

บทคัดย่อ

การตรวจสอบผลของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา (arbuscular mycorrhizal fungi: AMF) ต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางเคมีกายภาพ จุลชีววิทยา สรีรวิทยา ผลต่อการส่งเสริมการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพความหวานของอ้อยตอ ทำในสภาพแปลงทดลอง โดยดำเนินการในพื้นที่ 1 ไร่ ซึ่งออกแบบการทดลองแบบ randomize complete block design (RCBD) 6 ดำรับการทดลอง 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 1) ชุดควบคุม (*control*) 2) ปลุกเชื้อรา AMF เพียงอย่างเดียว (*AMF*) 3) ปลุกเชื้อรา AMF ร่วมกับปุ๋ยเคมี (46-0-0) อัตรา 12 กก./ไร่ (*AMF+12F*) 4) ใส่ปุ๋ยเคมี (46-0-0) อัตรา 24 กก./ไร่ (*24F*) 5) ปลุกเชื้อรา AMF ร่วมกับปุ๋ยหินฟอสเฟตอัตรา 100 กก./ไร่ (*AMF+RP*) และ 6) ใส่ปุ๋ยหินฟอสเฟต อัตรา 100 กก./ไร่ เพียงอย่างเดียว (*RP*) โดยการใส่เชื้อรา AMF และปุ๋ยหินฟอสเฟตจะใส่ตั้งแต่ในอ้อยปลูกปีที่ 1 และไม่ใส่เพิ่มในการปลูกอ้อยต่อปีที่ 2 รวมทั้งยังตรวจสอบและติดตามการเข้าอาศัยของกล้าเชื้อรา *F. mosseae* KKU-BRP-KK6-2 ในรากอ้อยด้วยวิธี PCR-Single strand conformation polymorphism (PCR-SSCP) ตรวจสอบผลการทดลองในด้านต่างๆ ทุกๆ 3 เดือน จนถึงระยะเก็บเกี่ยว (12 เดือน) จากการติดตามการเข้าอยู่อาศัยของกล้าเชื้อรา *F. mosseae* KKU-BRP-KK6-2 พบว่าสามารถตรวจพบเข้าอยู่อาศัยของเชื้อรานี้ในรากอ้อยตั้งแต่อายุ 3 เดือน ดังนั้นจึงยืนยันได้ว่าผลที่เกิดขึ้นในการผลิตอ้อยตอนั้น มาจากประสิทธิภาพของกล้าเชื้อราชนิดนี้ และผลการทดลองพบว่า การใส่เชื้อรา AMF ช่วยให้ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ และธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสทั้งหมด และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งได้รับการทดลองที่ปลุกเชื้อรา AMF ร่วมกับใส่ปุ๋ยหินฟอสเฟต (*AMF+RP*) ทำให้ฟอสฟอรัสทั้งหมด และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงสุด และส่งผลต่อลักษณะทางสรีรวิทยาของอ้อยตอ โดยพบว่า การปลุกเชื้อรา AMF โดยเฉพาะได้รับการทดลอง *AMF+12F* และ *AMF+RP* ทำให้ดัชนีพื้นที่ใบ ปริมาณน้ำสัมพันธ์ในใบ ค่าความชื้นของใบ และประสิทธิภาพการใช้แสงมากกว่าชุดควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งลักษณะทางสรีรวิทยาเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มการเจริญเติบโตด้านต่างๆ ของอ้อย ได้แก่ การแตกกอ ความสูง และเส้นผ่านศูนย์กลางลำของอ้อยด้วย นอกจากนี้การใส่เชื้อรา AMF ยังช่วยให้พืชมีการดูดซับธาตุอาหารหลัก (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม) เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ซึ่งส่งผลให้อ้อยมีมวลชีวภาพเพิ่มขึ้น รวมทั้งเชื้อรา AMF ยังช่วยลดการสร้างโปรลินที่เกิดขึ้น เนื่องจากสภาวะเครียดจากการขาดน้ำด้วย โดยทุกได้รับการทดลองที่ใส่เชื้อรา AMF (*AMF*, *AMF+12F* และ *AMF+RP*) มีมวลชีวภาพมากกว่าชุดควบคุม (*control*) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และที่สำคัญพบว่าทุกได้รับการทดลอง (*AMF*, *AMF+12F* และ *AMF+RP*) ส่งเสริมผลผลิตสุดท้ายรวมทั้งคุณภาพความหวานของอ้อยมากกว่าได้รับการทดลอง ในชุดควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยได้รับการทดลอง *control*, *AMF*, *AMF+12F*, *24F*, *AMF+RP* และ *RP* มีผลผลิต 6.77, 10.60, 12.63, 13.61, 15.32 และ 7.37 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ดังนั้นจึงชี้ให้เห็นว่า การใช้เชื้อรา *F. mosseae* KKU-BRP-KK6-2 ร่วมกับปุ๋ยหินฟอสเฟต หรือใช้ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีครึ่งอัตรา มีประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพความหวานของอ้อยตอที่ปลูกในสภาพแปลงทดลอง ซึ่งอาจเป็นทางเลือกในการนำปุ๋ยชีวภาพไปประยุกต์ใช้เพื่อการเพาะปลูกอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยในอนาคต

คำสำคัญ: อาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซา, อ้อยตอ, สรีรวิทยา, ผลผลิต, ปุ๋ยชีวภาพ

Abstract

The effect of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) on changing of some soil physicochemical, soil microbiological and plant physiological characteristics; affecting to the growth and productivity of ratoon sugarcane in the field trial were investigated within a rai of plot trial. The experimental design was randomized complete block design (RCBD) with 6 treatments and 4 replications including uninoculated plant (*control*), inoculated with AMF (*AMF*), inoculated with AMF and applied half dosage of chemical fertilizer (46-0-0) at the rate of 12 kg/rai (*AMF+12F*), and applied full dosage of fertilizer (46-0-0) at the rate of 24 kg/rai (*24F*), inoculation with AMF and applied rock phosphate at the rate of 100 kg/rai (*AMF+RP*), and applied rock phosphate alone at the rate of 100 kg/rai (*RP*). The AMF inoculum and rock phosphate were applied once from the first year crop of plantation without any AMF inoculums and rock phosphate addition in ratoon sugarcane plantation. The PCR-single strand conformation polymorphism (PCR-SSCP) technique was used for monitoring the *F. mosseae* KKU-BRP-KK6-2 colonization in sugarcane roots. The experiment was investigated all those parameters at every 3 months of cultivation until the period of harvest (12 months). The monitoring results of the *F. mosseae* KKU-BRP-KK6-2 colonization in sugarcane roots using the PCR-SSCP showed that the colonization of this fungal inoculum in the sugarcane roots was observed from 3-months-old after planting. These could be confirmed that the productivity of ratoon sugarcane might be resulted from the efficiency of this AMF inoculum. The results found that inoculation with AMF increased among of soil organic matters and major plant nutrient in rhizosphere soil including total N, total P and available P, particularly *AMF+RP* which revealed the highest among of total P and available P. The plant physiological properties were improved cause by increasing of those major plant nutrients. Plant physiological properties including leaf area index, relative water content, SPAD readings and PSII photochemical efficiency could be promoted in the *AMF+12F* and *AMF+RP* treatment which were significantly increased higher than those from the control. Those plant physiological properties had also directly correlation with all plant growth parameters observed in this study including tillering ability, height, and stem diameter. Additionally, the nutrient uptake (NPK) in sugarcane plant was distinctly improved by inoculation with AMF, which resulted in the increasing of sugarcane biomass. AMF could decrease proline synthesis in sugarcane leaves which growth under water deficient condition. The plant inoculated with AMF (*AMF*, *AMF+12F* and *AMF+RP*) had biomass significantly higher than non-inoculated control. Importantly, the final