริกคลอไรด์เป็นสารเสริม พบว่า มีเพียงการเติมสารในปริมาณ 0.5 เท่า เท่านั้นที่เกิดการหมัก และสามารถลดการระเหยแอมโมเนียได้ 62 % และมีประสิทธิภาพในการลดการระเหยแอมโมเนียสูงถึง 6.02 โมล-แอมโมเนีย ต่อโมล-เฟอร์ริกคลอไรด์

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณและประสิทธิภาพการลดการระเหยแอมโมเนียในการหมักปุ๋ยของสารเสริมทั้ง 4 ชนิด พบว่า การเติมเฟอร์ริกคลอไรด์ในปริมาณ 0.5 เท่า สามารถลดปริมาณการระเหยแอมโมเนียและมีประสิทธิภาพลดการระเหยแอมโมเนียดีที่สุด

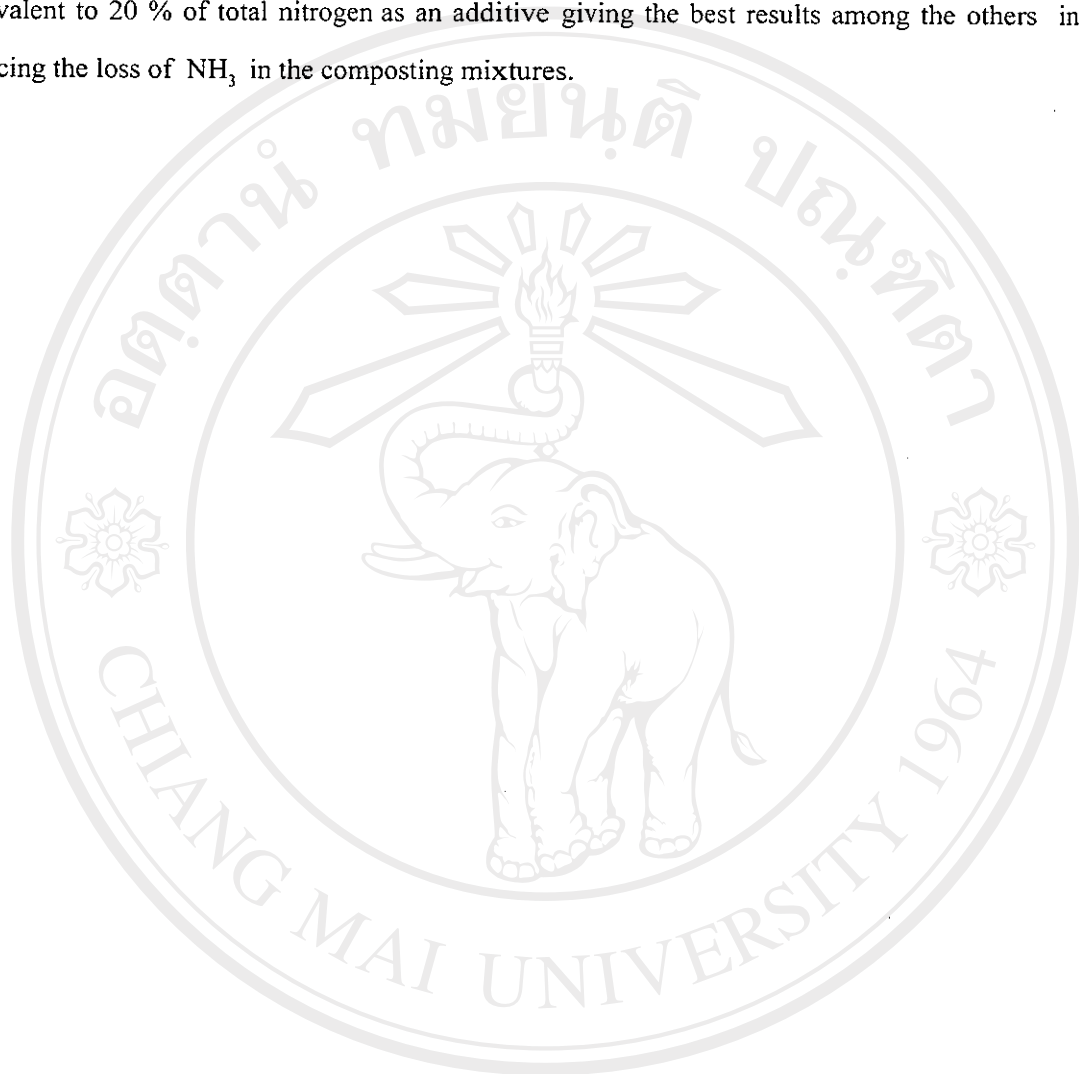
Thesis Title	Effects of Types and Quantity of Additives on Ammonia Volatilization During Composting of Water Hyacinth and Dry Leaves.
Author	Mr. Chayabun Vichitrujanaphan
Degree	Master of Engineering (Environmental Engineering)
Thesis Advisor	Asst. Prof. Dr. Praphon Kemmadamrong

Abstract

In this study, composting of water hyacinth and dry leaves was carried out in the lab-scale windrow-composting and urea was used as nitrogen source to adjust C/N ratio of composting mixtures. The objective of this study was to investigate the effects of types and amounts of four additives including CaCl_2 (calcium chloride), MgCl_2 (magnesium chloride) and KH_2PO_4 (potassium-dihydrogen phosphate), AlCl_3 (aluminum chloride) and FeCl_3 (ferric chloride) on NH_3 loss rates during the time of composting. Each type of the additives was supplemented at the amounts of 0.5, 1, 2, 3 and 5 times of the amount equivalent to 20% of total nitrogen (in a molar basis) in the composting mixture. The composting mixture without any additives was also set up in order to compare the results. All runs of the composting experiments were set up at the same conditions except types of additives used. In each run, the experiment was carried out in the clear cylindrical composting reactor made of clear plastic (12 liters in volume) and the temperature, the aeration rate, the weight of mixture (in wet basis), the C/N ratio and the moisture content were controlled at 40 °C, 400 ml/min, 500 grams, 10 and 60 %, respectively. The NH_3 and CO_2 losses during experiments were measured daily.

In the first part of the study, the composting mixture was supplemented with CaCl_2 as an additive. The results of the experiments showed that when the additive amount of CaCl_2 was controlled at 3 times of the amount equivalent to 20 % of total nitrogen (calculated in a molar basis), the NH_3 loss was reduced at the highest value (40 %) and when the additive amount of CaCl_2 was controlled at 1 times of the amount equivalent to 20 % of total nitrogen, the NH_3 loss rate was lowest (0.56 mole- NH_3 / mole- CaCl_2). However, when using the additive amount of CaCl_2 at 5 times of the amount equivalent to 20 % of total nitrogen, the composting process was not occurred. In the second part of the study, the composting mixture was supplemented with MgCl_2 and KH_2PO_4 as additives. The results showed that when the additive amount of MgCl_2 and KH_2PO_4 was increased, the NH_3 loss was reduced. When the additive amount of MgCl_2 and KH_2PO_4 was controlled at 3 times of the amount equivalent to 20 % of total nitrogen , the NH_3 loss reduced at the highest value(by 48 %) and when the additive amount of MgCl_2 and KH_2PO_4 was controlled at 1 time of the amount equivalent to 20 % of total nitrogen, the NH_3 loss rate was lowest (1.74 mole- NH_3 / mole- MgCl_2 and KH_2PO_4). However, when using the additive amount of CaCl_2 at 5 times of the amount equivalent to 20 % of total nitrogen, the composting process was not occurred. In the third part of the study, the composting mixture was supplemented with AlCl_3 as an additive. The results showed that the composting process was only occurred when using additive amounts of AlCl_3 of 0.5 times and 1 time of the amount equivalent to 20 % of total nitrogen. When the additive amount of AlCl_3 was controlled at 1 time of the amount equivalent to 20 % of total nitrogen , the NH_3 loss was reduced at the highest value(by 27 %). However, the NH_3 loss rates when using the additive amount of AlCl_3 at 0.5 times and 1 time of the amount equivalent to 20 % of total nitrogen were almost the same (2.00 and 2.11 mole- NH_3 / mole- AlCl_3 for 0.5 times and 1 time, respectively). In the last experiment, the composting mixture was supplemented with FeCl_3 as an additive. The results showed that the composting process was only occurred when using the additive amount of FeCl_3 at 0.5 times of the amount equivalent to 20 % of total nitrogen. At this additive amount of FeCl_3 used, the NH_3 loss was reduced by 62 % and the NH_3 loss rates was as high as 6.02 mole- NH_3 / mole- FeCl_3 .

From the results of all experiments, the use of FeCl_3 at 0.5 times of the amount equivalent to 20 % of total nitrogen as an additive giving the best results among the others in reducing the loss of NH_3 in the composting mixtures.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved