บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้น้ำและปุ๋ยแก่ข้าวโพดหวาน ได้ดำเนินการวิจัยใน 3 พื้นที่ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดนครพนม และจังหวัดกาญจนบุรี ในระหว่างเดือนตุลาคม 2559 – มีนาคม 2561 โดยวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการธาตุอาหารหลัก (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม) และปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิตของข้าวโพดหวานพันธุ์ต่าง ๆ ที่ปลูกในประเทศไทย และเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการให้ปุ๋ยในระบบน้ำหยดสำหรับการผลิตข้าวโพดหวานคุณภาพ โดยทำการเก็บตัวอย่างข้าวโพดหวานในแต่ละพื้นที่ 2 ระยะ คือ ระยะก่อนออกดอก (50 วันหลังปลูก) และระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต (75 วันหลังปลูก) บันทึกน้ำหนักสด น้ำหนักแห้งของลำต้นเหนือดิน (ลำต้นและฝักสด) วิเคราะห์ความเข้มข้นของธาตุอาหารหลักในแต่ละส่วนของพืช เพื่อนำมาประเมินความต้องการธาตุอาหารของพืช สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพการให้ปุ๋ยในระบบน้ำสำหรับการผลิตข้าวโพดหวาน ได้วางแผนการทดลองเป็นแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก จำนวน 4 ซ้ำ 4 กรรมวิธีการดังนี้ 1) ใส่ปุ๋ยทางดินในอัตราที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ (30.5 N:7.5 P_2O_5:7.5K_2O kg/rai) และให้น้ำตามร่องปลูก 2) ใส่ปุ๋ยทางดินในอัตราที่ประเมินจากความต้องการธาตุอาหารพืชและปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ในดิน (25 N:7.5 P_2O_5:7.5 K_2O kg/rai) และให้น้ำตามร่องปลูก 3) ใส่ปุ๋ยในอัตราเดียวกับกรรมวิธีที่ 2 และให้น้ำในระบบน้ำหยด และ 4) ให้ปุ๋ยในระบบน้ำหยดในอัตราเดียวกับกรรมวิธีที่ 2 หลังปลูกทำการบันทึก ปริมาณน้ำที่ใช้ บันทึกการเจริญเติบโต ปริมาณและคุณภาพผลผลิต

ผลการศึกษาพบว่า ในการปลูกข้าวโพดหวาน 1 ฤดู ค่าเฉลี่ยของความต้องการธาตุอาหารของข้าวโพดหวาน 16 พันธุ์ มีดังนี้ ธาตุอาหารไนโตรเจน 24.83 kg/rai ฟอสฟอรัส 4.31 kg/rai (9.91 kg P_2O_5/rai) โพแทสเซียม 20.56 kg/rai (24.67 kg K_2O/rai) แคลเซียม 7.07 kg/rai แมกนีเซียม 2.52 kg/rai และ ซัลเฟอร์ 2.51 kg/rai สำหรับปริมาณธาตุอาหารที่ติดไปกับผลผลิต พบว่า สูญเสียธาตุอาหารไนโตรเจน 7.17 kg/rai ฟอสฟอรัส 1.99 kg/rai (4.57 kg P_2O_5/rai) และโพแทสเซียม 5.87 kg/rai (7.04 kg K_2O/rai) แคลเซียม 1.20 kg/rai แมกนีเซียม 0.82 kg/rai และซัลเฟอร์ 1.16 kg/rai ซึ่งปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิตถูกนำไปใช้เป็นแนวทางในการประเมินอัตราการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพืช อย่างไรก็ตามควรนำปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ในดินมาพิจาณาร่วมด้วย เพื่อให้การจัดการปุ๋ยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพของการให้ปุ๋ยในระบบน้ำหยดสำหรับการผลิตข้าวโพดหวานคุณภาพ พบว่า การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 4 ในอัตราที่ประเมินจากปริมาณความต้องการธาตุอาหารของข้าวโพดหวาน และค่าการวิเคราะห์ดิน (25 N:7.5 P_2O_5:7.5 K_2O kg/rai) และให้ปุ๋ยไปพร้อมกับการจ่ายน้ำในระบบน้ำหยด ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโต (ความสูง และน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน) คุณภาพและผลผลิตของข้าวโพดหวานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ข้าวโพดหวานพันธุ์ Hi-brix 59 ที่ปลูกในแปลงวิจัย ณ ศูนย์วิจัย สาธิต และฝึกอบรมการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 4.03 ton/rai แปลงของเกษตรกร อ.แม่อาย จ.เชียงใหม่ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3.12 ton/rai และข้าวโพดหวานพันธุ์ Hi-brix 53 ที่ปลูกในแปลงปลูกของเกษตรกร อ.พนมทวน จ.กาญจนบุรี ให้ผลผลิตสูงสุด 3.17 ton/rai แต่ในแปลงปลูกของเกษตรกร อ.โพนสวรรค์ จ.นครพนม ข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์สตาร์พลัส ให้ผลผลิตต่ำที่สุด 2.66 ton/rai ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการให้น้ำในระบบน้ำหยดอาจไม่เพียงพอต่อความต้องการของข้าวโพดหวาน อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษายังคงชี้ให้เห็นว่า การให้ปุ๋ยในระบบน้ำมีประสิทธิภาพดีกว่าการใส่ปุ๋ยทางดิน ช่วยส่งเสริมการดูดใช้ธาตุอาหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งการดูดใช้ฟอสฟอรัส ถึงแม้ว่าการใช้ปุ๋ยในระบบน้ำจะมีราคาสูงอย่างไรก็ตาม การให้น้ำในระบบน้ำหยด สามารถประหยัดน้ำที่ใช้ในการผลิตได้มากกว่าร้อยละ 50

Abstract

The study on improvement of water and fertilizer use efficiency for sweet corn production were carried out at 3 provinces, Chiang Mai, Nakhon Phanom and Kanchanaburi provinces during October 2016 – March 2018. The aims of this study were to (1) determine major nutrient requirement and crop removal by various sweet corn varieties grown in Thailand and (2) evaluate the efficiency of fertilizer application for quality sweet corn production under drip irrigation system. Sweet corn samples in each study area were collected 2 times at early tasseling stage, (about 50 days after planting) and harvesting stage (about 75 days after planting). Fresh and dry weights of above ground plant parts (stalk and ear) were recorded and nutrient contents (nitrogen, phosphorus and potassium) in each plant parts were analyzed for evaluation of nutrient requirements and crop removal. For the evaluation of fertilizer use efficiency under drip irrigation system for quality sweet corn production, the experimental design was a randomized complete block design (RCBD) with 4 replications and 4 treatments. The treatments were as follows; (1) fertilizers was applied at the rate of 30.5 N/rai, 7.5 kg P_2O_5/rai and 7.5 K_2O kg/rai (common practice rate by sweet corn farmer) and water supplied by furrow irrigation, (2) applied fertilizer at the rate of 25 N/rai, 7.5 kg P_2O_5/rai and 7.5 K_2O kg/rai (based on nutrient crop requirements and soil analysis data, site specific fertilizer application, SSFA) and water supplied by furrow irrigation (3) applied fertilizer at the rate of SSFA and water supplied by drip irrigation and (4) applied fertilizer at the rate of SSFA by fertigation system. After planting, growth yield and yield component of sweet corn were recorded.

The study found that the average nutrition requirements of 16 sweet corn verities for 1 crop of sweet corn production were as follows: 24.83 kg N/rai, 4.31 kg P/rai (9.91 kg P_2O_5/rai) 20.56 kg K/rai (24.67 kg K_2O/rai), 7.07 kg Ca/rai, 2.52 kg Mg/rai and 2.51 kg S/rai. In addition the amount of nutrients accumulated in yield (crop removal), were as follows: 7.17 kg N/rai, 1.99 kg P/rai (4.57 kg P_2O_5/rai) 5.87kg K/rai (7.04 kg K_2O/rai), 1.20 kg Ca/rai, 0.82 kg Mg/rai and 1.16 kg S/rai. The amount of nutrients accumulated in yield of sweet corn was used as a guideline to determine the appropriate fertilizer application rates for sweet corn production. However, amount of available nutrients in the soil should be considered together

to maximize efficiency of fertilizer management. For the fertilizer use efficiency under drip irrigation trails, the results showed that fertilizer and water managements by the treatment 4, (applied fertilizer at the rate of SSFA (25 N: 7.5 P_2O_5: 7.5 K_2O kg/rai) by drip fertigation system improved growth (height and dry weight of above ground plant part) yield and quality of sweet corn yield significantly. Hi–brix 59–sweet corn grown in the research field of Mae Hia, Research Demonstrative and Training center, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University and farmer's field at Mae Ai district, Chiang Mai province had the highest yield 4.03 and 3.12 ton/rai respectively when fertilizers were applied by drip fertigation system. The same result was also observed on Hi–brix 53–sweet corn grown in farmer's field at Phanom Thuan district, Kanchanaburi province, yield of sweet corn was 3.17 ton/rai. In contrast, Sugar star plus–sweet corn grown in farmer's field at Phon Swan district, Nakhon Phanom province fertilized by drip fertigation system had low yield of 2.66 ton/rai. The low yield of sweet corn obtained by drip fertigation system treatment might cause by improper amount of water supplied to crop by drip irrigation system. However, the results of this study indicated that fertilizer application by drip fertigation system generally was more efficiency than by soil application with furrow irrigation. Moreover, drip fertigation enhanced plant nutrient uptake especially for phosphorus uptake. Even though, drip fertigation systems are costly but they save much water, up to 50%.