

ผลของระดับปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตต่อผลผลิตและประสิทธิภาพการดูดใช้ในโตรเจนของสับปะรด ที่ปลูกในชุดดินหุบกระพง

Effects of Ammonium Sulfate Levels on Fruit Yield and Nitrogen Use Efficiency of
Pineapple Grown on Hub-Kapong Soil Series

อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ¹

Auraiwan Isuwan¹

บทคัดย่อ

จากการศึกษาถึงการตอบสนองของระดับปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตต่อ ผลผลิต และประสิทธิภาพการดูดใช้
ปุ๋ยไนโตรเจนของสับปะรด (*Ananas comosus* (L.) Merr.) สายพันธุ์ปัตตาเวีย ที่ปลูกในชุดดินหุบกระพง วาง
แผนการทดลองแบบสุ่มตลอดภายในบล็อก (randomized complete block design; RCBD) มี 4 ซ้ำ สิ่งทดลอง
ได้แก่ ระดับการใส่ปุ๋ยในรูปแอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา 0, 25, 50, 75 และ 100 กิโลกรัมไนโตรเจน (nitrogen, N) ต่อ
ไร่ เก็บข้อมูลผลผลิตและประเมินประสิทธิภาพการดูดใช้ปุ๋ยไนโตรเจนของสับปะรดที่อายุ 6 เดือน สับปะรดมีการ
ตอบสนองต่อน้ำหนักผลสับปะรดสดเพิ่มขึ้น (linear, $p < 0.01$) ตามระดับการใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตที่เพิ่มขึ้น
โดยการใส่ปุ๋ยระดับสูงสุดได้น้ำหนักผลสดสูงกว่าการไม่ใส่ (control treatment) ถึง 128 เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพ
การดูดธาตุนิโตรเจนจากปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตในระดับต่างๆ ของสับปะรดที่อายุ 6 เดือน ลดลง (linear, $p < 0.01$)
เมื่อระดับของปุ๋ยเพิ่มขึ้น อยู่ในช่วง 8.53-22.57 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษานี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดการปุ๋ย
ของเกษตรกร ช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีและเพิ่มประสิทธิภาพการใส่ปุ๋ยเคมี

คำสำคัญ : ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต ผลผลิต ประสิทธิภาพการดูดธาตุนิโตรเจน สับปะรด

Abstract

A study on the response of productivity and nitrogen use efficiency (NUE) of pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merr.) cv. Pattavia on increasing levels of nitrogen fertilizer was carried out on Hub-Kapong Soil Series. A randomized complete block design with 4 blocks was used. Treatments were 5 levels of nitrogen fertilizer applied as ammonium sulfate (0, 25, 50, 75 and 100 kgN/rai). NUE and fresh fruit yield were measured at 6 months. While average weight of fruit was significantly (linear, $p < 0.01$) increased as increasing levels of nitrogen fertilizer, NUE was significantly (linear, $p < 0.01$) decreased. Comparing to control (0 kgN/rai), pineapple received 100 kgN/rai yielded 128% of fresh fruit weight. Chemical fertilizer management from this experiment could be applied by researchers and farmers for correcting quantity and improving mineral use efficiency of fertilizer.

Keywords : Ammonium sulfate, yield, nitrogen use efficiency, pineapple

E-mail : auraiwan_i@hotmail.com

¹ คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสารสนเทศเพชรบุรี อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120

Faculty of Animal Science and Agricultural Technology, Silpakorn University, Petchaburi Campus, Cha-Am, Petchaburi 76120

คำนำ

การเกษตรแบบยั่งยืน (sustainable agriculture) คือ ระบบการจัดการทรัพยากรการเกษตรที่เหมาะสม ให้ผลผลิตสำหรับมนุษย์อย่างเพียงพอและต่อเนื่อง สามารถอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและรักษาสีเขียวของโลกได้อย่างถาวร อย่างไรก็ตาม ในสภาพที่ประชากรโลกเพิ่มขึ้นตามลำดับ และมีความต้องการปัจจัยสี่เพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ระบบการเกษตรที่ใช้ปัจจัยการผลิตสูงจึงได้รับความสนใจและมีการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีในแนวทางดังกล่าวมากขึ้น ทั้งนี้เพื่อเพิ่มการผลิตอาหารให้เพียงพอตามสถานการณ์ จึงมีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาใช้อย่างไม่ระมัดระวังทำให้ต้นทุนการผลิตสูง สภาพแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติโดยเฉพาะดินเสื่อมโทรมลงอย่างมาก เพื่อเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาดังกล่าว ระบบการเกษตรที่ยั่งยืนจึงนับเป็นสิ่งที่สำคัญ และควรมีการส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดขึ้นในทุกส่วนของสังคม โดยสังคมทุกระดับมีส่วนร่วมขับเคลื่อนและสนับสนุนซึ่งกันและกัน (ยงยุทธ และคณะ, 2551) เพราะฉะนั้นหากต้องการให้สังคมมีระบบการเกษตรที่ยั่งยืนความร่วมมือและความเอาใจใส่ของเกษตรกรนับเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญยิ่ง

ในระบบการเกษตรที่ยั่งยืนมีการใช้สารสังเคราะห์ เช่น ปุ๋ยเคมี และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้เท่าที่จำเป็น โดยมีข้อจำกัดว่าไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและคุณภาพของดิน สับปะรด (*Ananas comosus* (L.) Merr.) จัดเป็นผลไม้ที่มีรสชาติดีมีการปลูกกันหลายประเทศทั่วโลก สำหรับประเทศไทยนั้นนับเป็นประเทศผู้ส่งออกสับปะรดกระป๋องและน้ำสับปะรดเข้มข้นรายใหญ่ของโลกโดยเฉลี่ยปีละ 600,000 ตัน (กระทรวงพาณิชย์, 2552) สับปะรดเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่มีความต้องการธาตุไนโตรเจนในปริมาณค่อนข้างสูงโดยสับปะรดต้องการไนโตรเจน 6-9 ก./ต้น คิดเป็นไนโตรเจนประมาณ 32.80 กก./ไร่ และสะสมในผลผลิตประมาณ 6.88 กก./ไร่ โดยการขาดไนโตรเจนจะทำให้ผลผลิตของสับปะรดลดลง (จินดารัฐ, 2539) ดังนั้นการศึกษาถึงประสิทธิภาพการดูดใช้ปุ๋ยเคมีของสับปะรดโดยเน้นให้เกษตรกรมีส่วนร่วมจึงเป็นการศึกษาที่สามารถบอกได้ถึงระดับที่เหมาะสมในการใส่ปุ๋ยของเกษตรกร เพิ่มความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนเนื่องจากการศึกษาร่วมกันกับเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรด แนวทางการปฏิบัติ ขั้นตอนต่างๆ ตลอดจนผลการทดลองที่ได้เกษตรกรสามารถนำไปใช้ในการผลิตสับปะรดได้จริง ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงระดับที่เหมาะสมของปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตต่อการผลิตสับปะรดที่ปลูกในชุดดินหุบกระพง

อุปกรณ์และวิธีการ

สถานที่ทดลองและลักษณะดิน

ดำเนินการทดลองในชุดดินหุบกระพง เป็นแปลงปลูกสับปะรดของเกษตรกรซึ่งปลูกสับปะรดปีแรก โดยดินจัดอยู่ในอันดับดิน Alfisols อันดับย่อย Ustalfs กลุ่มดินใหญ่ Haplustalfs กลุ่มดินย่อย Typic วงศ์ดิน Coarse-loamy, Mixed, Isohyperthermic จัดเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2543) อุไรวรรณ และคณะ (2550) รายงานว่า ดินบริเวณนี้มีค่าความเป็นกรด-ด่าง 6.45 มีอินทรีย์วัตถุ 0.7 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณ exchangeable K, Ca และ Mg และ available P เท่ากับ 21.7, 93.6, 580.2 และ 58.2 ppm ตามลำดับ

แผนการทดลองและสิ่งทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (randomized complete block design) มี 4 ซ้ำ สิ่งทดลอง ได้แก่ ระดับการใส่ปุ๋ยในรูปแบบแอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา 0, 25, 50, 75 และ 100 กิโลกรัมไนโตรเจน (nitrogen, N) /ไร่

การปลูกและการจัดการแปลงสับประรด

ปรับสภาพพื้นที่ จากนั้นจัดทำแปลงทดสอบย่อยขนาด 3×4 ตารางเมตร จำนวน 20 แปลง กำหนดให้แต่ละแปลงย่อยห่างกัน 1 เมตร ทั้ง 4 ด้าน เพื่อป้องกันการปนเปื้อนระหว่างกัน ปลูกสับประรด (หน่อพันธุ์ปัตตาเวีย มีความยาวประมาณ 25 เซนติเมตร) ระยะปลูก 30×50×80 เซนติเมตร จำนวน 54 ต้นต่อแปลง หรือคิดเป็น 7,200 ต้นต่อไร่ ก่อนปลูกทำการซบหน่อพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อราเพื่อป้องกันโรครากเน่าหรือต้นเน่า โดยใช้ ฟอสฟอรัสและสังกะสี (80% ดับบลิวพี) อัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผึ่งหน่อไว้ในที่ร่มใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตตามแผนการทดลองที่วางไว้ เมื่อสับประรดอายุได้ 2 เดือน โดยวิธีการฝังกลบ กำจัดวัชพืชสม่ำเสมอ เมื่อสับประรดอายุ 8 เดือน บังคับให้ออกดอกโดยใช้แคลเซียมคาร์ไบด์ อัตรา 1-2 กรัม/ต้น ใส่ในยอดขณะมีน้ำอยู่ในยอด โดยจะบังคับ 2 ครั้ง ห่างกัน 5 วัน

การให้ผลผลิต และประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจน

เก็บเกี่ยวและวัดปริมาณผลผลิตเมื่อสับประรดอายุได้ 13 เดือน ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวนำไปชั่งน้ำหนักสดทั้งหมด (เฉพาะผลไม่รวมจุกและก้านผล) และหาค่าเฉลี่ยน้ำหนักต่อผล สำหรับการศึกษาระสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนจากปุ๋ย ดำเนินการโดยสุ่มเก็บตัวอย่างต้น ใบ และราก ของสับประรดเมื่ออายุได้ 6 เดือน หลังจากปลูกแปลงย่อยละ 5 ต้น เก็บตัวอย่างส่วนรากโดยการขุดดินบริเวณรากพืชลึกประมาณ 60 เซนติเมตร แยกรากออกจากดินโดยการล้างด้วยน้ำสะอาด (wet sieve) แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 65 °C บดตัวอย่างที่ได้ผ่านตะแกรงขนาด 0.5 เซนติเมตร วิเคราะห์หาไนโตรเจนทั้งหมดในสับประรด (Total N) โดยวิธี Kjeldahl Method (Bremner and Mulvancy, 1982) เพื่อคำนวณหาประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของสับประรดโดยให้

$$N_f = \text{ไนโตรเจนทั้งหมดในพืชที่ใส่ปุ๋ย (กก.N/ไร่)}$$

$$N_c = \text{ไนโตรเจนทั้งหมดในพืชที่ไม่ใส่ปุ๋ย (กก.N/ไร่)}$$

$$F_n = \text{อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่ (กก.N/ไร่)}$$

$$\text{ดังนั้น } (N_f - N_c) = \text{ไนโตรเจนทั้งหมดในพืชที่เพิ่มขึ้นเมื่อใส่ปุ๋ยอัตรา } F_n \text{ กก.N/ไร่}$$

$$\text{ประสิทธิภาพการดูดธาตุอาหารจากปุ๋ย (\%)} = (N_f - N_c) \times 100 / F_n$$

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูล ผลผลิต และประสิทธิภาพการดูดธาตุไนโตรเจนจากปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตในระดับต่างๆ โดยวิธี orthogonal polynomial contrast (linear, quadratic, cubic และ quartic) (Muller and Fetterman, 2003)

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลผลิตและประสิทธิภาพการดูดธาตุไนโตรเจน

จากการศึกษาถึงผลผลิต และประสิทธิภาพการดูดธาตุไนโตรเจนจากปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตในระดับต่างๆ ของสับปะรดที่อายุ 6 เดือน (Table 1) พบว่า น้ำหนักผลสับปะรดสดเพิ่มขึ้น (linear, $p < 0.01$) ตามระดับการใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตที่เพิ่มขึ้น โดยการใส่ปุ๋ยระดับสูงสุดได้น้ำหนักผลสดสูงกว่าการไม่ใส่ (control treatment) ถึง 128 เปอร์เซ็นต์ หรือคิดเทียบได้เท่ากับ ผลผลิตสับปะรดเพิ่มขึ้นถึง 3,240 กิโลกรัม/ไร่ Asoegwu (1988) รายงานว่า น้ำหนักผลสับปะรดสดเพิ่มขึ้นตามระดับของปุ๋ยไนโตรเจน โดยในกลุ่มที่ไม่ใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 16, 24 และ 32 กก./ไร่ ให้น้ำหนักผลสดเป็น 2.6, 2.9, 3.2 และ 3.3 กิโลกรัม ตามลำดับ ในการทดลองนี้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของต้นสับปะรดเพิ่มขึ้น (linear, $p < 0.01$) ตามระดับการใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากการเพิ่มระดับของไนโตรเจนทำให้พืชมีการเจริญเติบโตเพิ่มขนาดของลำต้นและใบ เซลล์พืชมีขนาดใหญ่ขึ้น ทำให้ต้นพืชมีน้ำหนักมากขึ้นด้วย (มุกดา, 2544) เมื่อพิจารณาถึงปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่สะสมในต้นสับปะรด พบว่า สับปะรดมีการสะสมไนโตรเจนสูงสุดเมื่อได้รับปุ๋ยในระดับ 50 กก./ไร่

ประสิทธิภาพการดูดธาตุไนโตรเจนจากปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตในระดับต่างๆ ของสับปะรดที่อายุ 6 เดือน ลดลง (linear, $p < 0.01$) เมื่อระดับของปุ๋ยเพิ่มขึ้น อยู่ในช่วง 8.53-22.57 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตาม สำหรับพืชในเขตร้อนมีค่าประสิทธิภาพการดูดไนโตรเจนมาใช้ในช่วง 30-50 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดดิน อัตราปุ๋ย วิธีการใส่เวลาของการใส่ปุ๋ย และการจัดการโดยทั่วไป (ยงยุทธ และคณะ, 2551) ซึ่งในการศึกษาค่าประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของสับปะรดมีค่าอยู่ในช่วงค่อนข้างต่ำเนื่องจากการใส่ปุ๋ยแบบหว่านตรงโคนต้นไม่ได้ฝังกลบ เกิดการสูญเสียไนโตรเจนจากกระบวนการไนตริฟิเคชัน และสูญเสียในรูปแอมโมเนีย Havlin *et al.* (2005) รายงานว่า การใส่ปุ๋ยโดยให้ปุ๋ยอยู่ใต้ผิวดินประมาณ 2-3 เซนติเมตร สามารถลดการสูญเสียแอมโมเนียได้ 25-75 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้พืชมีความต้องการธาตุอาหารและสามารถดูดไปใช้ได้ในระดับหนึ่งเท่านั้น หากมีมากเกินไปอาจเกิดความไม่สมดุลของธาตุหรืออาจทำให้เป็นพิษกับต้นพืช จากการศึกษาของ Bock (1984) พบว่า อัตราการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้นจาก 7.2 กก./ไร่ เป็น 28.8 กก./ไร่ ทำให้ประสิทธิภาพการดูดธาตุไนโตรเจนลดลงจาก 57.7 เป็น 17.8 เปอร์เซ็นต์

Table 1 Fruit yield and nitrogen use efficiency of pineapple fertilized various levels of ammonium sulfate

	ammonium sulfate (kgN/rai)					SEM	p-value [*]			
	0	25	50	75	100		L	Q	C	Qu
Fresh fruit weight (kg)	1.58	1.75	1.78	1.83	2.03	0.07	<0.01	0.77	0.21	0.96
DM basis										
- Plant weight g/plant)	141.64	149.35	170.12	166.00	168.86	7.71	0.01	0.25	0.81	0.30
- Plant weight (kg/rai)	1,020	1,075	1,224	1,195	1,215	55	0.01	0.25	0.81	0.30
NUE ¹	-	22.57	17.18	9.79	8.53	3.22	<0.01	0.43	0.48	-

^{*}L-linear, Q-quadratic, C-cubic and Qu-quartic effects

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาถึงการตอบสนองของระดับปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตต่อ ผลผลิต และประสิทธิภาพการดูดใช้ปุ๋ยไนโตรเจนของสับปะรด สรุปได้ว่า ผลผลิตสับปะรดเพิ่มขึ้นตามระดับการใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตที่เพิ่มขึ้น โดยการใส่ปุ๋ยระดับ 100 กก.N/ไร่ ได้น้ำหนักผลสดสูงกว่าการไม่ใส่ (control treatment) ถึง 128 เปอร์เซ็นต์ หรือคิดเทียบได้เท่ากับผลผลิตสับปะรดเพิ่มขึ้นถึง 3,240 กิโลกรัม/ไร่ อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพการดูดธาตุไนโตรเจนของสับปะรดลดลงเมื่อเพิ่มอัตราการใช้ปุ๋ย ผลจากการศึกษาสามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดการปุ๋ยของเกษตรกรได้เป็นอย่างดี โดยสามารถช่วยกระตุ้นให้เกษตรกรลดการใช้ปุ๋ยเคมีและมีแนวทางในการใช้ปุ๋ยในแปลงสับปะรดให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2543. **รายงานการจัดการดิน**. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์: กรุงเทพฯ.
- กระทรวงพาณิชย์. 2552. **มาตรการทางการค้า ตามประกาศกระทรวงพาณิชย์ เรื่อง การส่งสับปะรดกระป๋องออกไปนอกราชอาณาจักร**. http://www.dft.moc.go.th/the_files เข้าถึงเมื่อ 18 ตุลาคม 2553.
- จินดารัฐ วีระวุฒิ. 2539. **สับปะรดและสรีรวิทยาการเจริญเติบโตของสับปะรด**. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: กรุงเทพฯ.
- มุกดา สุขสวัสดิ์. 2544. **ความอุดมสมบูรณ์ของดิน**. โอเดียนสโตร์: กรุงเทพฯ.
- ยงยุทธ ไสถสภาน อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และชวลิต ชงประยูร. 2551. **ปุ๋ยเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืน**. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ จีระศักดิ์ แซ่ลิ้ม และสมศักดิ์ เกาทอง. 2550. **ผลของระดับการใส่ปุ๋ยปัสสาวะต่อผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าแพงโกล่า**. **ประชุมวิชาการ ศิลปากรวิจัยครั้งที่ 1** วันที่ 22 พฤศจิกายน 2550 ณ มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม. หน้า 154-159.
- Asoegwu, S.N. 1988. Nitrogen and potassium requirement of pineapple in relation to irrigation in Nigeria. **Fertilizer Research**, 15: 203-210.
- Bock, B.R. 1984. Efficient use of nitrogen in cropping systems. pp: 273-294. *In Nitrogen in Crop Production* (R.D. Hauck,ed.), Am. Soc. Agron, WI, Madison,
- Bremner, J. M. and C. S., Mulvancy. 1982. **Nitrogen Total**. p. 595-624. In A. L. Page (ed.), *Methods of Soil Analysis: Agron. NO. 9, Part 2: Chemical and Microbiological Properties*. 2nd ed., Am. Soc. Agron., Madison, WI, USA.
- Havlin, J.L., J.D., Beaton, S.L., Tisdale and W.L., Nelson. 2005. **Soil Fertility Fertilizers an Introduction to Nutrient Management**. Pearson Education, Inc., New Jersey.
- Muller, K. E. and B. A., Fetterman. 2003. **Regression and ANOVA: An Integrated Approach using SAS Software**. Jointly-copublished by John Wiley Sons Inc. and SAS Institute Inc. Cary, NC, USA. 566 pp.