บทคัดย่อ

การผลิตพืชโดยการให้น้ำแบบประหยัดเช่นระบบน้ำหยดกำลังได้รับความนิยมมากขึ้นแต่ยังขาดคำแนะนำการให้น้ำ และปุ๋ยอย่างถูกต้อง โดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยที่มีสภาพอากาศร้อน และแห้ง ส่งผลให้พืชมีปริมาณความต้องการใช้น้ำสูง จึงจำเป็นต้องให้น้ำในปริมาณมาก แต่ดินในพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นดินทรายที่มีการอุ้มน้ำต่ำ เมื่อมีการให้น้ำในปริมาณที่มากกว่าความสามารถในการอุ้มน้ำของดินจะเกิดการสูญเสียน้ำ และธาตุอาหารพืชเกินกว่าระยะของเขตรากพืช ในสภาวะดังกล่าวต้องให้น้ำในปริมาณต่ำ แต่ให้บ่อยครั้ง จึงทำให้เกิดการสิ้นเปลืองแรงงาน และสูญเสียน้ำจากการรั่วไหลจากระบบน้ำ การใช้วัสดุปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำของดินอาจจะสามารถช่วยทำให้การให้น้ำได้ครั้งละมากขึ้น และลดความถี่ของการให้น้ำได้โดยไม่สูญเสียน้ำ และธาตุอาหารพืช การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของวิธีการให้น้ำแบบประหยัด การใช้วัสดุปรับปรุงดิน และการให้ปุ๋ยในระบบน้ำต่อผลผลิต และคุณภาพของพริก และมะเขือเทศ ที่ปลูกในดินที่มีการอุ้มน้ำได้น้อย โดยมี 2 การทดลอง ในการทดลองที่ 1 ศึกษาวิธีการให้น้ำแบบประหยัดและชนิดของวัสดุปรับปรุงดินต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพผลผลิตของพริก และมะเขือเทศ ในแต่ละพืชวางแผนการทดลองแบบ split plot design จำนวน 3 ซ้ำ main plot คือ วิธีการให้น้ำ มี 2 วิธี คือ 1) น้ำหยดบนผิวดิน และ 2) น้ำหยดใต้ดิน ส่วน sub plot เป็น combination treatment ระหว่างชนิดของวัสดุปรับปรุงดิน 4 ชนิด คือ 1) ขุยมะพร้าว 2) ขี้เถ้าแกลบ 3) ขี้เลื่อย และ 4) ไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดิน และการใส่เชื้อราไมคอร์ไรซา มี 2 ระดับ คือ 1) ใส่เชื้อราไมคอรไรซา และ 2) ไม่ใส่เชื้อราไมคอร์ไรซา ผลการทดลองพบว่าวิธีการให้น้ำที่ต่างกัน (การให้น้ำหยดบนผิวดินและใต้ดิน) ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการใช้น้ำ การเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพผลผลิตของพริก และมะเขือเทศ แต่พบว่าชนิดของวัสดุปรับปรุงดินมีผลต่อประสิทธิภาพการใช้น้ำ การเจริญเติบโต ผลผลิต โดยการใส่ขุยมะพร้าวส่งผลให้ประสิทธิภาพการใช้น้ำ การเจริญเติบโต และผลผลิตสูงที่สุด แต่วัสดุปรับปรุงดินไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลผลิตพริก และมะเขือเทศ สำหรับการทดลองที่ 2 ศึกษาผลของวัสดุปรับปรุงดิน ความถี่ของการให้น้ำ และการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำต่อผลผลิต และคุณภาพของมะเขือเทศ โดยวางแผนการทดลองแบบ split plot design จำนวน 3 ซ้ำ จัด main plot แบบ combination treatment โดยมี 2 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยที่ 1 คือ วิธีการให้ปุ๋ยมี 2 วิธี ได้แก่ 1) การให้ปุ๋ยทางดิน และ 2) การให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ และปัจจัยที่ 2 คือ ปริมาณ และความถี่ของการให้น้ำมี 3 ระดับ คือ 1) ให้น้ำที่ความต้องการน้ำของพืช (ETc) 15 มม. 2) ให้น้ำที่ ETc 25 มม. และ3) ให้น้ำที่ ETc 35 มม. และ sub plot คือ การใส่วัสดุปรับปรุงดิน และไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดิน (ขุยมะพร้าว) พบว่าการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำแก่พริก ทำให้น้ำหนัก 100 เมล็ด ผลผลิต ประสิทธิภาพการใช้น้ำ และประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยมีค่าสูงกว่าการให้ปุ๋ยทางดิน ส่วนในการปลูกมะเขือเทศ การให้ปุ๋ยทางระบบน้ำทำให้ความสูง น้ำหนักต่อผล ผลผลิต ประสิทธิภาพการใช้น้ำ ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ย และความเข้มข้นของ N, P และ K ในใบพืช มีค่าสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการให้ปุ๋ยทางดิน ส่วนการให้น้ำตามความต้องการน้ำของพืช 15 มม. ทำให้การเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้น้ำ ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยทั้งในพริก และมะเขือเทศสูงกว่าที่ ETc 25 มม. และ 35 มม. ตามลำดับ และการใส่ขุย

มะพร้าวส่งผลให้การเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้น้ำ ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ย และผลผลิตพริกและมะเขือเทศสูงกว่าการไม่ใส่ขุยมะพร้าว และพบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างความถี่ของการให้น้ำ และวัสดุปรับปรุงดินต่อผลผลิต และประสิทธิภาพการใช้น้ำ โดยพบว่าถ้าไม่มีการใช้วัสดุปรับปรุงดิน ความถี่ของการให้น้ำมีอิทธิพลอย่างมาก ต่อผลผลิต และประสิทธิภาพการใช้น้ำของพริก และมะเขือเทศ แต่ถ้ามีการใส่วัสดุปรับปรุงดินอิทธิพลของความถี่ของการให้น้ำจะมีน้อยลง จึงสรุปได้ว่าการใส่วัสดุปรับปรุงดินสามารถลดความถี่ของการให้น้ำโดยไม่กระทบต่อการให้ผลผลิต และคุณภาพของพริกและมะเขือเทศ

คำสำคัญ : มะเขือเทศ, พริก, การให้น้ำแบบประหยัด, การให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ, วัสดุปรับปรุงดิน, ประสิทธิภาพการใช้น้ำ, ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Abstract

Micro irrigation such as drip irrigation is becoming popular for crop production. However, the recommendation of its application is limited especially in the Northeast of Thailand which has hot and dry climatic conditions. Under these conditions, plants require high amount of water and to meet the plant water requirement, high amount of water has to be applied. However, most soils in the Northeast are sandy textures with low water holding capacity (WHC), if the amount of applied water is greater than the soil WHC, there will be water and nutrient loss due to leaching. Therefore low amount of water (less than soil WHC) has to be frequently applied which may lead to high labor cost and water loss from irrigation system. Soil organic amendments can improve soil structure which directly and indirectly increases the soil WHC and may reduce the frequency of water application. Two experiments were conducted in a low water holding capacity soil with the objective of studying the effects of micro irrigation methods, fertigation and soil amendment on tomato and chili yield, quality, water and fertilizer used efficiency. In the first experiment, 3 types of soil organic amendments (coconut coir, rice husk charcoal and sawdust), 2 methods of drip irrigation (surface and subsurface drip irrigation) and microrhiza inoculation and uninoculation were arranged in the Split Plot Design experiment. The results showed that drip irrigation methods and microrhiza inoculation had no effect on growth, yield, quality and water used efficiency of both crops. Coconut coir incorporation produced the highest yield and water used efficiency in both crops, while the application of sawdust resulted in the lowest yield and water used efficiency. In the second experiment, the effects of fertigation, water application frequency and soil amendment (coconut coir) on tomato and chili yield, nutrient and water use efficiency were studied. The treatments included three water application frequencies (1. at cumulative crop evapotranspiration (ETc) = 15 mm, 2. ETc = 25 mm and 3. ETc = 35 mm); two fertilized methods (fertigation and soil application); and two soil amendments (with and without soil amendment). The results indicated that fertigation produced greater tomato and chili yield and nutrient use efficiency than soil fertilizer application regardless of water application frequency and soil amendment. Without soil amendment, water application at Etc 15 mm had significantly greater tomato and chili yield and water use efficiency than those of at ETc 25 and 35 mm. With soil amendment, the effect of water application frequency on both crops was smaller i.e. all water application frequencies produced similar high

tomato and chili yield. It can be concluded that soil amendment could improve soil water holding capacity and reduce the frequency of water application without any effects on crop yield.

Key words: Tomato, Chili, Micro irrigation, Fertigation, Soil amendment, Water used efficiency, Fertilizer used efficiency