

**ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์** ผลของแคลเซียมคลอไรด์และอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนที่มีต่อสมรรถนะของการหมักปุ๋ยจากผักตบชวาและใบไม้แห้ง

**ชื่อผู้เขียน** นางสาวกิงกาญจน์ เทียมเวช

**วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต** สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

**คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์** ผศ. ดร. ประพนธ์ เขมค้ำรง ประธานกรรมการ  
 ผศ. ดร. ขจรศักดิ์ โสภจรรย์ กรรมการ  
 อาจารย์ ธิติ เชี่ยวชาญวิทย์ กรรมการ

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ทำการหมักปุ๋ยจากผักตบชวาและใบไม้แห้งซึ่งผสมมูลนกกกระทาเพื่อเป็นแหล่งไนโตรเจน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนที่มีต่อระยะเวลาที่ใช้ในการหมักปุ๋ย และความสามารถในการลดปริมาณแอมโมเนียระเหยของแคลเซียมคลอไรด์ โดยแบ่งการทดลองออกเป็นสองส่วนซึ่งประกอบด้วย การทดลองในห้องปฏิบัติการและการทดลองในขนาดต้นแบบ การทดลองในห้องปฏิบัติการแบ่งเป็นสองขั้นตอน โดยควบคุมอุณหภูมิที่ 40°C และเป่าอากาศที่อัตรา 40 มล./นาทิต ทำการหมักปุ๋ย 100 กรัม ซึ่งที่มีอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเริ่มต้นระหว่าง 10-35 และปรับให้มีความชื้นประมาณ 60% ในกล่องพลาสติกปริมาตร 1 ลิตร ขั้นแรกเป็นการวัดอัตราการระเหยของแอมโมเนีย ขั้นที่สองทำการเติมแคลเซียมคลอไรด์ที่อัตราส่วนสมมูลของแคลเซียมต่อไนโตรเจนเท่ากับ 1 2 และ 3 ซึ่งคำนวณจากปริมาณแอมโมเนียระเหยในการทดลองขั้นแรก จากผลการทดลองพบว่าปริมาณแอมโมเนียระเหยจากปุ๋ยหมักลดลงเมื่ออัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเพิ่มขึ้น และแคลเซียมคลอไรด์ไม่มีประสิทธิภาพในการลดปริมาณแอมโมเนียระเหยจากการหมักปุ๋ยที่อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเริ่มต้นระหว่าง 25-35 แต่สามารถลดปริมาณแอมโมเนียระเหยจากการหมักปุ๋ยที่อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเริ่มต้นระหว่าง 10-20 โดยปริมาณแอมโมเนียระเหยลดลงเมื่อเพิ่มอัตราการเติมแคลเซียมคลอไรด์ อย่างไรก็ตาม

ก็ตามการเติมแคลเซียมคลอไรด์ที่อัตรา 0.5 โมล/โมล-แอมโมเนีย หรือที่อัตราส่วนสมมูลของแคลเซียมต่อไนโตรเจนเท่ากับ 1 ให้ประสิทธิภาพในการลดปริมาณแอมโมเนียระเหยสูงสุด

สำหรับการทดลองในขนาดต้นแบบ ทำการหมักปุ๋ยแบบวินด์โรว์บนอุโมงค์อากาศจำนวน 6 กอง ปุ๋ยหมักแต่ละกองมีขนาดกว้าง 2 เมตร และยาว 4 เมตร โดยหมักปุ๋ยที่มีอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเริ่มต้นระหว่าง 10-20 ซึ่งเติมแคลเซียมคลอไรด์ในอัตราที่ให้ประสิทธิภาพในการลดปริมาณแอมโมเนียระเหยสูงสุด และหมักปุ๋ยที่มีอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเริ่มต้นระหว่าง 25-35 ซึ่งไม่เติมแคลเซียมคลอไรด์ พลิกกลับกองปุ๋ยเมื่ออุณหภูมิเฉลี่ยมีค่าต่ำกว่า 45°C หรืออย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง พบว่าการหมักปุ๋ยที่อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเริ่มต้นเท่ากับ 15 และเติมแคลเซียมคลอไรด์ในอัตราส่วน 12.76 มก./กก.(น.น.แห้ง) ใช้เวลาน้อยที่สุดประมาณ 40 วัน ขณะที่การหมักปุ๋ยที่อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเริ่มต้นระหว่าง 25-35 ใช้เวลาประมาณ 50-56 วัน นอกจากนี้ปุ๋ยหมักที่มีอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเริ่มต้นเท่ากับ 15 ยังมีปริมาณไนเตรทในโตรเจนสูงสุด ซึ่งมีค่าประมาณ 3,000 มก./กก.(น.น.แห้ง) ส่วนปุ๋ยหมักที่มีอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเริ่มต้นเท่ากับ 10 และเติมแคลเซียมคลอไรด์ในอัตราส่วน 37.51 มก./กก.(น.น.แห้ง) มีปริมาณแอมโมเนียในโตรเจนสูงสุด ซึ่งมีค่าประมาณ 5,000 มก./กก.(น.น.แห้ง)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Thesis Title</b>	Effects of Calcium Chloride and Carbon over Nitrogen Ratio on Performances of Water Hyacinth and Dry Leave Composting
<b>Author</b>	Miss Kinggan Tiemwech
<b>M.Eng.</b>	Environmental Engineering
<b>Examining Committee</b>	Asst. Prof. Dr. Praphon Kemmadamrong Chairman Asst. Prof. Dr. Khajornsak Sopajaree Member Lect. Dhiti Cheochanvit Member

### Abstract

Composting of water hyacinth and dry leave with partridge manure as nitrogen source was studied. The objectives were to investigate the effect of different initial carbon over nitrogen (C/N) ratios on composting time and the effectiveness of calcium chloride ( $\text{CaCl}_2$ ) in reducing ammonia ( $\text{NH}_3$ ) losses during composting. The experiments were divided into two parts; laboratory scale and pilot scale. The laboratory scale consisted of two incubation trials carried out at  $40^\circ\text{C}$  and 40 ml/min air-flowed condition. 100 grams of each mixture at the initial C/N ratios of 10-35 were adjusted to water content of 60% and incubated in 1-liter plastic containers. The first steps,  $\text{NH}_3$  loss rates during the composting were evaluated. The second steps,  $\text{CaCl}_2$  were added at the rates corresponding to calcium over nitrogen (Ca/N) equivalence ratio of about 1, 2 and 3, at the expected  $\text{NH}_3$  losses during the first incubation trial. The results showed that the  $\text{NH}_3$  losses decreased with the initial C/N ratio increasing. The additions of  $\text{CaCl}_2$  were considerably not effective in reducing  $\text{NH}_3$  losses during the composting between the initial C/N ratios of 25-35. The  $\text{NH}_3$  losses during the composting between the initial C/N ratios of 10-20 decreased with

increasing of the calcium chloride additions. However, the highest effectiveness was obtained at the rate of 0.5 mole- $\text{CaCl}_2$ /mole- $\text{NH}_3$  corresponding to the Ca/N equivalence ratio of about 1.

The pilot scale using windrow composting with air-flowed tunnel was studied. Six compost piles, 2 m in width and 4 m in length, were performed at the initial C/N ratios of 10-20 with  $\text{CaCl}_2$  additions at the highest effective rate and the initial C/N ratios of 25-35 without  $\text{CaCl}_2$  addition. Each compost pile was turned when the average temperature was lower than  $45^\circ\text{C}$  or at least once a week. The shortest composting time was about 40 days at the initial C/N ratio of 15 with calcium chloride dosage of 12.76 mg/g (dry weight). Whereas the composting time at the initial C/N ratios of 25-35 were about 50-56 days. Moreover, the matured compost at the initial C/N ratio of 15 had the highest nitrate-nitrogen content of about 3,000 mg/kg (dry weight). The highest ammonia-nitrogen content of about 5,000 mg/kg (dry weight) in the matured compost was achieved at initial C/N ratio of 10 with calcium chloride dosage of 37.51 mg/g (dry weight).