

## ผลของชนิดปุ๋ยไนโตรเจนต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตของคะน้า การชะละลายไนเตรต และปริมาณไนตริฟายอิงแบคทีเรียในดิน

Effect of Nitrogen Fertilizer Types on Plant Growth, Yield in Chinese Kale, Nitrate Leachate and Soil Nitrifying Bacteria

ทิพย์วรรณ สอาดเงิน<sup>1,2</sup> ศุภชัย อำคา<sup>2,\*</sup> ชัยสิทธิ์ ทองจู้<sup>2</sup> และ พรไพรินทร์ รุ่งเจริญทอง<sup>3</sup>

Tippawun Saardngoen<sup>1,2</sup>, Suphachai Amkha<sup>2</sup>, Chaisit Thongjoo<sup>2</sup> and Pornpairin Rungcharoenthong<sup>3</sup>

### บทคัดย่อ

จากการศึกษาชนิดของปุ๋ยไนโตรเจนในการปลูกคะน้าด้วยชุดดินยางตลาดต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และประสิทธิภาพการใช้นิโตรเจน โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ จำนวน 6 ซ้ำ และ 5 ตำรับการทดลอง คือ ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเป็นต้นควบคุม (T1:Non-N) ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) อัตรา 20 กก.N/ไร่ (T2:Urea-N) ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 20 กก.N/ไร่ ร่วมกับ สารยับยั้งกระบวนการไนตริฟิเคชัน (dicyandiamide;DCD) ในอัตรา 10% ของปุ๋ยยูเรีย (T3:Urea-N+DCD) ปุ๋ยไนโตรเจนละลายช้า (30-0-0; Crotonylidene diurea;CDU;Ø 2.8-4.1 mm) อัตรา 20 กก.N/ไร่ (T4:UBER-7) และปุ๋ยไนโตรเจนละลายช้า (30-0-0; Crotonylidene diurea;CDU;Ø 1.2-1.4 mm) อัตรา 20 กก.N/ไร่ (T5:UBER-Micro 5) โดยทุกตำรับการทดลองใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส (0-46-0) และโพแทสเซียม (0-0-60) ในอัตรา 10 กก.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ไร่ และ 15 กก.K<sub>2</sub>O/ไร่ ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่าการใช้ปุ๋ยยูเรียร่วมกับสารยับยั้งกระบวนการไนตริฟิเคชัน (T3) ให้ความสูง น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของคะน้าสูงที่สุด และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับการใส่ปุ๋ย UBER-7 (T4) ส่งผลให้มีการชะละลายไนเตรตในดินน้อยที่สุด (17.76 มล. NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/กก) นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้ปุ๋ยยูเรียร่วมกับสารยับยั้งกระบวนการไนตริฟิเคชัน (T3) ส่งผลให้มีปริมาณของ ammonium oxidizing bacteria ในดินลดลงในทุกระยะการทดลอง เมื่อเทียบกับตำรับที่ใส่ปุ๋ยยูเรียเพียงอย่างเดียว

### ABSTRACT

Effect of nitrogen (N) fertilizer types applied to Chinese kale in YangTaLad soil series was studied in the completely randomized design experiment with 6 replications and 5 treatments as the

<sup>1</sup>สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการจัดการทางดิน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน, กรุงเทพฯ 10900

<sup>1</sup>Soil Science and Management Technology, Graduate School, Kasetsart University, Bangkaen Campus, Bangkok 10900

<sup>2</sup>ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

<sup>2</sup>Department of Soil Science, Faculty of Agriculture at KamphaengSaen, Kasetsart University, KamphaengSaen Campus Nakorn Pathom 73140

<sup>3</sup>สายวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาพฤกษศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

<sup>3</sup>Botany, Department of Science, Faculty of Liberal Arts and Science, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus Nakorn Pathom 73140

\*Corresponding author: agrscak@ku.ac.th

follows: no-N fertilizer (T1:Non-N), urea fertilizer (46-0-0) at 20 kg N/rai (T2:Urea-N), urea fertilizer at 20 kg N/rai with nitrification inhibitor (dicyandiamide; DCD) at 10% of urea fertilizer application (T3:Urea-N+DCD), controlled-release N fertilizer UBER-7 (30-0-0, Crotonylidene diurea; CDU;  $\varnothing$  2.8-4.1 mm) at 20 kg N/rai (T4:UBER-7) and controlled-release N fertilizer UBER-Micro 5 (30-0-0, Crotonylidene diurea; CDU;  $\varnothing$  1.2-1.4 mm) at 20 kg N/rai (T5: UBER-Micro 5). All treatments were applied with 10 kg  $P_2O_5$ /rai (0-40-0) and 15 kg  $K_2O$ /rai (0-0-60). The result shown that plant height, fresh weight and dry weight were significantly highest when plant received urea fertilizer with nitrification inhibitor (T3). In addition, controlled-release N fertilizer (T4:UBER-7) could significantly reduce nitrate leachate from soil and as compared with other treatments. Urea fertilizer with nitrification inhibitor application (T3) also reduced the amount of ammonium oxidizing bacteria in soil in all plant growth stages as compared with sole urea fertilizer application (T2).

Key Words: Chinese kale, nitrogen fertilizer, nitrification inhibitor

e-mail address: tip\_sd@hotmail.co.th

## คำนำ

ปัจจุบันปุ๋ยเคมีมีการนำเข้ามาในปริมาณที่เพิ่มสูงขึ้นทุกปี โดยในปี 2553 มีการนำเข้าปุ๋ยเคมีปริมาณ 5,172,708 ตัน มูลค่า 61,211 ล้านบาท และปี 2554 มีการนำเข้าปุ๋ยเคมีปริมาณ 6,149,228 ตัน มูลค่า 71,800 ล้านบาท ซึ่งปุ๋ยเคมีที่มีการนำเข้ามามากที่สุดคือ กลุ่มปุ๋ยไนโตรเจน เช่น ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) และปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0) เป็นต้น เนื่องจาก ไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารที่รากพืชสามารถดูดใช้ได้ในรูปไนเตรตไอออน ( $NO_3^-$ -N) และแอมโมเนียมไอออน ( $NH_4^+$ -N) ไนโตรเจนมีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช โดยทั่วไปเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนลงในดิน พืชสามารถนำไปใช้ในปริมาณ 50 – 60% ของปุ๋ยที่ใส่ลงไปเท่านั้น ส่วนที่เหลือถูกยึดไว้ในดินหรือเปลี่ยนเป็นรูปที่พืชใช้ประโยชน์ไม่ได้ หรือสูญหายไปโดยการชะละลาย หรือสูญหายไปในอากาศ (ยงยุทธและคณะ, 2551) ซึ่งการสูญเสียของปุ๋ยไนโตรเจนไปจากดินส่วนใหญ่เกิดจากไนเตรทในดินถูกชะละลายไปกับน้ำแล้วเกิดกระบวนการ Eutrophication หรือแอมโมเนียระเหยไปจากดิน (Ammonia volatilization) รวมทั้งไนเตรทถูกรีดิวซ์แล้วได้ก๊าซ  $N_2O$ , NO และ  $N_2$  แล้วระเหยไปจากดิน การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนทางการเกษตรส่วนใหญ่ของเกษตรกรนิยมใช้ปุ๋ยเคมีธรรมดาซึ่งเกิดการสูญเสียได้ง่าย รวมทั้งพืชที่ต้องการไนโตรเจนในการเจริญเติบโตส่วนใหญ่เป็นพืชผักล้มลุก โดยเฉพาะอย่างยิ่งคะน้าจัดเป็นผักล้มลุกชนิดหนึ่งที่เกษตรกรนิยมเพาะปลูกกันอย่างแพร่หลาย ทำให้มีการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนมากในการเพาะปลูก ดังนั้นหากสามารถลดการสูญเสียให้น้อยลงได้ก็จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้ปุ๋ยให้สูงขึ้น และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม วิธีการหนึ่งก็คือการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนละลายช้า ซึ่งปุ๋ยไนโตรเจนละลายช้าแต่ละชนิดมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันออกไป แต่มีคุณสมบัติที่คล้ายกันคือมีความสามารถในการปลดปล่อยธาตุอาหารช้ากว่าปุ๋ยเคมีธรรมดา จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การให้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณที่เท่ากันในพืชชนิดเดียวกันแต่เป็นปุ๋ยชนิดที่แตกต่างมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตพืชต่างกัน และเมื่อทดสอบกับพืชชนิดที่ต่างกันแต่ให้ปุ๋ยชนิดเดียวกันพบว่ามีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตพืชต่างกัน จึง

เป็นแนวคิดในการทดลองทดสอบปุ๋ยไนโตรเจนละลายช้ากับคະน้ำเพื่อศึกษาผลของปุ๋ยไนโตรเจนละลายช้าที่มีต่อพืชและสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาไปปรับประยุกต์ใช้ในการเพาะปลูกคະน้ำต่อไป

### อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาทำโดยใช้ชุดดินยางตลาดในโรงเรือนทดลอง โดยทำการปลูกคະน้ำฮ่องงในกระถางพลาสติก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร ลึก 30 เซนติเมตร วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 6 ซ้ำ มี 5 ตำรับการทดลอง ดังนี้ 1) ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเป็นตำรับควบคุม (T1) 2) ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 20 กก. N/ไร่ (T2) 3) ปุ๋ยยูเรียอัตรา 20 กก. N/ไร่ ร่วมกับ nitrification inhibitor ในอัตรา 10% ของอัตราปุ๋ยยูเรีย (T3) 4) ปุ๋ยละลายช้า UBER-7 (Crotonylidene diurea; CDU; Ø 2.8-4.1 mm) อัตรา 20 กก. N/ไร่ (T4) และ 5) ปุ๋ยละลายช้า UBER-Micro 5 (CDU; Ø 1.2-1.4 mm) อัตรา 20 กก. N/ไร่ (T5) โดยทุกตำรับการทดลองใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในอัตรา 10 กก. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ไร่ และ 15 กก. K<sub>2</sub>O/ไร่ ตามลำดับ รดน้ำในปริมาณที่เท่ากันในทุกตำรับการทดลอง เก็บน้ำที่ชะละลายออกมาวัดปริมาณไนเตรตทั้งหมดที่อยู่ในน้ำ บันทึกความสูงจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยเก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 42 วัน แล้วบันทึกค่าความเขียวของใบด้วยเครื่อง Chlorophyll meter (SPAD-502) น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของพืช แล้วนำไปวิเคราะห์หาปริมาณ Total N ในพืชด้วยวิธี Micro Kjeldahl (ทศนิยม และจรงค์, 2542) นอกจากนี้ทำการเก็บตัวอย่างดินทุก 7 วัน เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรฟายอิงแบคทีเรียในดิน ด้วยวิธีการปลอดเชื้อ และนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ และค่า F-test พร้อมทั้งค่าสถิติสำหรับเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตามวิธี DMRT (Duncan's new multiple range test)

### ผลการทดลองและวิจารณ์

#### 1. การเจริญเติบโต

การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนละลายช้าแบบต่างๆทำให้ความสูงของลำต้นที่ระยะเวลา 7, 14, 21, 28, 35 และ 42 วัน หลังย้ายปลูกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (Table 1) การใส่ปุ๋ยแบบต่างๆ ที่ระยะ 7, 14, 21, 28 และ 35 วัน ไม่มีความแตกต่างกัน แต่ที่ระยะเวลา 42 วัน ตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยยูเรียร่วมกับ nitrification inhibitor (T3) มีความสูงของต้นสูงที่สุด (30.8 cm) ส่วนในตำรับควบคุม (T1) มีความสูงของต้นต่ำที่สุด (16.8 cm) และเมื่อเปรียบเทียบระหว่าง T4 และ T5 ที่เป็นปุ๋ยชนิดเดียวกัน แต่ขนาดของเม็ดปุ๋ยต่างกันพบว่าความสูงของพืชไม่มีความแตกต่างกันในทุกช่วงเวลาหลังจากย้ายปลูก

**Table 1** Effects of nitrogen fertilizer types on plant height (cm) at 7, 14, 21, 28, 35 and 42 days after transplanting (DAT)

Treatments	Plant height (cm)					
	7 DAT	14 DAT	21 DAT	28 DAT	35 DAT	42 DAT
T1	6.7 b <sup>1/</sup>	13.3 b <sup>1/</sup>	14.5 b <sup>1/</sup>	15.4 b <sup>1/</sup>	15.4 b <sup>1/</sup>	16.8 c <sup>1/</sup>
T2	9.1 a	17.9 a	19.1 a	23.6 a	27.8 a	27.9 b
T3	8.9 a	19.6 a	20.8 a	25.0 a	30.2 a	30.8 a
T4	9.0 a	19.6 a	21.0 a	22.9 a	27.5 a	28.1 ab
T5	8.8 a	17.9 a	20.2 a	23.1 a	27.3 a	28.8 ab
F-test	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	5.89	9.55	8.15	5.82	8.54	11.91

<sup>1/</sup>Number is average of 6 replicates, followed by a letter. Different letter means there is a significant different at 99% (\*\*) by Duncan method

## 2. คุณภาพของผลผลิต

ผลการศึกษพบว่าคะน้ำฮ่องกงมีการตอบสนองต่อการให้ปุ๋ยแบบต่าง ๆ ส่งผลให้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติของน้ำหนักราก น้ำหนักแห้ง ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในพืช และความเขียวของใบ ตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยยูเรียร่วมกับ nitrification inhibitor (T3) มีน้ำหนักราก น้ำหนักแห้ง และปริมาณ Total N ของพืชมากที่สุด (4608.2 กก./ไร่, 507.5 กก./ไร่ และ 3.8% ตามลำดับ) ส่วนในตำรับควบคุม (T1) มีน้ำหนักราก น้ำหนักแห้ง ปริมาณ Total N และความเขียวใบของพืชต่ำที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักรากและค่าความเขียวใบของพืชระหว่าง T4 และ T5 ที่เป็นปุ๋ยชนิดเดียวกัน แต่ขนาดของเม็ดปุ๋ยต่างกัน พบว่าการใส่ปุ๋ย UBER-Micro 5 (T5) ให้ น้ำหนักแห้ง และค่าความเขียวใบมากกว่าการใส่ปุ๋ย UBER-7 (T4) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าขนาดของเม็ดปุ๋ยมีผลต่อความเร็วในการปลดปล่อยธาตุอาหารพืช นอกจากนี้จากผลการทดลองยังแสดงให้เห็นแนวโน้มของข้อจำกัดบางประการของการใช้ปุ๋ยละลายช้าในการปลูกพืชระยะสั้น คือการปลดปล่อยธาตุอาหารของปุ๋ยอาจไม่ทันต่อความต้องการใช้สำหรับการเจริญเติบโตของพืช ทำให้พืชไม่สามารถเจริญเติบโตได้เต็มที่เมื่อเทียบกับการใช้ปุ๋ยธรรมดาที่ใส่ปุ๋ยยูเรีย (T2) และการใส่ปุ๋ยยูเรียร่วมกับ nitrification inhibitor (T3) ซึ่งจากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า ชนิดของปุ๋ยไนโตรเจนมีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิต ของพืชที่ต่างกัน แม้ว่าปริมาณธาตุไนโตรเจนในปุ๋ยที่ใส่จะเท่ากัน ซึ่งสอดคล้องกับ Fageria (2009) ที่ได้กล่าวไว้ว่า แหล่งธาตุอาหารและปุ๋ยบางชนิดให้การเจริญเติบโตและผลผลิตพืช มากกว่าปุ๋ยชนิดอื่นที่ให้ธาตุเดียวกันและปริมาณเท่ากัน ประสิทธิภาพการใช้ธาตุอาหารจากปุ๋ยของพืชจึงแตกต่างกัน นอกจากนั้นพืชแต่ละจีโนไทป์ (genotype) ก็อาจมีประสิทธิภาพการใช้ธาตุอาหารต่างกันด้วย

**Table 2** Effects of nitrogen fertilizer types on greenness leaf color, fresh weight, dry weight and total nitrogen content in plant at harvesting day

Treatments	Greenness leaf color	Fresh weight (kg/rai)	Dry weight (kg/rai)	Total N in plant (%)
T1	51.6 b <sup>1/</sup>	496.4 c <sup>1/</sup>	88.7 c <sup>1/</sup>	1.4 c <sup>1/</sup>
T2	69.1 a	3966.3 ab	478.5 a	3.6 ab
T3	64.6 a	4608.2 a	507.5 a	3.8 a
T4	55.6 b	3282.5 b	402.1 b	3.1 b
T5	64.3 a	3835.3 b	505.4 a	3.5 ab
F-test	**	**	**	**
C.V. (%)	2.84	10.82	7.09	6.90

<sup>1/</sup>Number is average of 6 replicates, followed by a letter. Different letter means there is a significant different at 99% (\*\*) by Duncan method

### 3. ปริมาณการชะละลายไนเตรต

ผลการศึกษาพบว่าปริมาณการชะละลายไนเตรตของปุ๋ยชนิดต่างๆ ให้ผลที่แตกต่างกันทางสถิติในทุกๆ การทดลอง โดยทำการทดลองที่ไม่มีการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนมีการชะละลายไนเตรตน้อยที่สุด เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบเฉพาะการที่ที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนพบว่า การทดลองที่ใส่ปุ๋ย UBER-7 (T4) มีการชะละลายไนเตรตน้อยที่สุด (17.76 มก.  $\text{NO}_3^-/\text{กก.}$ ) ในขณะที่การใช้ปุ๋ยยูเรียเพียงอย่างเดียว (T2) ส่งผลให้มีการชะละลายไนเตรตสูงที่สุด (56.04 มก.  $\text{NO}_3^-/\text{กก.}$ ) จากการทดลองจะเห็นได้ว่าปุ๋ย CDU ที่มีเม็ดปุ๋ยขนาดเล็ก ( $\varnothing$  1.2-1.4mm) มีปริมาณการชะละลายของไนเตรตที่สูงกว่าเม็ดปุ๋ยขนาดใหญ่ ( $\varnothing$  2.8-4.1 mm) เนื่องจากเม็ดปุ๋ยขนาดเล็กมีพื้นที่ผิวมากกว่าเม็ดปุ๋ยขนาดใหญ่ ทำให้มีโอกาสสัมผัสกับน้ำในดินได้มาก จึงมีการปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาได้เร็วกว่า ซึ่งสอดคล้องกับขงยุทธและคณะ (2551) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การปลดปล่อยไนโตรเจนนั้นใช้กลไก 2 แบบ คือ ปฏิกริยาแยกสลายด้วยน้ำ และการสลายโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ ดังนั้นอัตราการปลดปล่อยของธาตุอาหารในการทดลองนี้ จึงขึ้นอยู่กับขนาดเม็ดปุ๋ยด้วย

### 4. ผลของการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนแบบต่าง ๆ ต่อปริมาณของ ammonium oxidizing bacteria ในดิน

การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนแบบต่าง ๆ ไม่ทำให้ปริมาณของ ammonium oxidizing bacteria ที่พบในดินหลังการปลูกพืชที่ระยะเวลา 7, 14, 21, 28, 35 และ 42 วัน หลังย้ายปลูกมีความแตกต่างกันทางสถิติ (Figure 1a) แต่ที่ระยะ 14 วัน หลังย้ายปลูก การใช้ปุ๋ยยูเรียเพียงอย่างเดียว (T2) มีแนวโน้มให้มีปริมาณของ ammonium oxidizing bacteria ในดินเพิ่มมากขึ้นในปริมาณสูงกว่าทุกการทดลอง ซึ่งจุลินทรีย์เหล่านี้มีเอนไซม์ยูเรียเอส (urease) ที่เร่งปฏิกริยาไฮโดรไลซิสยูเรียให้อยู่ในรูปของแอมโมเนียและสูญเสียไปจากดิน ส่วนการใช้สารยับยั้งกระบวนการ Nitrification ร่วมกับยูเรีย (T3) ส่งผลให้มีปริมาณของ ammonium oxidizing bacteria ในดินลดลงในทุกๆ การทดลอง เมื่อเทียบกับการที่ใส่ปุ๋ยยูเรียเพียงอย่างเดียว (T2) แต่ในการทดลองที่ใช้ปุ๋ยละลายช้าพบว่าอัตราของ ammonium oxidizing bacteria ในดินจะเพิ่มขึ้นจนถึง 42 วันหลังปลูกสำหรับการใส่ปุ๋ย UBER-Micro 5 (T5) และเพิ่มขึ้นจนถึง 28 วันหลังปลูก แล้วลดต่ำลงสำหรับการใส่ปุ๋ย UBER-7 (T4)

Table 3 Total nitrate leachate in all stage plant growth

Treatments	$\text{NO}_3^-$ leaching (mg $\text{NO}_3^-/\text{kg}$ )
T1	8.95 e <sup>1/</sup>
T2	56.04 a
T3	40.21 b
T4	17.76 d
T5	32.22 c
F-test	**
C.V. (%)	12.58

<sup>1/</sup>Number is average of 6 replicates, followed by a letter. Different letter means there is a significant different at 99% (\*\*) by Duncan method

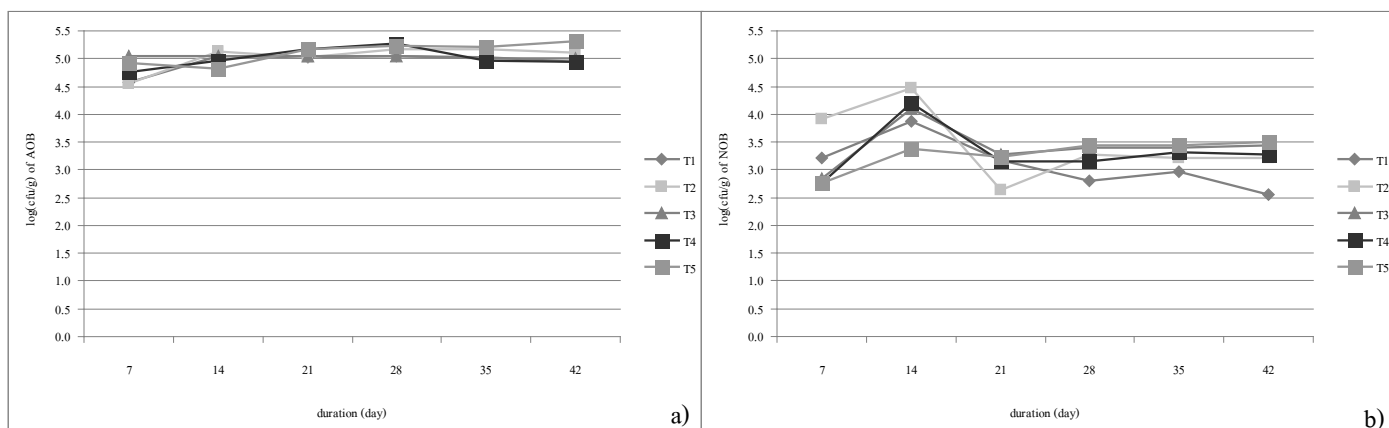


Figure 1 Number of ammonium oxidizing bacteria (a) and nitrite oxidizing bacteria (b) in soil

### 5. ผลของการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนแบบต่าง ๆ ต่อปริมาณของ nitrite oxidizing bacteria

จากการศึกษาปริมาณของ nitrite oxidizing bacteria ในดินในกระถางปลูก พบว่าการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนแบบต่างๆส่งผลให้ปริมาณของ nitrite oxidizing bacteria มีความแตกต่างทางสถิติที่ระยะเวลา 7, 14, 28, 35 และ 42 วัน หลังย้ายปลูก ซึ่งที่ระยะเวลา 14 วัน ทุกตำรับการทดลองมีปริมาณของ nitrite oxidizing bacteria สูงกว่าช่วงเวลาอื่น โดยการใส่ปุ๋ยยูเรียเพียงอย่างเดียว (T2) มีปริมาณของ nitrite oxidizing bacteria สูงที่สุด ในขณะที่การใส่ปุ๋ย UBER-Micro 5 (T5) มีปริมาณของ nitrite oxidizing bacteria ในดินต่ำที่สุด ขณะที่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติที่ระยะเวลา 21 วัน (Figure 1b) ซึ่งสาเหตุอาจมาจากการที่จุลินทรีย์ในดินจะปรับสภาพเข้าสู่สมดุลหลังจากที่ได้รับอิทธิพลจากภายนอกมาระยะเวลาหนึ่ง แต่ทว่าหลังจากการใส่ปุ๋ยครั้งที่สองเมื่อพืชมีอายุ 21 วัน จะเห็นได้ว่าปริมาณของ nitrite oxidizing bacteria มีความแตกต่างกันทุกระยะเวลามาจนถึงเก็บเกี่ยว

จากการศึกษาปริมาณของ ammonium oxidizing bacteria และ nitrite oxidizing bacteria ในดิน แสดงให้เห็นได้อย่างชัดเจนว่าปริมาณของ ammonium oxidizing bacteria ในดินมีมากกว่าปริมาณของ nitrite oxidizing bacteria ในดิน ซึ่งแสดงให้เห็นแนวโน้มของการสูญเสียไนโตรเจนจากดินในรูปของแก๊สแอมโมเนียมากกว่าการสูญเสียไนโตรเจนในรูปของไนเตรทจากการถูกชะละลายไปกับสารละลายดิน

### สรุป

ชนิดของปุ๋ยไนโตรเจนมีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของคะน้าฮ่องกงที่แตกต่างกัน โดยการใส่ยูเรียร่วมกับสาร nitrification inhibitor ส่งผลให้พืชมีความสูง น้ำหนักสด และปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในพืชมากที่สุด ส่วนการใส่ปุ๋ย UBER-7 ส่งผลให้มีการชะละลายไนเตรทน้อยที่สุด และการใช้สารยับยั้งกระบวนการ nitrification ร่วมกับยูเรียส่งผลให้มีปริมาณของ ammonium oxidizing bacteria ในดินลดลงในทุกระยะการทดลอง เมื่อเทียบกับตำรับที่ใส่ปุ๋ยยูเรียเพียงอย่างเดียว

### เอกสารอ้างอิง

ยงยุทธ ไสถสภากา, อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และ ชวลิต ฮงประยูร. 2551. **ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน**. สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ทัศนีย์ อัดตะนันท์ และ จงรัชต์ จันทร์เจริญสุข. 2542. **แบบฝึกหัดและคู่มือปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืช**.

ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ยงยุทธ ไสถสภากา. 2552. **ธาตุอาหารพืช**. พิมพ์ครั้งที่ 3. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

Fageria, N.K. 2009. **The Use of Nutrients in Crop Plants**. CRC Press, Taylor and Francis Group, New York.