ประสิทธิภาพปุ๋ยเคมีต่ออัตราการเจริญเติบโตและผลผลิตคะน้า

Efficiency of chemical fertilizer on relative growth rate and yield in kale(*Brassica oleracea* L. var *alboglabra*)

วรรณิศา ปัทมะภูษิต[1] และ พรไพรินทร์ รุ่งเจริญทอง[1*]

Wanniwsa Pattamapusit[1] and Pornpairin Rungcharoenthong[1*]

บทคัดย่อ: ศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยเคมีต่ออัตราการเจริญเติบโต และผลผลิตคะน้า พันธุ์บางบัวทอง 35 โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) จำนวน 4 ซ้ำ และ 5 ตำรับการทดลองได้แก่ ตำรับที่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย(ควบคุม), ตำรับที่ 2) 46-0-0 + 27-6-6, ตำรับที่ 3) 46-0-0 + 25-10-10, ตำรับที่ 4) 46-0-0 + 16-12-8 และ ตำรับที่ 5) 46-0-0 + 12-12-17 โดยเตรียมแปลงปลูก 3 ตร.ม. หว่านเมล็ด 5 กรัม/แปลง แบ่งใส่ปุ๋ย 3 ครั้ง ที่อายุ 15, 30 และ 45 วันหลังปลูก โดยที่อายุ 15 และ 45 วันหลังปลูก ใส่ปุ๋ยแต่ละตำรับทดลองในอัตรา 20 กก./ไร่ และที่อายุ 30 วันหลังปลูก ใส่ปุ๋ยแต่ละตำรับทดลองในอัตรา 40 กก./ไร่ โดยศึกษาอัตราการเจริญเติบโต ที่อายุคะน้า25, 35 และ 55 วันหลังปลูก และเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ 55 วันหลังปลูก เพื่อศึกษาปริมาณผลผลิตรวม ค่าประสิทธิภาพการผลิตพืช และปริมาณเส้นใย ผลการทดลองพบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีที่มีปริมาณไนโตรเจนสูงในตำรับที่ 2, 3 และ 4 มีอัตราการเจริญเติบโตและผลผลิตสูงกว่าการใช้ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนต่ำในตำรับที่ 5 อย่างไรก็ตามแหล่งปุ๋ยที่มีแอมโมเนียมร่วมกับยูเรียในตำรับที่ 2, 3 และ 4 มีอัตราการเจริญเติบโต และผลผลิต สูงกว่าแหล่งของแอมโมเนียมร่วมกับไนเทรตในตำรับที่ 5 ขณะที่ปริมาณเส้นใยในตำรับควบคุมมีปริมาณเส้นใยมากกว่าตำรับทดลองที่มีการให้ปุ๋ยไนโตรเจน การใส่ปุ๋ยเคมีในตำรับที่ 2 ให้ปริมาณผลผลิตรวมและค่าประสิทธิภาพการผลิตพืชสูงที่สุด

คำสำคัญ: คะน้า, ปุ๋ยเคมี, อัตราการเจริญเติบโต

ABSTRACT: An experiment was investigated the efficiency of chemical fertilizer on relative growth rate and yield of kale "Bang Bua Thong 35". The experiment was CRD with 4 replications and 5 treatments as follows: T1) no fertilizer (control), T2) 46-0-0 + 27-6-6, T3) 46-0-0 + 25-10-10, T4) 46-0-0 + 16-12-8 and T5) 46-0-0 + 12-12-17. Planting beds were 3 m^2. Seeds were sown 5 g/bed. Fertilizer applied for 3 times at 15, 30 and 45 day after sowing (DAS). Plants at 15 and 45 DAS were treated with fertilizer rate 20 kg/rai for each type. Also, plants at 30 DAS were applied with fertilizer rate 40 kg/rai for each type. Plant growth was examined at 25, 35 and 55 DAS. Plants were harvested at 55 DAS to examine total yield, agronomic efficiency and fiber content. High nitrogen content at T2, T3 and T4 significantly increased in relative growth rate and yield higher than low nitrogen content in T5.However, nitrogen source as ammonium and urea at T2 T3 and T4 improved plant growth and yield higher than ammonium and nitrate in T5. Nitrogen fertilizer apply on kale the fiber content was lower than control. Finally, total yield and agronomic efficiency were highest in T2.

Keywords: kale, chemical fertilizer, relative growth rate

[1] สาขาพฤกษศาสตร์ สายวิทยาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน 73140

Botany, Department of Science, Faculty of Liberal Arts and Science, Kasetsart University, Kamphaengsaen Campus 73140

* Corresponding author: faasprr@ku.ac.th

บทนำ

ผักคะน้า (*Brassica oleracea* L. var *alboglabra*) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยและมีปริมาณการบริโภคในประเทศสูง พื้นที่เพาะปลูกผักคะน้าในประเทศไทยประมาณ 92,541 ไร่ (นิรนาม, 2552) คะน้ามีสารต้านอนุมูลอิสระปริมาณสูง ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงต่อโรคมะเร็งจึงได้รับความนิยมนำมารับประทานกันอย่างแพร่หลาย สามารถบริโภคทั้งต้นและใบ ในการผลิตคะน้า พืชมีความต้องการธาตุอาหารไนโตรเจนสูง เนื่องจากไนโตรเจนส่งเสริมให้พืชมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนที่นิยมใช้มีอยู่ 3 รูป คือ ยูเรีย, แอมโมเนียม และไนเทรตซึ่งพืชจะดูดไปใช้ในรูปของแอมโมเนียมไอออน ไนเทรตไอออน และโมเลกุลยูเรียจากสารละลายของดินไปใช้ได้โดยตรง และเมื่อยูเรียแปรสภาพในดินกลายเป็นแอมโมเนียมไอออนแล้ว ไอออนนี้จะเป็นรูปที่พืชดูดไปใช้ประโยชน์ได้ง่ายเช่นกัน (ยงยุทธ และคณะ, 2554) โดยในระยะต้นกล้าพืชสามารถดูดซึมแอมโมเนียมได้ในอัตราที่สูงกว่าไนเทรต (Serna et al., 1992) แต่ในผักโขม (*Spinacia oleracea*) พบว่ามีการดูดซึมไนเทรตได้ดีกว่าแอมโมเนียม โดยอัตราแอมโมเนียมต่อไนเทรต 25:75 ให้ผลผลิตที่สูง แต่จะมีการสะสมไนเทรตในปริมาณมาก ซึ่งมีผลเสียต่อผู้บริโภค (Conesa et al., 2009) โดยปกติปุ๋ยเคมีที่เกษตรกรในประเทศไทยใช้ พบไนโตรเจนทั้ง 3 รูป แต่มีอัตราส่วนไนโตรเจนในแต่ละรูปแตกต่างกัน ซึ่งพืชน่าจะมีการตอบสนองต่อการเจริญเติบโตแตกต่างกัน ดังนั้นจึงศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยไนโตรเจนสูตรที่ใกล้เคียงกัน และแหล่งของไนโตรเจนที่แตกต่างกันต่ออัตราการเจริญเติบโตและผลผลิตของคะน้า

วิธีการศึกษา

เตรียมแปลงปลูกขนาด 3 ตารางเมตร จำนวน 20 แปลง ระยะห่างระหว่างแปลง 0.5 เมตรวางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 4 ซ้ำ และ 5 ตำรับทดลอง ดังนี้ ตำรับที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย(ควบคุม)(T1) ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 (ยูเรีย) + 27-6-6(T2) ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0+ 25-10-10 (T3) ตำรับที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0+ 16-12-8 (T4) และตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 + 12-12-17 (T5) โดยมีแหล่งไนโตรเจนที่แตกต่างกัน (**Table 1**) ทำการปลูกโดยการหว่านเมล็ดคะน้ายอดไต้หวัน พันธุ์บางบัวทอง 35 ปริมาณ 5 กรัม/แปลง (26 พฤษภาคม 2556) แล้วคลุมฟาง ให้น้ำด้วยระบบน้ำสปริงเกอร์ เช้าและเย็น ทำการถอนแยก เมื่อคะน้าอายุ 15 วันหลังปลูก แบ่งใส่ปุ๋ยจำนวน 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่เมื่อคะน้าอายุ 15 วันหลังปลูก ใส่ปุ๋ยเคมีตามแผนการทดลองใน 20 กิโลกรัม/ไร่ ครั้งที่ 2 ใส่เมื่อคะน้าอายุ 30 วันหลังปลูก ในอัตรา 40 กิโลกรัม/ไร่ และครั้งที่ 3 ใส่เมื่อคะน้ามีอายุ 45 วันหลังปลูก ในอัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่ บันทึกการเจริญเติบโตเมื่อคะน้ามีอายุ 25, 35 และ 55 วันหลังปลูก และเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ 55 วันหลังปลูก โดยบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตและอัตราการเจริญเติบโตของจำนวนใบ พื้นที่ใบน้ำหนักต้นสด น้ำหนักต้นแห้ง น้ำหนักผลผลิตรวม ปริมาณเส้นใย และหาประสิทธิภาพการผลิตพืชทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance: ANOVA) และตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ R Program (R-language and environment for statistical computing and graphics)

Table 1 The analysis information of chemical fertilizer with different formulas.

Formulas	Ammonium (%)	Nitrate (%)	Urea (%)
46-0-0	0.00	0.00	100.00
27-6-6	42.07	0.00	57.93
25-10-10	39.64	0.00	60.36
16-12-8	27.25	0.00	72.75
12-12-17	78.83	21.67	0.00

ผลและวิจารณ์

ผลการศึกษาพบว่าคะน้าตอบสนองต่อปุ๋ยสูตรใกล้เคียงกัน โดยมีอัตราการเจริญเติบโตของจำนวนใบเพิ่มขึ้นและอัตราการเพิ่มของจำนวนใบสูงสุดในช่วงอายุ 25-35 วันหลังปลูกเท่ากับ 0.20-0.39 ใบ/วัน (**Table 2**) ขณะที่ในช่วงอายุ 0-25 และ 35-55 วันหลังปลูก มีอัตราการเจริญเติบโต 0.05-0.14 และ 0.10-0.18 ใบ/วัน ตามลำดับ ขณะที่อัตราการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ใบสูงสุดที่ 35-55 วันหลังปลูก คือ 2.28-6.67 ตารางเซนติเมตร/วันและที่ช่วงอายุ 0-25 และ 25-55 วันหลังปลูก มีอัตราการเจริญเติบโต 0.13-0.28 และ 1.18-3.10 ตารางเซนติเมตร/วัน (**Table 3**) แสดงว่าการเจริญเติบโตของคะน้าในช่วง 25-55 วันหลังปลูกมีการเพิ่มขึ้นของจำนวนใบน้อยกว่าการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ใบนอกจากนี้ยังพบว่าตำรับทดลองที่มีการให้ปุ๋ยไนโตรเจนในสัดส่วนสูง มีแนวโน้มการเพิ่มของพื้นที่ใบมากกว่าตำรับควบคุมแสดงว่าปุ๋ยไนโตรเจนส่งผลต่อการขยายขนาดของใบ (ยงยุทธ, 2546) เช่นเดียวกับในคะน้าและกะหล่ำปลี (วรพรรณี, 2552; Shoemaker, 1947)

Table 2 Relative growth rate on leaf number in kale at 25, 35 and 55 days after sowing.

Treatments	Relative growth rate of leaf number (leaf/day)		
	0-25 DAS	25-35 DAS	35-55 DAS
Control (T1)	0.05 b[1/]	0.39 a[1/]	0.10 b[1/]
46-0-0 + 27-6-6 (T2)	0.10 ab	0.27 ab	0.10 b
46-0-0 + 25-10-10 (T3)	0.10 ab	0.27 ab	0.10 b
46-0-0 + 16-12-8 (T4)	0.09 ab	0.20 b	0.18 a
46-0-0 + 12-12-17 (T5)	0.14 a	0.20 b	0.10 b
F-test	*	*	**
c.v. (%)	30.45	27.26	4.03

[1/]Number is averaged of 4 replications, followed by a letter. Different letter means there is a significant difference at 95 % (*) and 99 % (**) by DMRT.

Table 3 Relative growth rate on leaf area in kale at 25, 35 and 55 days after sowing.

Treatments	Relative growth rate of leaf area (cm^2/day)		
	0-25 DAS	25-35 DAS	35-55 DAS
Control (T1)	0.13 b[1/]	1.18 b[1/]	2.28 b[1/]
46-0-0 + 27-6-6 (T2)	0.28 a	2.07 ab	4.98 a
46-0-0 + 25-10-10 (T3)	0.20 ab	3.10 a	6.67 a
46-0-0 + 16-12-8 (T4)	0.22 ab	1.78 b	5.60 a
46-0-0 + 12-12-17 (T5)	0.25 a	1.64 b	5.37 a
F-test	**	**	**
c.v. (%)	17.98	23.04	15.85

[1/]Number is averaged of 4 replications, followed by a letter. Different letter means there is a significant difference at 99 % (**) by DMRT.

Table 4 Relative growth rate on fresh weight and dry weight(g/plant/day)of kale at 25, 35 and 55 days after sowing.

Treatments	0-25 DAS		25-35 DAS		35-55 DAS	
	Fresh weight	Dry weight	Fresh weight	Dry weight	Fresh weight	Dry weight
Control (T1)	0.02 b[1/]	0.005 b[1/]	0.41 c[1/]	0.073 b[1/]	1.37 c[1/]	0.114
46-0-0 + 27-6-6 (T2)	0.06 ab	0.008 a	1.13 b	0.127 a	2.15 a	0.173
46-0-0 + 25-10-10 (T3)	0.06 ab	0.006 ab	1.60 a	0.162 a	2.06 ab	0.173
46-0-0 + 16-12-8 (T4)	0.09 a	0.008 a	1.02 b	0.144 a	2.31 a	0.146
46-0-0 + 12-12-17 (T5)	0.03 ab	0.006 ab	1.20 b	0.140 a	1.84 b	0.086
F-test	**	*	**	**	**	ns
c.v. (%)	40.96	17.88	10.45	13.01	4.79	40.91

[1/]Number is averaged of 4 replications, followed by a letter. Different letter means there is a significant difference at 95 % (*) and 99 % (**) by DMRT. and ns is no significant difference.

น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของพืช พบว่าอัตราการเจริญเติบโตมีการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักสูงที่สุดในช่วง 35-55 วันหลังปลูก 1.37-2.31 และ 0.086-0.173 กรัม/ต้น/วันตามลำดับ (**Table 4**) ขณะที่ในช่วง 0-25 วันหลังปลูก มีอัตราการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักน้อยที่สุด 0.02-0.09 และ 0.005-0.008 กรัม/ต้น/วัน ตามลำดับ โดยที่ ตำรับที่ 2, 3 และ 4 มีอัตราการเพิ่มของน้ำหนักสดสูงกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ ในช่วง 35-55 วันหลังปลูก และตำรับที่ใส่ปุ๋ยมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าตำรับควบคุมนอกจากนี้ยังพบว่าแหล่งของแอมโมเนียมที่ได้มาจากรูปของยูเรียในตำรับ 2, 3 และ 4 ส่งผลทำให้คะน้ามีน้ำหนักสดสูงกว่าตำรับที่5ที่มียูเรียต่ำ (**Table**

1) และสูตรปุ๋ยไนโตรเจนและแหล่งไนโตรเจนที่ต่างกันมีผลต่อการสะสมน้ำหนักแห้ง โดยพบว่าปุ๋ยที่มีไนโตรเจนสูงมีการสะสมน้ำหนักแห้งสูง ในขณะที่ปุ๋ยไนโตรเจนสูตรใกล้เคียงกัน แต่มีแหล่งของไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียมมีการสะสมน้ำหนักสดและแห้งสูงกว่าไนโตรเจนในรูปของไนเทรต เนื่องจาก ตำรับ 2, 3 และ 4 มีแหล่งไนโตรเจนอยู่ในรูปยูเรียและแอมโมเนียม ขณะที่ ตำรับ5มีแหล่งปุ๋ยไนโตรเจนอยู่ในรูปยูเรียแอมโมเนียมและไนเทรต โดยปุ๋ยที่มีไนโตรเจนในรูปไนเทรตส่งผลให้การเพิ่มของน้ำหนักแห้งลดลง เช่นเดียวกับในต้นกล้าสน (Driesschu, 1971) หรืออาจเนื่องจากช่วงที่มีการใส่ปุ๋ยไนเทรตมีปริมาณน้ำฝน (Figure 1) สูงจึงทำให้มีการชะล้างและสูญเสียสูง จึงมีผลทำให้การเจริญเติบโตลดลง

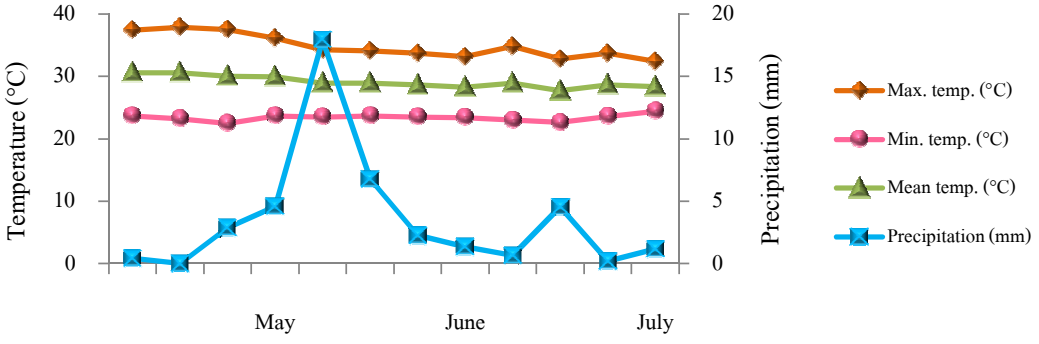

Figure 1 Maximum temperature, minimum, averageand precipitation from May until July 2013 at Kamphaengsaen,Nakhon Pathom.

Table 5 Effect of different fertilizer on yield, fiber content and agronomic efficiency at 55 day after sowing in kale.

Treatments	55 DAS		
	Yield (kg/m^2)	Fiber content (g/100 g fresh weight)	Agronomic efficiency (yield (kg)/nutrient (kg))
Control (T1)	3.29 c[1/]	5.925 a[1/]	-
46-0-0 + 27-6-6 (T2)	10.31 a	5.637 ab	0.052
46-0-0 + 25-10-10 (T3)	8.65 ab	5.379 ab	0.037
46-0-0 + 16-12-8 (T4)	10.02 ab	5.584 ab	0.051
46-0-0 + 12-12-17 (T5)	6.61 bc	4.455 b	0.023
F-test	**	*	
c.v. (%)	16.33	11.17	

[1/]Number is averaged of 4 replications, followed by a letter. Different letter means there is a significant difference at 95 % (*) and 99 % (**) by DMRT.

น้ำหนักผลผลิตรวมของคะน้า พบว่า ตำรับที่ 2 มีน้ำหนักผลผลิตสูงที่สุด 10.31 กิโลกรัม/ตารางเมตร รองลงมาคือ ตำรับที่ 4 และ 3 มีผลผลิต 10.02 และ 8.65 กิโลกรัม/ตารางเมตรตามลำดับ โดยตำรับควบคุมมีน้ำหนักผลผลิตต่ำสุด 3.29 กิโลกรัม/ตารางเมตร (Table 5) ซึ่งจะเห็นได้ชัดเจนว่าตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยให้น้ำหนักผลผลิตที่มากกว่าตำรับควบคุมโดยการใส่ปุ๋ยยูเรียร่วมกับ 27-6-6 (T2), ยูเรียร่วมกับ 25-10-10 (T3) และยูเรียร่วมกับ 16-12-8 (T4) มีแนวโน้มให้น้ำหนักผลผลิตมากกว่าปุ๋ยยูเรียร่วมกับ 12-12-17 (T5) ที่มีปริมาณไนโตรเจนต่ำกว่าตำรับอื่น ๆ และเมื่อพิจารณาผลผลิตพบว่า ตำรับที่ 2 ให้ผลผลิตรวมสูง ขณะที่น้ำหนักสด/ต้น ตำรับที่ 2, 3 และ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่มีปริมาณผลผลิตรวมแตกต่างกันเนื่องจากความหนาแน่นของจำนวนต้น/พื้นที่มากกว่า จึงส่งผลให้ปริมาณผลผลิตรวมสูงกว่า ซึ่งปริมาณผลผลิตรวมของพืชจะแปรผันตามความหนาแน่นของจำนวนต้นพืช/พื้นที่ (Berrill, 1963; Ahmed and Mannan, 1970) และ การเพิ่มขึ้นของพื้นที่ใบสัมพันธ์กับประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสง รวมทั้ง อัตราของแอมโมเนียมต่อไนเทรตมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของผลผลิตเช่นเดียวกับในสตรอเบอรี่ (Tabatabaei et al., 2007)

ปริมาณเส้นใยของคะน้า พบว่า ตำรับทดลองควบคุมที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมีปริมาณเส้นใยสูงกว่าตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ย (Table 6) เนื่องจากคะน้าที่ได้รับปริมาณไนโตรเจนสูงส่งผลให้ใบพืชอวบน้ำ มีปริมาณเส้นใยน้อย และมีน้ำหนักสูง (มุกดา, 2544; Sorenson, 1984) นอกจากนี้ประสิทธิภาพการผลิตพืช พบว่า ตำรับที่ 2 และ 4 มีประสิทธิภาพสูงสุด คือ 0.052 และ 0.051 กิโลกรัมผลผลิต/กิโลกรัมธาตุอาหาร ตามลำดับ แสดงว่า ตำรับ 2 และ 4 มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจสูงกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ และ ตำรับ 4 มีต้นทุนราคาปุ๋ยต่ำที่สุด

สรุป

ปุ๋ยในรูปแอมโมเนียมมีการดูดซึมได้ในอัตราที่สูง ส่งผลให้พืชมีน้ำหนักต้นสด น้ำหนักต้นแห้ง พื้นที่ใบ ความเขียวใบ และน้ำหนักผลผลิตสูงกว่าไนเทรตโดยตำรับที่ 4 เหมาะสมที่จะแนะนำให้เกษตรกรใช้ เนื่องจากมีต้นทุนราคาปุ๋ยต่ำและมีประสิทธิภาพการผลิตพืชสูง

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. 2552. ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านการเกษตร. ศูนย์สารสนเทศสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. แหล่งที่มา: http://www.oae.go.th/main.php?filename=index., ค้นเมื่อ 16 ตุลาคม 2556.

มุกดา สุขสวัสดิ์. 2544. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.

ยงยุทธ โอสถสภา. 2546. ธาตุอาหารพืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ยงยุทธ โอสถสภา, อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และ ชวลิต ฮงประยูร. 2554. ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วรพรรณี เอี่ยมละออ. 2552. ผลของไนโตรเจน โพแทสเซียม และแคลเซียมต่อการเจริญเติบโตและคุณค่าทางโภชนาการของคะน้าที่ปลูกในสารละลายธาตุอาหาร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Ahmed, K. and A. Mannan. 1970. Effect of size of pit and spacing on the performance of Amritsagar banana. Punjab Fruit J. 32: 7-13.

Berrill, F.W. 1963. Bunch covers in bananas. Qld. Agric. J. 82: 435-440.

Conesa, E., D. Niñirola, M.J. Vicenta, J. Ochoa, S. Bañón and J.A. Fernández. 2009. The influence of nitrate/ammonium ratio on yield quality and nitrate, oxalate and vitamin c content of babyleaf spinach and bladder campion plants grown in a floating system. Acta Hort. 843: 269-274.

Driesschu, V.D.R. 1971. Reaponse of conifer seedlings to nitrate and ammonium sources of nitrogen. Plant and Soil 34: 421-439.

Serna, M.D., R. Borras, F. Legaz and E. Primo-Millo. 1992. The influence of nitrogen concentration and ammonium/nitrate ratio on N-uptake, mineral composition and yield of citrus. Plant and Soil 147(1): 13-23.

Shoemaker, J.S. 1947. “Salad Crop” vegetable growing. John Wiley and Sons, Inc. New York. p. 285.

Sorenson, J.N. 1984. Dietary fiber and ascorbic acid in white cabbage as affected by fertilization. Acta Hort. 163: 221-230.

Tabatabaei, S. J., L.S. Fatemi and E. Fallahi. 2007. Effect of ammonium: nitrate ratio on yield, calcium concentration, and photosynthesis rate in strawberry. J. Plant Nutri. 29 (7): 1273-1285.