การจัดการปุ๋ยโพแทสเซียมสำหรับการผลิตข้าวโพดหวานแดงราชินีทับทิมสยามในดินที่มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง

Potassium Fertilizer Management for Siam Ruby Queen Sweet Corn in High Level of Exchangeable Potassium Soil

พรลัดดา น้อยห่วง[1] และวิภาวรรณ ท้ายเมือง[1*]

Porladda Noyhuang[1] and Wipawan Thaymuang[1*]

Received: July 7, 2022
Revised: August 11, 2022
Accepted: August 16, 2022

Abstract: Timing of potassium fertilizer application on yield and yield components of sweet corn var. Siam Ruby Queen on Kamphaengsaen series which contains high availability of exchangeable potassium was performed. The experimental design was randomized complete block (RCBD) with 4 replications and 5 treatments as followed: 0 kg K_2O/rai (T1) and 5 kg K_2O/rai applied at 15 (T2), 25 (T3), 35 (T4) and 45 (T5) days after planting. The result showed that plant height of various treatments was not significant at both 30 and 60 days after planting. The control and 5 kg K_2O/rai treatment at various times of application had no effect on yield and yield components. The yield of ear weight with husk was 323-353 g/ear (2,756-3,012 kg/rai). The diameter, and length of ear without husk appeared between 18.3-18.8 cm and 4.61-4.87 cm, respectively. The sweetness as presented in total soluble solids (TSS) form was in the range of 17.2-18.0 ^{o}Brix. The range of shoot fresh weight was shown at 0.43-0.52 kg/plant. The range of N, P and K concentration by plant dry weight was 1.37-2.55 %, 0.18-0.25% and 2.34-2.61%, respectively. The application of potassium fertilizer on very high level of exchangeable potassium soil at various stages of sweet corn growth had no effect on growth, yield and yield component.

Keywords: potassium fertilizer, sweet corn

บทคัดย่อ: การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมที่ระยะเวลาต่างๆ กันต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานแดงราชินีทับทิมสยามที่ปลูกในดินที่มีโพแทเสซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง โดยใช้ชุดดินกำแพงแสนเป็นดินทดสอบ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล๊อก (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ ตำรับการทดลองประกอบด้วยตำรับควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม) และตำรับที่ใส่ปุ๋ยอัตรา 5 กิโลกรัม K_2O/ไร่ มี 4 ตำรับ คือ เมื่อข้าวโพดอายุ 15, 25, 35 และ 45 วันหลังปลูก ผลการทดลอง พบว่า ความสูงของต้นข้าวโพดไม่มีความแตกต่างกันที่อายุ 30 และ 60 วัน การไม่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมหรือใส่ปุ๋ยโพเทสเซียมอัตรา 5 กิโลกรัม K_2O/ไร่ ที่เวลาต่างๆ ไม่มีผลต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต โดยผลผลิตน้ำหนักสดทั้งเปลือก 323-353 กรัม/ฝัก (2,756-3,012 กิโลกรัม/ไร่) เส้นผ่านศูนย์กลางฝักปอกเปลือก 4.61-4.87 เซนติเมตร/ฝัก ความยาวฝักปอกเปลือก 18.3-18.8 เซนติเมตร และความหวาน 17.2-18.0 องศาบริกซ์ มีน้ำหนักต้นสด 0.43-0.52 กิโลกรัม/ต้น และมี

[1] ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม 73140
Department of Soil Science, Faculty Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom Province 73140
*Corresponding author: wipawan.t@ku.th

ธาตุอาหารสะสมโดยน้ำหนักแห้งโดยมีไนโตรเจน 1.37-2.55% ฟอสฟอรัส 0.18-0.25% และโพแทสเซียม 2.34-2.61% การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมในดินที่มีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง ระยะเวลาต่างๆ ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตข้าวโพดหวานแดงราชินีทับทิมสยาม

คำสำคัญ: ปุ๋ยโพแทสเซียม, ข้าวโพดหวาน

คำนำ

โพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารหลักที่มีบทบาทสำคัญต่อกระบวนการสร้างและเคลื่อนย้ายน้ำตาลและแป้ง การสังเคราะห์แสงและการหายใจ เป็นตัวกระตุ้นเอนไซม์ ช่วยในการปรับตัวของพืชเพื่อให้ทนต่อความแห้งแล้ง ทนต่อความเครียดจากความเค็ม และทนต่อการเข้าทำลายของแมลง (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548; ยงยุทธ, 2558; Sawyer, 2000) รวมทั้งมีผลต่อการเคลื่อนที่ของน้ำและธาตุอาหารภายในต้น เพิ่มการสร้างโปรตีน และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ (Sawyer, 2000) โดยโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชส่วนใหญ่อยู่ในรูปโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K) และโพแทสเซียมที่ละลายได้ (soluble K) น้อย นอกจากนี้โพแทสเซียมในดินที่ไม่เป็นประโยชน์ทันทีจะเป็นส่วนประกอบของแร่ประกอบดินหรือถูกตรึงไว้ในโครงสร้างแร่ดินเหนียว ซึ่งโพแทสเซียมที่ไม่เป็นประโยชน์ทันทีหรือเรียกว่าโพแทสเซียมสำรองจะค่อยๆ ปลดปล่อยออกมาให้พืชดูดกินเมื่อผุพังสลายตัว (Havlin *et al*., 2005) ดังนั้นปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินจะแตกต่างกันตามลักษณะของชุดดินและการใช้ที่ดินแตกต่างกันไป

ข้าวโพดหวานสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปีและปลูกได้ทั่วประเทศไทย มีพื้นที่ปลูก 234,402 ไร่ ได้ผลผลิตรวมทั้งประเทศ 498,699 เฉลี่ย 2,128 ตัน/ไร่ ส่วนใหญ่ปลูกอยู่ในภาคเหนือ 50.4% รองลงมาในภาคกลาง 23.5% โดยพบมากในจังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ และกาญจนบุรี ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) ข้าวโพดสามารถปลูกและเจริญเติบโตได้ในดินเกือบทุกชนิด แต่ให้ผลผลิตแตกต่างกันในดินแต่ละชนิด (กรมวิชาการเกษตร, 2553) โดยลักษณะดินที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวโพดหวานควรมีพีเอชของดิน 5.6-7.3 มีปริมาณอินทรียวัตถุมากกว่า 1% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มากกว่า 10 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่า 60 มิลลิกรัม/กิโลกรัม จึงมีคำแนะนำการจัดการปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในอัตราที่แตกต่างกันตามค่าวิเคราะห์และระยะการใส่ปุ๋ย สภาพดินปลูกข้าวโพดในประเทศไทยมีโพแทสเซียมอยู่สูงจึงมักไม่พบปัญหาต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด โดยปุ๋ยโพแทสเซียมแนะนำให้ใส่เป็นปุ๋ยรองพื้นพร้อมปลูก (กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร, 2564) ซึ่งการจัดการปุ๋ยข้าวโพดตามค่าวิเคราะห์ดินแนะนำให้ใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 0-5 กิโลกรัม K_2O/ไร่ (กรมวิชาการเกษตร, 2553) หรืออัตรา 10 กิโลกรัม K_2O/ไร่ (กรมวิชาการเกษตร, 2564) เมื่อดินมีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่า 100 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ส่วนชูชาติ (2553) พบว่าดินที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวโพดหวานควรมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 100-120 มิลลิกรัม/กิโลกรัม อย่างไรก็ตาม ข้าวโพดมีการดูดโพแทสเซียมจากดินเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและเป็นปริมาณมากในการเจริญเติบโตช่วงระยะ 4-6 สัปดาห์หลังปลูก (Botha and Imvula, 2019; Sawyer, 2000) จนถึงระยะออกไหม และถ้าข้าวโพดต้องการโพแทสเซียมปริมาณมากแต่ดินมีปริมาณไม่เพียงพอจะแสดงอาการขาดที่ใบล่าง (Sawyer, 2000) ดังนั้น ถ้ามีช่วงเวลาการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมในระยะที่เหมาะสมต่อการดูดสะสมโพแทสเซียมของข้าวโพด ก็จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยให้ถูกต้องตามเวลาตามความต้องการของข้าวโพดได้

อย่างไรก็ตาม ปริมาณการนำเข้าแม่ปุ๋ย 0-0-60 ยังเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในปี 2559 มีปริมาณการนำเข้า 619,263 ตัน มีมูลค่า 6,297 ล้านบาท และเพิ่มเป็น 746,224 ตัน มีมูลค่า 6,539 ล้านบาท ในปี 2564 (ฝ่ายปุ๋ยเคมี, 2564) ซึ่งในปัจจุบันราคาปุ๋ย 0-0-60 เพิ่มสูงขึ้นจากราคา 11,533 บาท/ตัน ในเดือนมกราคม 2564 เป็นราคา 26,500 บาท/ตัน ในเดือนมกราคม 2565 (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2565) จากราคาปุ๋ยที่เพิ่มขึ้นมากกว่า 100% ถ้ามีการจัดการปุ๋ยโพแทสเซียมในอัตราที่เหมาะสมตามค่าวิเคราะห์ และใส่ปุ๋ยให้ถูกต้องตามเวลาตามความต้องการของพืชในดินที่มีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงอยู่แล้วก็เป็นแนวทางหนึ่งในการลดต้นทุนการผลิต และทำให้มีการจัดการปุ๋ยมีประสิทธิภาพต่อการผลิตข้าวโพดหวาน โดยยังมีผลทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพดหวานดีอยู่เหมือนเดิม

อุปกรณ์และวิธีการ

ปลูกข้าวโพดหวานแดงราชินีทับทิมสยาม (Siam Ruby Quee: SRQ) โดยใช้ระยะปลูก 25x75 เซนติเมตร แต่ละแปลงย่อยขนาด 3x5 ตารางเมตร และปลูกข้าวโพดจำนวน 4 แถว/แปลงย่อย ทำการทดลองระหว่างเดือนธันวาคม 2563-กุมภาพันธ์ 2564 ณ แปลงทดลองภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (พิกัด 14°01'39.3"N 99°58'15.1"E) ซึ่งเป็นชุดดินกำแพงแสน (Table 1) เป็นดินที่มีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง

วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 5 ตำรับการทดลอง ได้แก่ ตำรับการทดลองควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม; T1=0) ส่วนตำรับการทดลองที่ 2-5 ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 5 กิโลกรัม K_2O/ไร่ เมื่อข้าวโพดอายุ 15 (T1=5/15), 25 (T2=5/25), 35 (T3=5/35) และ 45 (T4=5/45) วันหลังปลูก ตามลำดับ ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมข้างต้น (side dressing) แล้วพรวนกลบ และใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ จากการผสมปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) 43 กิโลกรัม/ไร่ และแอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0) 47 กิโลกรัม/ไร่ โดยแบ่งใส่ปุ๋ยพร้อมระบบน้ำหยด 3 ครั้งเท่าๆ เมื่อข้าวโพดอายุ 15, 25 และ 35 วันหลังปลูก

สุ่มเลือกต้นข้าวโพด 10 ต้น/แปลง เพื่อเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตโดยวัดความสูง เมื่อข้าวโพดอายุ 30 และ 60 วันหลังปลูก เก็บข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต เมื่อข้าวโพดหวานอายุ 62 วันหลังปลูกหรือหลังฝักออกไหม 20 วัน โดยชั่งน้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักปอกเปลือก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางฝักและความยาวฝัก แกะเมล็ดเพื่อนำเมล็ดมาบดแล้วคั้นน้ำเพื่อนำมาวัดปริมาณความหวานโดยวัดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids; TSS) ด้วยเครื่องวัด (Brix Refractometer รุ่น ATAGO PAL-Grape must)

ตัดลำต้นข้าวโพดส่วนเหนือดิน (shoot) ที่เก็บผลผลิตแล้ว ชั่งน้ำหนัก 10 ต้นเพื่อคำนวณน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นและน้ำหนักต้นสดต่อไร่ นำต้นข้าวโพดสดไปเข้าเครื่องบดสับเพื่อให้เป็นชิ้นเล็กๆ แล้วสุ่มต้นที่ถูกสับเพื่อชั่งน้ำหนักก่อนนำไปเข้าตู้อบ อบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียล จนน้ำหนักแห้งคงที่แล้วชั่งน้ำหนักแห้ง นำตัวอย่างแห้งไปบดละเอียดจนได้อนุภาคขนาด <1 มิลลิเมตร โดยเครื่องบดตัวอย่างพืชนำตัวอย่างแห้งที่บดละเอียดมาย่อยด้วยกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) เข้มข้น วิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่อยู่ในส่วนของต้นข้าวโพด ตามวิธีของทัศนีย์ และจงรักษ์ (2542)

การวิเคราะห์ตัวอย่างดินก่อนปลูกโดยสุ่มเก็บตัวอย่างดินให้ทั่วแปลงที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร เพื่อวัดพีเอชของดิน (ดิน:น้ำ 1:1) (Thomas, 1996); ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (soil organic matter: SOM) โดยวิธี Walkley and Black (1934); ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (avail.P) โดยสกัดด้วย Bray II และวัดปริมาณด้วยวิธี vanodomolybdophosphoric acid (Bray and Kurtz, 1945); โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exch.K) แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exch.Ca) และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exch.Mg) โดยสกัดด้วย 1N ammonium acetate (NH_4OAc) pH7 และวัดปริมาณด้วยวิธี atomic absorption spectroscopy (Thomas, 1982)

วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) เพื่อหาค่า F-test พร้อมทั้งเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT (Duncan's Multiple Range Test)

ผลการทดลองและวิจารณ์

ชุดดินกำแพงแสนในแปลงทดลองมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย โดยผลวิเคราะห์ดินก่อนเริ่มทำการทดลอง (Table 1) พบว่า พีเอชของดิน 7.5 มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินค่อนข้างต่ำ (SOM 10-14 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงมาก (avail.P>45mg/kg) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงมาก (exch.K > 150 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) และมีปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง (exch.Ca >400 มิลลิกรัม/กิโลกรัม; exch.Mg >120 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) ค่าวิเคราะห์ดินดังกล่าวอยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวโพดหวานเมื่อเปรียบเทียบตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับพืชไร่เศรษฐกิจที่ดินควรมีพีเอชของดิน 5.5-7.5 ปริมาณอินทรียวัตถุในดินมากกว่า 1% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มากกว่า 10 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่า 60 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร, 2564)

Table 1 Some soil properties before the experiment

Parameters	Results	Level*
pH (soil:H_2O; 1:1)	7.50	Slightly alkaline
Soil organic matter (mg/kg)	11.6	Moderately low
Available P (mg/kg)	141	Very high
Exchangeable K (mg/kg)	172	Very high
Exchangeable Ca (mg/kg)	3,211	High
Exchangeable Mg (mg/kg)	158	High

* Land classification division and FAO projects staff (1973)

ผลของการจัดการปุ๋ยโพแทสเซียมต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานแดงราชินีทับทิมสยามด้านความสูง

การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมในชุดดินกำแพงแสนไม่มีผลต่อความสูงของข้าวโพดหวานทั้งที่อายุ 30 และ 60 วัน (Table 2) ข้าวโพดหวานในทุกตำรับการทดลองมีความสูงอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกันมาก โดยมีความสูง 18.2-20.7 และ 180-188 เซนติเมตร เมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 30 และ 60 วัน ตามลำดับ

การเจริญเติบโตด้านความสูงนั้นโดยหลักแล้วเป็นผลจากปุ๋ยที่เติมลงไปในปริมาณที่เท่ากันจึงส่งผลให้การเจริญเติบโตด้านความสูงไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับประภัสสร และชูชาติ (2561) ที่กล่าวไว้ว่า อัตราปุ๋ยโพแทสเซียมไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงของข้าวโพด

ผลของการจัดการปุ๋ยโพแทสเซียมต่อผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตข้าวโพดหวานแดงราชินีทับทิมสยาม

ขนาดของข้าวโพดหวาน

การจัดการปุ๋ยแต่ละตำรับการทดลองไม่ส่งผลให้ความยาวของฝักข้าวโพดหวานแดงราชินีทับทิมสยามแตกต่างกันทางสถิติ (Table 2) ความยาวฝักเฉลี่ยของทุกตำรับการทดลองอยู่ที่ 18.3-18.8 เซนติเมตร แต่เมื่อพิจารณาถึงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางฝักข้าวโพดหวานแล้วพบว่ามีความแตกต่างกันในระดับนัยสำคัญทางสถิติ (Table 2) ตำรับที่ไม่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมเลยทำให้ฝักข้าวโพดหวานมีเส้นผ่านศูนย์กลางสูงสุด (4.87 เซนติเมตร) รองลงไปในตำรับที่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมที่ 45, 25, และ 15 วัน โดยมีขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางฝักข้าวโพดหวาน

Agricultural Science and Management J. 5 (3) : 27-34 (2022)

4.79, 4.77 และ 4.73 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนตำรับที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของฝักเล็กสุด (4.63 เซนติเมตร) คือการใส่ปุ๋ยที่ 35 วัน

ความหวานของข้าวโพดหวาน

ความหวานของข้าวโพดหวานในแต่ละตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 2) โดยมีความหวานอยู่ในช่วง 17.2-18.0 %Brix เนื่องจากชุดดินกำแพงแสนมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในระดับสูงมาก (172 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) ซึ่งเพียงพอต่อความต้องการของข้าวโพดเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการสร้างความหวาน กรณีเช่นนี้ Hart *et al.* (2010) ได้ศึกษาและรายงานไว้ว่าการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมไม่มีผลต่อความหวานของข้าวโพดเมื่อดินมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่า 150 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

น้ำหนักฝักของข้าวโพดหวาน

น้ำหนักฝักของข้าวโพดหวานที่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมที่เวลาแตกต่างกันทั้งที่ปอกเปลือกและไม่ปอกเปลือกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 3) กรณีของน้ำหนักฝักทั้งเปลือกนั้นตำรับที่มีน้ำหนักสูงสุดคือตำรับที่ไม่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมเลย กล่าวคือมีน้ำหนัก 370 กรัม/ฝัก ซึ่งเมื่อคำนวณเป็นน้ำหนักต่อไร่แล้วจะได้สูงถึง 3,150 กิโลกรัม/ไร่ ขณะที่ตำรับที่มีน้ำหนักฝักทั้งเปลือกต่ำสุดนั้น (340 กรัม/ฝัก) พบในตำรับที่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมเมื่อข้าวโพดอายุ 45 วัน โดยให้ผลผลิต 2,901 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนตำรับที่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมที่ระยะเวลา 15, 25 และ 35 วัน หลังปลูก มีน้ำหนักทั้งเปลือกและผลผลิตอยู่ระหว่าง 2 ตำรับข้างต้น

การไม่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมในดินที่มีโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูงมากทำให้ได้ผลผลิตน้ำหนักฝักทั้งเปลือกสูงสุด 370 กรัม/ฝัก หรือ 3,157 กิโลกรัม/ไร่ แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมเมื่อข้าวโพดอายุ 45 วันหลังปลูกที่มีน้ำหนักฝักทั้งเปลือก 340 กรัม/ฝัก หรือ 2,901 กิโลกรัม/ไร่ แต่ไม่แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยเมื่อข้าวโพดอายุ 15, 25, และ 35 วันหลังปลูก

ในกรณีของน้ำหนักฝักปอกเปลือก ตำรับที่ทำให้มีน้ำหนักฝักและผลผลิตสูงสุด (246 กรัม/ฝัก หรือ 2,096 กิโลกรัม/ไร่) เป็นตำรับที่ไม่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม แต่น้ำหนักฝักปอกเปลือกต่ำสุด (214 กรัม/ฝัก) พบในตำรับที่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมเมื่อข้าวโพดอายุ 35 วัน โดยให้ผลผลิตเพียง 1,823 กิโลกรัม/ไร่ (Table 3) กรณีเช่นนี้ชี้ให้เห็นว่า การไม่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมให้แก่ดินที่มีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงมาก (exch.K>120 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) ยังสามารถส่งเสริมให้ข้าวโพดหวานมีน้ำหนักฝักและผลผลิตสูงกว่าการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 5 กิโลกรัม K^2O/ไร่ (8.33 กิโลกรัม/ไร่ ของปุ๋ย 0-0-60) แสดงว่าข้าวโพดได้รับปริมาณโพแทสเซียมเพียงพอต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต สอดคล้องกับการศึกษาของประภัสสรและชูชาติ (2561) ที่ได้สรุปว่าการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม 7.5 กิโลกรัม K_2O/ไร่ ให้ผลผลิตทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานในระดับเดียวกันกับการไม่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม และ Hart *et al.*, (2010) ก็ยังย้ำอีกว่า ในดินที่มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่า 150 มิลลิกรัม/กิโลกรัม นั้นปุ๋ยโพแทสเซียมจะไม่มีผลต่อผลผลิตข้าวโพดหวาน ด้วย ขณะที่ชูชาติ (2553) ยังได้กล่าวไว้ว่าดินที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวโพดหวานควรมีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 100-120 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

Table 2 Plant height, ear size and sweetness of Siam Ruby Queen sweet corn as affected by various times of K application.

K fertilizer	Plant height (cm)		Ear size (without husk)		Sweetness (TSS; °Brix)
	30 DAP	60 DAP	Length (cm/ear)	Diameter (cm/ear)	
0	20.7	187	18.8	4.87 a	17.8
5/15	19.4	184	18.7	4.77 ab	17.2
5/25	19.3	182	18.3	4.73 ab	18.0
5/35	18.6	180	18.5	4.63 b	17.9
5/45	19.3	188	18.5	4.79 ab	17.8
F-test	ns	ns	ns	*	ns
CV (%)	4.05	2.52	2.52	2.57	2.95

Means in each column followed by different letter indicate significant difference using Duncan's Multiple Range test (DMRT) at 5% probability level (*); ns = not significant.

Table 3 Ear weight and yield of Siam Ruby Queen sweet corn as affected by various times of K application

K fertilizer	Ear weight (g/ear)		Yield (kg/rai)	
	with husk	without husk	with husk	without husk
0	370 a	246 a	3,157 a	2,096 a
5/15	347 ab	234 ab	2,961 ab	1,994 ab
5/25	345 ab	224 ab	2,944 ab	1,909 ab
5/35	355 ab	214 b	3,026 ab	1,823 b
5/45	340 b	226 ab	2,901 b	1,926 ab
F-test	*	*	*	*
CV (%)	4.72	7.53	4.72	7.53

Means in each column followed by different letter indicate significant difference using Duncan's Multiple Range test (DMRT) at 5% probability level (*); ns = not significant.

น้ำหนักต้นข้าวโพดหวานและการสะสมธาตุอาหาร

จากการศึกษา พบว่า ทั้งน้ำหนักต้นสดและน้ำหนักต้นแห้งของข้าวโพดหวานในแต่ละตำรับการทดลองนั้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 4) แสดงว่าโพแทสเซียมที่ใส่ลงไปไม่ได้ส่งผลให้ต้นข้าวโพดหวานเจริญเติบโตมากขึ้นเพราะมีอยู่เพียงพอแล้วในดิน แต่เห็นแนวโน้มว่าความเข้มข้นของโพแทสเซียมในส่วนของลำต้นมีการสะสมค่อนข้างสูงเมื่อใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมที่ 25 วันหลังปลูก (2.61%) แต่ไม่มากพอที่ทำให้เกิดความแตกต่างกันทางสถิติกับตำรับการทดลองอื่น กรณีเช่นนี้อาจเป็นผลมาจากการใส่ปุ๋ยที่ตรงกับระยะของการเจริญเติบโตของข้าวโพดซึ่งมีการดูดสะสมโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นโดยมีการเพิ่มขึ้นตั้งแต่ระยะเริ่มงอกเป็นต้นไปและมีการสะสมสูงสุดที่ระยะ 6-7 สัปดาห์ หลังจากนั้นการดูดโพแทสเซียมก็จะลดลง (ราเชนทร์, 2539; Botha and Imvula, 2019) ในส่วนของความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในต้นข้าวโพดหวานมีปริมาณต่ำสุด (0.18%) ในตำรับที่ไม่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม ซึ่งแตกต่างอย่างชัดเจนกับค่าของฟอสฟอรัสในตำรับที่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมเมื่อข้าวโพดอายุ 15 วันหลังปลูก (0.25%)

Agricultural Science and Management J. 5 (3) : 27-34 (2022)

Table 4 Shoot fresh weight, shoot dry weight and nutrient concentration of Siam Ruby Queen sweetcorn as affected by various times of K application

K application	Shoot weight (kg/rai)		Nutrient concentration by dry weight (%)		
	Fresh	Dry	N	P	K
0	4,406	1,286	1.78	0.18 b	2.40
5/15	4,389	1,205	1.27	0.25 a	2.34
5/25	4,261	1,189	1.59	0.23 ab	2.61
5/35	3,703	1,089	1.53	0.23 ab	2.45
5/45	4,036	1,083	1.37	0.22 ab	2.55
mean	4159	1170	1.51	0.22	2.47
F-test	ns	ns	ns	*	ns
CV (%)	10.9	12.1	23.8	16.6	9.80

Means in each column followed by different letter indicate significantl difference using Duncan's Multiple Range test (DMRT) at 5% probability level (*); ns = not significant, *=significant.

สรุป

การจัดการปุ๋ยโพแทสเซียมเป็นปัจจัยสำคัญในการปลูกข้าวโพดหวานแดงราชินีทับทิมสยาม แต่ปุ๋ยโพแทสเซียมอาจลดบทบาทลงในดินที่มีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในระดับสูง จากการศึกษานี้ได้ชี้ให้เห็นว่าไม่มีความจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมเพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตและพัฒนาคุณภาพของข้าวโพดหวาน เนื่องจากในดินมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้พอเพียงแล้ว การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมลงไปอีกจึงไม่มีผลทำให้การเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตสูงขึ้นแต่อย่างใด

กิตติกรรมประกาศ

ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่สนับสนุนงบประมาณการวิจัยและการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเพื่อการศึกษาครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. เอกสารวิชาการลำดับที่ 001/2553, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 122 หน้า.

กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. 2564. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับพืชไร่เศรษฐกิจ. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 100 หน้า.

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2548. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 547 หน้า.

ชูชาติ สันธทรัพย์. 2553. การจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพันธุ์ข้าวโพดอาหารเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ภาคเหนือ. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 58 หน้า.

ทัศนีย์ อัตตะนันทน์ และจงรักษ์ จันทร์เจริญสุข. 2542. แบบฝึกหัดและคู่มือปฏิบัติการ การวิเคราะห์ดินและพืช. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 108 หน้า.

ประภัสสร เจริญไทย และชูชาติ สันธทรัพย์. 2561. ผลของปุ๋ยโพแทสเซียมต่อคุณภาพและผลผลิตข้าวโพดหวานที่ปลูกในพื้นที่อำเภองาว จังหวัดลำปาง. วารสารเกษตร 34(1): 29-40.

ฝ่ายปุ๋ยเคมี. 2564. สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (https://www.oae.go.th/view/1/ปัจจัยการผลิต/TH-TH) (17 มีนาคม 2565).

ยงยุทธ โอสถสภา. 2558. ธาตุอาหารพืช. (พิมพ์ครั้งที่ 4). สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 548 หน้า.

ราเชนทร์ ถิรพร. 2539. ข้าวโพด. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 274 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2563. ตารางแสดงรายละเอียดข้าวโพดหวาน: เนื้อที่เพาะปลูก เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ระดับประเทศ ภาค และจังหวัด ปี 2563. (https://www.oae.go.th/view/1/ตารางแสดงรายละเอียดข้าวโพดหวาน/TH-TH) (วันที่ 24 มีนาคม 2565).

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2565. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (https://www.oae.go.th/view/1/ปัจจัยการผลิต/TH-TH) (วันที่ 17 มีนาคม 2565).

Botha, P. and P. Imvula. 2019. Fertilizer Requirements for Optimal Maize Production.https://www.grainsa.co.za/fertiliser-requirements-for-optimal-maize-production (วันที่ 30 มีนาคม 2565).

Bray R.H. and L.T. Kurtz. 1945. Determination of total organic and available forms of phosphorus in soils. Soil Science 59: 39-45.

Hart, J.M., D.M. Sullivan, J.R. Myers and R.E. Peachey. 2010. Sweet Corn; Nutrient Management Guide. Extension Service, Oregon State University. 21 p.

Havlin, J.L., S.L. Tisdale, J.D. Beaton and W.L. Nelson. 2005. Soil Fertility and Fertilizers: An Introduction to Nutrient Management. 7th ed. Pearson/Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey. 515 p.

Land Classification Division and FAO Project Staff. 1973. Soil Interpretation Handbook for Thailand. Dept. of Land Development, Min. of Agri. and Coop., Bangkok. 206 p.

Sawyer, J. 2000. Potassium Deficiency Symptoms in Corn. Iowa State University Extension and Outreach. https://crops.extension.iastate.edu/encyclopedia/potassium-deficiency-symptoms-corn (วันที่ 26 มีนาคม 2565)

Thomas, G.W. 1982. Exchangeable cations, pp. 159-165. *In* A.L. Page, R.H. Miller and D.R. Keeney, eds. Methods of Soil Analysis: Part 2 Chemical and Microbiological Properties, 2nd eds. American Society of Agronomy–Soil Science Society of America, Madison, USA.

Walkley, A. and I.A. Black. 1934. An examination of the Degtjareff method, for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Science 37: 29–38.