

การพ่นปุ๋ยทางใบที่มีโพแทสเซียมสูงเพื่อเพิ่มผลผลิตในข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1

Application of High Potassium Foliar Fertilizer to Increase Yield of Pathumtani 1 Rice

กรรณิการ์ แก้วส่องแสง^{1*}, ภาณุรักษ์ ประทับทอง¹, โกเมนทร์ ขาวเงิน¹ และ ณัฐชยา ลิ้มโกมลวิลาส¹
Kannikar Kaewsongsang^{1*}, Panurak Pratubgong¹, Komen Khao-ngern¹ and Natchaya Limkomolvilas¹

บทคัดย่อ

โพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารพืชที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างแป้งและน้ำตาล โดยการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมสูงในอัตราที่เหมาะสมอาจช่วยเพิ่มผลผลิตในพืชได้ จึงทำการศึกษาผลของปุ๋ยที่มีโพแทสเซียมสูงต่อการเพิ่มผลผลิตในข้าว โดยใช้ปุ๋ยสูตร 6-12-26 ชื่อการค้า นูแทค[®] ซุปเปอร์-เค ทำการทดลองในนาข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ที่อำเภอหันคา จังหวัดชัยนาท ระหว่างเดือนกรกฎาคม - เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2558 วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ แบ่งออกเป็น 5 กรรมวิธี คือ การพ่นปุ๋ยนูแทค[®] ซุปเปอร์-เค อัตรา 1.6, 3.2, 4.8 และ 6.4 กรัม/ลิตร เปรียบเทียบกับการไม่พ่นปุ๋ย ในระยะข้าวตั้งท้องและระยะข้าวออกรวง (75 และ 95 วันหลังหว่านเมล็ด) ผลการทดลองพบว่า การพ่นปุ๋ยนูแทค[®] ซุปเปอร์-เค อัตรา 1.6, 3.2, 4.8 และ 6.4 กรัม/ลิตร ได้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น คือ 996, 954, 939 และ 907 กก./ไร่ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่พ่นปุ๋ยที่ได้ผลผลิตข้าวเพียง 762 กก./ไร่ จากการนับเมล็ดเต็มของรวงข้าวจำนวน 50 รวง พบว่า การพ่นปุ๋ยนูแทค[®] ซุปเปอร์-เค อัตรา 1.6, 3.2, 4.8 และ 6.4 กรัม/ลิตร ทำให้เมล็ดเต็มข้าวเพิ่มขึ้น 82 - 84% คิดเป็นน้ำหนัก เท่ากับ 105, 127, 109 และ 114 กรัม ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าการไม่พ่นปุ๋ยมีเมล็ดเต็มข้าวเพียง 60% คิดเป็นน้ำหนัก เท่ากับ 71.7 กรัม การศึกษานี้ทำให้ทราบว่า การพ่นปุ๋ยนูแทค[®] ซุปเปอร์-เค สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้

คำสำคัญ: นูแทค ซุปเปอร์-เค, ระยะข้าวตั้งท้อง, ระยะข้าวออกรวง

Abstract

Potassium is one of plant nutrients involved in photosynthesis process for starch and sugar production. Using high potassium fertilizer at an appropriate rate can increase crop yield. This study was to find out the effect of high potassium 6-12-26 fertilizer (NUTAC[®] Super-K) on yield increase of Pathumthani 1 rice. The experiment was conducted at Hankha district, Chainat province during July-August, 2015. Completely Randomized Block Design was implemented with 4 replications and 5 treatments by spraying NUTAC[®] Super-K fertilizer at 1.6, 3.2, 4.8 and 6.4 g/L during booting and flowering stage (75 and 95 days after sowing) compared with untreated. The result showed that NUTAC[®] Super-K fertilizer at the rate of 1.6, 3.2, 4.8 and 6.4 g/L provided the yield of 996, 954, 934, and 907 kg/rai respectively, compared with 756 kg/rai from the untreated control. Fifty ears of paddy were counted for fertile grains. It was found that spraying NUTAC[®] Super-K fertilizer at the rate of 1.6, 3.2, 4.8 and 6.4 g/L had 82 - 84% of fertile grain numbers, weighed of 105.6, 127.6, 109.0 and 114.0 g, respectively, being higher than that of untreated control with 60% of fertile grain numbers weighed of 71.7 g. The findings showed the efficacy of spray-dried fertilizer NUTAC[®] Super-K on yield increase in rice.

Keywords: NUTAC[®] Super-K, booting stage, flowering stage

คำนำ

ข้าวจัดเป็นพืชเศรษฐกิจหลักของประเทศไทยในปี 2562 มีการส่งออกข้าวหอมปทุมธานี 513,460 ตัน ซึ่งมูลค่าการส่งออกมากกว่า 10,000 ล้านบาทต่อปี (Office of Agricultural Economics, 2019) โดยผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อไร่จะได้ 650 - 774 กิโลกรัม (กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว, 2563) ซึ่งยังถือว่ามียอดผลิตเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ ทั้งที่พันธุ์ข้าวที่มีอยู่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตได้มากกว่านี้ ปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตข้าวได้น้อยอาจเพราะการจัดการเรื่องธาตุอาหารที่ไม่เพียงพอ โดยเฉพาะในระยะที่ข้าวมีการออกดอกและพัฒนาเมล็ด การขาดโพแทสเซียมในระยะออกดอกและพัฒนาเมล็ดของข้าวจะมี

¹ สายงานวิจัยและพัฒนาธุรกิจ บริษัทโซตัส อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120

¹ Business Research and Development Division, SOTUS International CO., LTD., Pak Kret, Nonthaburi 11120

* Corresponding author: kannikar@sotus.co.th

ผลอย่างยิ่งต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิต เนื่องจากโพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารพืชที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างแป้งและน้ำตาล มีบทบาทสำคัญต่อการเคลื่อนย้ายแป้งและน้ำตาล (Sestapukdee, 1989) หากพื้นที่ปลูกมีปริมาณโพแทสเซียมในดินต่ำ อาจเป็นไปได้ว่าการฉีดพ่นโพแทสเซียมทางใบจะสามารถช่วยให้ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้น ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพ่นปุ๋ยที่มีโพแทสเซียมสูงทางใบเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวพันธุ์ทุมธานี 1

อุปกรณ์วิธีการ

ใช้แปลงนาข้าวของเกษตรกรที่ปลูกข้าวพันธุ์ทุมธานี 1 ทำการทดลองในนาชลประทานที่อำเภอหันคา จังหวัดชัยนาท ช่วงเดือนกรกฎาคม - สิงหาคม พ.ศ. 2558 วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) จำนวน 4 ซ้ำ แบ่งการทดลองออกเป็น 5 วิธีการ คือ การพ่นปุ๋ยที่มีโพแทสเซียมสูงสูตร 6-12-26 (ชื่อการค้า นูแทค® ซุปเปอร์-เค) ในอัตรา 1.6, 3.2, 4.8 และ 6.4 กรัม/ลิตร เปรียบเทียบกับการไม่พ่นปุ๋ย ทำการพ่นจำนวน 2 ครั้ง คือ ระยะเวลาตั้งแต่ตั้งท้องและระยะข้าวออกรวง (75 และ 95 วันหลังหว่านเมล็ด) โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบเครื่องยนต์สะพายหลัง พ่นน้ำปริมาณ 50 ลิตร/ไร่ ทำการเก็บตัวอย่างดินในแปลงทดลองวิเคราะห์คุณสมบัติของดินที่ระดับความลึก 0 - 15 ซม. แปลงทดลองใส่ปุ๋ยทางดิน 3 ครั้ง ครั้งแรกใส่ปุ๋ย 46-0-0 เมื่อข้าวอายุ 20 วัน ครั้งที่สองใส่ปุ๋ย 16-20-0 เมื่อข้าวอายุ 45 วัน และครั้งที่สามใส่ปุ๋ย 16-20-0 เมื่อข้าวอายุ 65 วัน เก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวเมื่ออายุ 115 วัน บันทึกผลผลิตต่อแปลงที่ความชื้นเมล็ดข้าว 14% สุ่มเก็บรวงข้าว 50 รวง เพื่อหาจำนวนเมล็ดเต็มและน้ำหนักเมล็ด จากนั้นนำมาหาค่าน้ำหนักเมล็ดเต็ม 1,000 เมล็ด นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกรรมวิธีด้วยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการเก็บตัวอย่างดินไปวิเคราะห์คุณสมบัติของดินที่ระดับความลึก 0 - 15 ซม. ผลวิเคราะห์พบว่า เนื้อดินมีลักษณะเป็นดินร่วนปนทราย ส่วนคุณสมบัติทางเคมีพบว่า ดินเป็นกรดปานกลาง ค่าการนำไฟฟ้า (EC) เท่ากับ 0.75 dS/m แสดงว่าดินที่ศึกษาไม่เค็ม มีอินทรีย์วัตถุในดินอยู่ในระดับปานกลาง ไนโตรเจนทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ฟอสฟอรัสมีค่าต่ำ ส่วนโพแทสเซียมมีค่าต่ำมาก (Table 1) ซึ่งอาจเกิดจากการที่เกษตรกรมีการใส่ปุ๋ยที่ไม่มีโพแทสเซียมติดต่อกันมาเป็นระยะเวลานานหลายปี มีสิ่งกีดขวางในเกณฑ์ต่ำ

Table 1 Soil properties prior to the experiment.

Parameters	Value
Soil texture	Sandy loam
pH Soil: H ₂ O; 1:1	6.07
Electrical Conductivity (EC _e ; dS/m)	0.75
Organic Matter (%)	2.12
Total nitrogen (N; mg/kg)	0.08
Available phosphorus (P; mg/kg)	3.82
Exchangeable potassium (K; mg/kg)	15.26
Extract Zinc (Zn; mg/kg)	1.01

ผลผลิตข้าว

การพ่นปุ๋ยนูแทค® ซุปเปอร์-เค อัตรา 1.6, 3.2, 4.8 และ 6.4 กรัม/ลิตร มีผลผลิตข้าวเท่ากับ 996.3, 954.3, 939.3 และ 907.6 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่การไม่พ่นปุ๋ยมีผลผลิตข้าวเพียง 762.7 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นผลผลิตที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 30.6, 25.1, 23.2 และ 19.0% ตามลำดับ (Table 2) ซึ่งการพ่นปุ๋ยนูแทค® ซุปเปอร์-เค ทุกอัตราให้ผลทำให้ปริมาณผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อไร่เพิ่มขึ้นจากเกณฑ์มาตรฐานคือ 650 - 774 กิโลกรัมต่อไร่ (กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว, 2563) ทั้งนี้การไม่พ่นปุ๋ยมีผลผลิตน้อยลงอาจเป็นเพราะได้รับปุ๋ยที่ไม่เพียงพอ เนื่องจากดินที่ปลูกข้าวมีปริมาณโพแทสเซียม และสังกะสีที่ต่ำจากการวิเคราะห์ (Table 1) จึงไม่เพียงพอต่อการนำไปใช้ในกระบวนการสร้างแป้งและกระบวนการต่างๆ ที่สำคัญของพืช พืชที่ขาดโพแทสเซียมจะมีปริมาณแป้งลดลง กระบวนการสังเคราะห์แสงและการควบคุมการเปิดปิดปากใบเกิดขึ้นได้น้อยกว่าปกติ (Osodsapa, 2009) ดังนั้นในระยะข้าวตั้งท้องและระยะข้าวออกรวงซึ่งเป็นช่วงที่สำคัญต่อการสร้างแป้งในเมล็ด การพ่นปุ๋ยที่มีโพแทสเซียมสูงทางใบในอัตราที่เหมาะสมและเพียงพอจึงมีผลช่วยเพิ่มกิจกรรมต่าง ๆ ในพืชส่งผลให้มีผลผลิตเพิ่มขึ้นได้ มีรายงานการทดลองให้โพแทสเซียมในข้าวอัตรา 50 - 60 kg/ha ก็สามารถช่วยเพิ่มผลผลิตในข้าวเช่นกัน (Sawar,

2012) แต่อย่างไรก็ตามการให้ปุ๋ยโพแทสเซียมที่สูงเกินไปอาจทำให้ผลผลิตลดลง (Suriyapromchai, 1998) โดยสังเกตได้จากการพ่นปุ๋ยยูแทค® ซุปเปอร์-เค อัตรา 6.4 กรัม/ลิตร ทำให้ผลผลิตข้าวเริ่มลดลง

Table 2 Effect of high potassium foliar fertilizer application on grain yield (14% moisture content).

Treatments	Rates (g/L)	Yield (kg/rai)	%Yield increasing
1. Untreated	-	762.7 c	-
2. NUTAC Super-K	1.6	996.3 a	30.6
3. NUTAC Super-K	3.2	954.3 ab	25.1
4. NUTAC Super-K	4.8	939.3 ab	23.2
5. NUTAC Super-K	6.4	907.6 b	19.0
F-test		**	
CV		4.20	

Means with the same letters in the same column are not significantly different at $p < 0.05$ by DMRT. Significance level: ** = $p < 0.01$

จำนวนเมล็ดเต็ม 50 รวง

การพ่นปุ๋ยยูแทค® ซุปเปอร์-เค ทุกอัตรามีน้ำหนักเมล็ดเต็มอยู่ระหว่าง 105.5 - 113.9 กรัม จำนวนเมล็ดเต็มอยู่ระหว่าง 3,864 - 4,195 เมล็ด และเปอร์เซ็นต์จำนวนเมล็ดเต็มอยู่ระหว่าง 82.0 - 87.3% ซึ่งมากกว่าและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่พ่นปุ๋ยที่มีน้ำหนักเมล็ดและจำนวนเมล็ดเต็มเพียง 71.5 กรัม และ 2,749 เมล็ดตามลำดับ และเปอร์เซ็นต์จำนวนเมล็ดเต็ม 60.0% (Figure 1 and Table 3)



Figure 1 Rice panicle (a) and number of fertile grains (b) of untreated compared with treated by NUTAC® Super-K.

Table 3 Effect of high potassium foliar fertilizer application on grain weight (14% moisture content) and number of fertile grains of 50 panicles.

Treatments	Rates (g/L)	Grain weight (g)	Number of fertile grains	Number of fertile grains (%)
1. Untreated	-	71.50 b	2,749 b	60.0 b
2. NUTAC Super-K	1.6	105.5 a	3,998 a	82.0 a
3. NUTAC Super-K	3.2	127.5 a	4,195 a	87.3 a
4. NUTAC Super-K	4.8	109.7 a	3,864 a	84.3 a
5. NUTAC Super-K	6.4	113.9 a	3,943 a	84.0 a
F-test		**	**	**
CV		11.27	6.13	12.61

Means with the same letters in the same column are not significantly different at $p < 0.05$ by DMRT. Significance level: ** = $p < 0.01$

น้ำหนักเมล็ดเต็ม 1,000 เมล็ด

จากการตรวจนับเมล็ดข้าวเต็ม 1,000 เมล็ด พบว่า การพ่นปุ๋ยยูเรีย® ซุปเปอร์-เค อัตรา 1.6, 3.2, 4.8 และ 6.4 กรัม/ลิตร มีน้ำหนักเท่ากับ 28.83, 29.33, 28.33 และ 28.60 กรัม ตามลำดับ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเทียบกับการไม่พ่นปุ๋ยเท่ากับ 4.2, 6.3, 2.7 และ 1.4% ตามลำดับ (Table 4) มีการทดลองให้ปุ๋ยโพแทสเซียมในรูป KCl อัตรา 20 kg. K.ha⁻¹ ส่งเสริมให้ข้าวดูดใช้ธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสได้ดีขึ้น และการให้ปุ๋ยโพแทสเซียมในรูป K₂SO₄ อัตรา 10 kg.K.ha⁻¹ ทำให้ข้าวมีน้ำหนักเมล็ดเต็ม 1,000 เมล็ด เพิ่มขึ้น (Sirimoon *et al.*, 2014)

Table 4 Effect of high potassium foliar fertilizer application on 1,000-grain weight.

Treatments	Rates (g/L)	1,000-grain weight (g)	% Increase
1. Untreated	-	27.67 b	-
2. NUTAC Super-K	1.6	28.83 a	4.2
3. NUTAC Super-K	3.2	29.33 a	6.3
4. NUTAC Super-K	4.8	28.33 ab	2.7
5. NUTAC Super-K	6.4	28.60 ab	1.4
F-test		*	
CV		2.02	

Means with the same letters in the same column are not significantly different at $p < 0.05$ by DMRT. Significance level: ** = $p < 0.01$

สรุป

จากการศึกษานี้ทำให้ทราบว่า การพ่นปุ๋ยยูเรีย® ซุปเปอร์-เค อัตรา 1.6 กรัม/ลิตร จำนวน 2 ครั้ง ในระยะข้าวตั้งท้องและระยะข้าวออกรวง (75 และ 95 วันหลังหว่านเมล็ด) ก็เพียงพอต่อการเพิ่มผลผลิตข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ในสภาวะที่ตรวจพบว่าดินมีธาตุโพแทสเซียมต่ำ

เอกสารอ้างอิง

- กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว. 2563. องค์ความรู้เรื่องข้าว. แหล่งที่มา: http://www.ricethailand.go.th/rkb3/title-ricerice_yield_per_rai.htm, 28 มกราคม 2563.
- Office of Agricultural Economics. 2019. Agricultural statistics of Thailand. Available Source: <http://www.oae.go.th/Journalpublishers.html>, 28 January 2020.
- Osodsapa, Y. 2009. Plant Nutrition. 3rd ed. Kasetsart University Press, Bangkok.
- Sarwar, M. 2012. Effects of potassium fertilization on population buildup of rice stem borers (lepidopteron pests) and rice (*Oryza sativa* L.) yield. *Journal of Cereals and Oilseeds* 3: 6-9.
- Sestapukdee, M. 1989. Foliar application of potassium to increase yield and quality of corn. M.S. Thesis, Kasetsart University.
- Sirimoon, P., S. Sitthaphanit, P. Srimongkol and W. Kanket. 2014. Effect of potassium fertilizer on yield and nutrient uptake of rice in saline soil. *Agricultural Science Journal* 45: 637-640.
- Suriyapromchai, P. 1998. Effect of potassium and sulphur on grain quality and yield components of Khaw Dauk Mali-105 rice. M.S. Thesis, Kasetsart University.