

ชุตติมนันท์ ชูพุดชา : ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการปลดปล่อยไนโตรเจนจากปุ๋ยอินทรีย์กับการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักคะน้าในระบบเกษตรอินทรีย์ (RELATIONSHIP BETWEEN NITROGEN RELEASED FROM ORGANIC FERTILIZER AND CHINESE KALE (*Brassica oleracea*) GROWTH AND YIELD IN ORGANIC FARMING SYSTEM) อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.สุชชล วั่นประเสริฐ, 74 หน้า

การผลิตผักอินทรีย์จำเป็นต้องใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งมีข้อจำกัดเรื่องการปลดปล่อยธาตุอาหารพืชให้ทันเวลากับที่พืชต้องการ เนื่องจากมีการปลดปล่อยธาตุอาหารพืชออกมาช้าเพราะธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์ส่วนใหญ่ยังคงอยู่ในรูปของอินทรีย์สารต้องผ่านกระบวนการย่อยสลายเพื่อปลดปล่อยธาตุอาหารพืชให้อยู่ในรูปอนินทรีย์สาร เช่น แอมโมเนียม ( $\text{NH}_4^+$ ) และไนเตรท ( $\text{NO}_3^-$ ) การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเร่งการปลดปล่อยไนโตรเจน (N) จากปุ๋ยอินทรีย์โดยนำปุ๋ยอินทรีย์มาหมักในน้ำในสภาพมีอากาศและไม่มีอากาศ ในอัตราส่วนปุ๋ยอินทรีย์ต่อน้ำ 1:1 1:2 1:4 1:6 และ 1:8 หมักเป็นเวลา 12 วัน ทำการวิเคราะห์  $\text{NH}_4^+$  และ  $\text{NO}_3^-$  ทุก 2 วัน ผลการทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างการหมักในสภาพมีอากาศและไม่มีอากาศ โดยทั้ง 2 สภาพ มี  $\text{NH}_4^+$  เพิ่มขึ้นและ  $\text{NO}_3^-$  ลดลงเมื่อระยะเวลาของการหมักเพิ่มขึ้นเกิดการสูญเสีย  $\text{NO}_3^-$  จากกระบวนการ Denitrification ทำให้อินทรีย์ N ลดลงหลังจากหมัก สำหรับอัตราส่วนปุ๋ยอินทรีย์ต่อน้ำ อัตราส่วน 1:8 มีการปลดปล่อยอินทรีย์ N สูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราอื่นๆ หลังจากนั้นนำปุ๋ยอินทรีย์ที่หมักในน้ำอัตราต่างๆ ไปทดสอบกับผักคะน้าในกระถางเปรียบเทียบระหว่างการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์แห้งและไม่ใส่ปุ๋ย ปุ๋ยอินทรีย์ที่หมักในน้ำทุกอัตราให้ผลผลิตและการเจริญเติบโตของผักคะน้าดีกว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์แห้งแต่ไม่ดีเท่าการใช้ปุ๋ยเคมี โดยอัตราที่ดีที่สุดคือ 1:8 นอกจากนี้ยังพบว่า อินทรีย์ N ที่ปลดปล่อยจากการหมักปุ๋ยมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับ N น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งในผักคะน้าจากการทดลองนี้ถึงแม้ว่าการหมักปุ๋ยในน้ำเพื่อเร่งการปลดปล่อยธาตุอาหารจากปุ๋ย ก่อนนำไปใช้จะได้ผลดีกว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์แห้งโดยตรงแต่พบว่ามีการสูญเสีย N ระหว่างกระบวนการหมัก ดังนั้นจึงได้ทำการทดลองต่อเพื่อศึกษาการลดการสูญเสีย  $\text{NO}_3^-$  ระหว่างการหมักโดยทำการทดลองเปรียบเทียบการหมักปุ๋ยโดยมีการสกัดอินทรีย์ N ออกมาเก็บไว้ก่อนกับการหมักปุ๋ยโดยไม่มีการสกัดอินทรีย์ N ผลการทดลองพบว่า การหมักปุ๋ยโดยมีการสกัดอินทรีย์ N มีการปลดปล่อยอินทรีย์ N ออกมามากกว่าการหมักปุ๋ยโดยไม่มีการสกัดอินทรีย์ N หลังจากนั้นจึงได้นำปุ๋ยจากทั้งสองตำรับการทดลองมาทดสอบกับการปลูกผักคะน้าในกระถางเปรียบเทียบกับไม่ใส่ปุ๋ย ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ ผลการทดลองพบว่า ผลผลิตและการเจริญเติบโตของคะน้ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยตำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ยจากการหมักปุ๋ยโดยมีการสกัด อินทรีย์ N ทำให้ผลผลิตและการเจริญเติบโตของคะน้าดีกว่าการใช้ปุ๋ยที่หมักโดยไม่มีการสกัด อินทรีย์ N หลังจากนั้นทำ

การทดสอบกับผักคะน้าที่ปลูกในแปลงทดลองต่อเนื่อง 2 รุ่น พบว่า ให้ผลเช่นเดียวกันกับการทดลองในกระถาง จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการเร่งการปลดปล่อยธาตุอาหารจากปุ๋ยอินทรีย์ โดยการหมักในน้ำก่อนนำไปใช้ทำให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มขึ้น มีผลทำให้ผักคะน้ามีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์แห้ง แต่ในการเร่งการปลดปล่อยธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์ดังกล่าวควรมีการสกัดอนินทรีย์ N ออกมาเก็บไว้ก่อนเพื่อลดการสูญเสีย  $\text{NO}_3^-$  จากกระบวนการ Denitrification

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

ปีการศึกษา 2553

ลายมือชื่อนักศึกษา \_\_\_\_\_

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา \_\_\_\_\_

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม \_\_\_\_\_

CHUTIMON CHUPHUTSA : RELATIONSHIP BETWEEN NITROGEN  
RELEASED FROM ORGANIC FERTILIZER AND CHINESE KALE  
(*Brassica oleracea*) GROWTH AND YIELD IN ORGANIC FARMING  
SYSTEM. THESIS ADVISOR : SODCHOL WONPRASAID, Ph.D., 74 PP.

AMMONIUM/INORGANIC NITROGEN/NITRATE/FERMENTATION

Vegetable production under organic farming system requires plant nutrients from the organic fertilizer. Nutrient release from the organic fertilizer is normally slower than the requirement of vegetables. This is because most of the nutrients in organic fertilizers are still in organic forms. To be available to plants, they must be mineralized into inorganic forms such as ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) and nitrate ( $\text{NO}_3^-$ ). The objective of this research was to investigate methods to enhance the releasing N from the organic fertilizer in order to meet the requirement of vegetable crop production. Organic fertilizer was fermented for 12 days with the fertilizer:water ratio of 1:1 1:2 1:4 1:6 and 1:8 under aerobic and anaerobic conditions. The solutions were analyzed for  $\text{NH}_4^+$  and  $\text{NO}_3^-$  every two days. The results showed that there were no significant differences between aerobic and anaerobic conditions on N release. In both conditions,  $\text{NH}_4^+$  increased but  $\text{NO}_3^-$  decreased during the fermentation because of denitrification. The net inorganic nitrogen ( $\text{NH}_4^+$  and  $\text{NO}_3^-$ ) decreased after fermentation. The releasing N in the treatment of organic fertilizer to water ratio of 1:8 was higher than that of other treatments. The solution from 5 treatments was applied to Chinese Kale in a pot experiment and compared with the chemical fertilizer, dry organic fertilizer and control (no fertilizer). Yield and growth of Chinese Kale in

fermented organic fertilizer were better than dry organic fertilizers, but not as good as chemical fertilizers. The fertilizer:water ratio of 1:8 gave the best result among fermented fertilizer treatments. In addition, inorganic N in fertilizer solution was significantly correlated with N in Chinese Kale, fresh weight and dry weight. The result of this experiment demonstrated that the fermentation of fertilizer in the water accelerated the release of nutrients. Organic fertilizer fermentation made it more effective than dry organic fertilizer itself. However, there were some N losses during the fermentation in all treatments and conditions. Therefore, further study was carried out to reduce the loss of  $\text{NO}_3^-$  during the fermentation of organic fertilizer by comparing fertilizer fermentation with pre-inorganic N extraction (pre-N extraction) and without pre-inorganic N extraction (non pre-N extraction). The results showed that pre-inorganic N extraction before fermentation increased inorganic N in the solution compared to non pre-inorganic N extraction. The solution from both treatments was applied to Chinese Kale and compared with control (no fertilizer), chemical fertilizer and dry organic fertilizer in a pot experiment. Growth and yield of Chinese Kale in treatments of pre-N extraction were better than treatments of non pre-N extraction but still not as good as chemical fertilizer. To confirm the results of the pot experiment, a series of 2 field experiments were carried out and similar results were observed in both experiments. It could be concluded that enhancing the releasing of nutrients from organic fertilizers can be done by fermenting organic fertilizer in water 2 weeks before using, and the effect of nutrients on Chinese Kale has increased. The growth and yield of Chinese Kale treated with fermented fertilizer were better than those with dry organic fertilizer. In addition, the extraction of

inorganic N should be done before fermentation to prevent the loss of  $\text{NO}_3^-$  from denitrification.

School of Crop Production Technology

Academic Year 2010

Student's Signature \_\_\_\_\_

Advisor's Signature \_\_\_\_\_

Co-advisor's Signature \_\_\_\_\_