

ผลของการชลประทานแบบน้ำหยด คุณค่าทางโภชนาการของ โพแทสเซียม ซิลิคอนต่อการปรากฏ และการทำลายของโรคแมลงศัตรู และผลผลิตของมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบงที่ปลูกต้นฤดูฝน

Effects of drip irrigation and nutritional values of potassium, silicon on the incidences and damages of diseases, insect pests and yield of rainy season cassava var Huay Bong 80

มาลี ลิขิตชัยกุล^{1*} และ ปิยะ ดวงพัตรา²

Malee Likitchaikul^{1*} and Piya Duangpatra²

บทคัดย่อ: การวิจัยเพื่อศึกษาผลของการให้น้ำหยด ปุ๋ยเคมี และซีเถ้าแก่บต่อการดูใช้โพแทสเซียมและซิลิคอน ผลผลิต การปรากฏและการทำลายของโรคแมลงมันสำปะหลัง ได้ดำเนินการในจังหวัดนครราชสีมา ในปี พ.ศ.2555 ถึง 2556 ที่ ระยะ 6 และ 9 เดือนหลังปลูก การให้น้ำหยดมีผลต่อการเพิ่มความเข้มข้นของโพแทสเซียมและซิลิคอนในใบมากกว่าการ ปลูกโดยการให้น้ำฝน และการใช้ปุ๋ยเคมีและหรือซีเถ้าแก่บทำให้ความเข้มข้นของโพแทสเซียมและซิลิคอนในใบมีค่า เฉลี่ยสูงกว่ามันสำปะหลังที่ไม่ใช้ปุ๋ยเคมีและซีเถ้าแก่บ ปริมาณความเข้มข้นของโพแทสเซียมและซิลิคอนในใบ ที่ระยะ 6 เดือนหลังปลูก ไม่มีปฏิสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับการปรากฏและการทำลายของโรคใบจุดสีน้ำตาล และการปรากฏ ของเพลี้ยแป้งสีชมพูและแมลงหวี่ขาว แต่มีแนวโน้มทำให้การปรากฏของเพลี้ยแป้งสีชมพู และแมลงหวี่ขาวลดลง เมื่อใบ มีความเข้มข้นของโพแทสเซียมและซิลิคอนสูงขึ้น และการให้น้ำหยดทำให้เกิดการปรากฏของเพลี้ยแป้งสีชมพูน้อยกว่าการ ปลูกโดยการให้น้ำฝน อย่างเด่นชัด ส่วนที่ระยะ 10 เดือนหลังปลูก ภายใต้แหล่งที่มาของน้ำทั้ง 2 แหล่งปริมาณโพแทสเซียม และซิลิคอนในใบที่มีความเข้มข้นมากขึ้นมีผลต่อการลดการปรากฏของแมลงหวี่ขาวอย่างมีนัยสำคัญ การให้น้ำหยดมี ผลต่อการเพิ่มผลผลิตหัวสดอย่างเด่นชัดและในปริมาณมากโดยให้น้ำหนักหัวสดเฉลี่ย 6,805 กก./ไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับ การปลูกโดยการให้น้ำฝน การใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวหรือร่วมกับซีเถ้าแก่บให้ผลผลิตหัวสดมากกว่าการปลูกโดยไม่ใช้ปุ๋ย เคมีและซีเถ้าแก่บ การใช้ซีเถ้าแก่บมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตหัวสด วิธีการที่ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ยสูงสุด คือ การใช้ปุ๋ย เคมีสูตร 15-7-18 อัตรา 50 กก./ไร่ ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 (MOP) อัตรา 25 กก./ไร่ และซีเถ้าแก่บ อัตรา 150 กก./ไร่ กับ มันสำปะหลังที่ปลูกโดยการให้น้ำหยดบนผิวดิน

คำสำคัญ: ชลประทานแบบน้ำหยด, คุณค่าทางโภชนาการ, โพแทสเซียม, ซิลิคอน, โรคและแมลงศัตรูของมันสำปะหลัง

¹ โครงการบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาการใช้ที่ดินและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

KU-SLUSE , Kasetsart University, Bangkok

² โครงการบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาการใช้ที่ดินและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

KU-SLUSE , Kasetsart University, Bangkok

* Corresponding author: ipd_flower@hotmail.com

ABSTRACT: A cassava field trial was conducted to assess effects of surface drip irrigation (SDI), chemical fertilizers (CF) and rice husk ash(RHA) on leaf-K and leaf-Si concentrations, fresh root yield, the incidences and damages of disease and insect pests intensities of cassava grown during wet season 2012 to 2013 in Nakornratsima province. At 6 and 9 months after planting, applications of SDI, CF and RHA markedly gave higher K and Si concentrations in cassava leaves than those of cassava grown under additions of CF and RHA. Potassium and Si concentrations in plant leaves at 6 months after planting did not significantly correlated with the incidences and damages intensities of leaf brown spot disease and the incidences of pink mealy bug (PMB) and whiteflies(WF). Nevertheless, the negatively coefficient of determination values obtained tended to imply the enhancing roles of higher leaf-K and of leaf-Si contents on depressing the incidences intensities of PMB and WF. The pronounced - depressing effect of SDI on the incidence of PMB over the RF was also observed. Additionally, at 10 months after planting, higher contents of leaf-K and leaf-Si was also exerted tremendous effect on mitigating the incidence intensity of WF. Cassava grown under SDI markedly out yielded the rain-fed ones gave higher fresh root yield about 6,805 kg/rai. Application of CF and /or RHA also gave higher fresh root yield than those grown without CF and RHA. The application of RHA alone had significant effect on increasing fresh root yield of cassava. The best treatment combinations that produced the highest fresh root yield comprises the uses of SDI altogether with the CF grade 15-7-18 at 50 kg /rai, CF grade 0-0-60 at 25 kg /rai and RHA at 150 kg /rai.

Keywords: Surface Drip Irrigation, Nutritional Values, Potassium, Silicon, Diseases and Insect Pests of Cassava

บทนำ

ปัญหาการทำลายและความเสียหายจาก วัชพืช โรคพืช และแมลงศัตรูพืช องค์การอาหารและเกษตร ซึ่งเป็นองค์กรระหว่างประเทศได้ประเมินและรายงาน ว่าในแต่ละปีโดยเฉลี่ยศัตรูพืชดังกล่าว ก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตพืชของโลกโดยรวมประมาณ ร้อยละ 30 (FAO,1982) โดยเฉลี่ยทั่วโลก สำหรับ ประเทศไทยมีรายงานว่า ในแต่ละปีประมาณการ สูญเสียผลผลิตถึงร้อยละ 10-30 เนื่องจากศัตรูพืชชนิด ต่างๆ (Soontorn et al., 1996) จากการรวบรวมและ ประมวลผลการสำรวจในปี 2546 โดยการสอบถาม หัวหน้ากลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังจำนวน 465 คน จากเขตปลูกมันสำปะหลัง 21 จังหวัดใน ประเทศไทย ปรากฏว่าความสำคัญของปัญหาที่ เกษตรกรเหล่านี้ พบมากที่สุดเป็นอันดับสองรองจาก ปัญหาดินเสื่อมโทรม คือปัญหาโรคและแมลงศัตรูพืช และโรคที่พบมาก คือ โรคหัวเน่า โรคใบจุด และโรคใบ ไหม้ (เจริญศักดิ์ และคณะ, 2547) โดยทั่วไปโรคของ มันสำปะหลัง ทั้งโรคที่เกิดจากเชื้อรา แบคทีเรีย เชื้อ ไวรัส และเชื้ออามายโคพลาสมา มีประมาณ 30 โรค โรค ที่สำคัญ ได้แก่ โรคใบไหม้ โรคใบจุดสีน้ำตาล และโรค รากเน่า (สุนี และเสนห์, 2537) นอกจากนั้น ความเสียหายอันเกิดจากการระบาดของทำลายของแมลงศัตรูพืชก่อให้เกิดความเสียหายกับพืชได้ไม่น้อยกว่าศัตรูพืช ประเภทอื่นๆ แต่ทั้งนี้ความรุนแรงในระบบทำลายเกิด

มาน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับชนิดแมลงศัตรูพืช ชนิดพืช ชนิดพันธุ์พืช และสภาพแวดล้อมในพื้นที่เป็นสำคัญ แมลงศัตรูพืชสำคัญที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อการ เติบโตและผลผลิตของมันสำปะหลังในประเทศไทย ได้แก่ ปลวก ไรแดง เพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอย (เจริญศักดิ์ และคณะ, 2547) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การระบาดของ ปลวก ขวางและรุนแรงของเพลี้ยแป้งสีชมพูในไร่ เกษตรกรในปัจจุบัน Zorb et al. (2014) ได้กล่าวถึงวิธี การควบคุมและ ป้องกันศัตรูพืชทำได้หลายวิธี เช่น การใช้สารเคมีและหรือวิธีการควบคุมทางชีวภาพ และใน บางกรณีอาจใช้คุณค่าทางโภชนาการของธาตุอาหาร พืชแต่ละชนิดหรือเมื่อใช้ร่วมกันหลายๆ ชนิด ซึ่ง นอกจากจะมีบทบาทและความสำคัญต่อการเพิ่ม ความอุดมสมบูรณ์ของดินแล้ว ยังมีผลต่อคุณภาพของ ผลผลิตและสุขภาพพืชด้วย กล่าวคือ ทำให้พืชมีความ ด้านทานของพืชต่อโรคและแมลงศัตรูพืช รวมทั้งความ ด้านทานต่อสภาพสิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่างๆ เช่น สภาพอากาศที่แห้งแล้งหรือหนาวเย็นผิดปกติ (ปิยะ, 2536) ตัวอย่างชนิดธาตุอาหารพืชและธาตุเสริม ประโยชน์ (beneficial element) ในดินที่มีผลต่อการ เพิ่มความต้านทานของพืชต่อการทำลายของโรคและ แมลงศัตรูพืช ได้แก่ ธาตุโพแทสเซียมและธาตุซิลิคอน ตามลำดับ เช่น การใส่ธาตุซิลิคอนลงดินที่ขาดซิลิคอน ทำให้เกิดการสะสมของซิลิกา (SiO_2) ในผนังเซลล์ (cell wall) ของเนื้อเยื่อพืชในส่วนต่างๆภายในพืช ทำให้เกิด ผลดีต่อการเติบโตของพืชหลายชนิดและช่วยป้องกัน

หรือลดการเกิดโรคพืชและการทำลายของแมลงศัตรูพืช เช่น ข้าว และพืชชนิดอื่นๆ หลายชนิด (Ma and Takahashi, 2002) นอกจากนั้น บทบาทของโพแทสเซียมต่อการควบคุมการเกิดโรคพืชชนิดต่างๆ จัดได้ว่ามีผลเด่นชัดมาก เพราะธาตุอาหารพืชชนิดนี้ (โพแทสเซียม) ได้รับการยอมรับกันว่าเป็น “ธาตุต่อต้านโรคพืช” (disease fighter) ทั้งนี้ เพราะจากผลการวิจัยพบว่า การใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมกับพืชหลายชนิดมีผลทำให้ช่วยลดความรุนแรงของโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียมากกว่า 20 ชนิด โรคที่เกิดจากเชื้อรามากกว่า 100 ชนิด และโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส (virus) และไส้เดือนฝอย 10 ชนิด (PPIC, 2002)

นอกเหนือจากนั้น การเกิดโรคและแมลงหลายชนิดกับมันสำปะหลังในฤดูแล้ง โดยเฉพาะเพลี้ยแป้งสีชมพูในไร่มันสำปะหลังส่วนใหญ่เกิดการระบาดรุนแรงในสภาพที่ดินและพืชขาดน้ำ การปลูกมันสำปะหลังโดยให้น้ำชลประทานทำให้ดินมีความชื้นเพียงพอ ซึ่งจะช่วยป้องกันการระบาดของเพลี้ยแป้งสีชมพูในมันสำปะหลัง และอาจนำไปสู่การลดลงของผลผลิตในปริมาณมาก การปรับเปลี่ยนจากการปลูกมันสำปะหลังแบบพึ่งพาน้ำฝนเป็นแบบให้น้ำชลประทานเพิ่มผลผลิตได้มากกว่าและสามารถชดเชยผลผลิตที่ขาดหายไปจากการระบาดของเพลี้ยแป้ง (มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย, 2553) ซึ่งสอดคล้องกับข้อคิดเห็นของ โอภาส (2553) ที่รายงานว่า การให้น้ำแบบสปริงเกอร์และแบบน้ำหยดบนผิวดินเป็นวิธีการให้น้ำที่เหมาะสมกับมันสำปะหลัง โดยการให้น้ำทั้ง 2 วิธี สามารถเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับพืช เพื่อให้พืชสามารถพัฒนาตัวเองให้ต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูพืชได้ดีขึ้น นอกจากนี้ ยังเป็นการสร้างสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยให้เหมาะสมกับตัวห้ำและตัวเบียนที่มีอยู่ตามธรรมชาติ แต่ไม่เหมาะสมกับแมลงศัตรูพืชอย่างเพลี้ยแป้ง บุญลือ (2542) ได้กล่าวถึง ผลของการให้น้ำแบบระบบน้ำหยดบนผิวดินต่อการเกิดโรคและแมลงศัตรูพืชไว้เช่นกันว่าสามารถควบคุมโรคและแมลงศัตรูพืชได้ดี เพราะใบพืชที่อยู่เหนือผิวดินไม่เปียกและยังควบคุมวัชพืชได้ดีด้วย และ สมมาตร (2530) ได้กล่าวถึง การให้น้ำแบบระบบน้ำหยดว่า

สามารถทำให้พืชมีความต้านทานโรคพืชมากขึ้น เนื่องจากพืชมีความสมบูรณ์แข็งแรงมากขึ้น ดังนั้น การใช้ปุ๋ยโพแทสเซียม ซึ่งถ้าแก่ลบที่มีซิลิโคนสูงร่วมกับการให้น้ำชลประทานในช่วงฤดูแล้งร่วมกัน จึงอาจช่วยลดปัญหาโรคและแมลงได้ไม่มากนักน้อย รวมทั้งยังอาจมีผลทำให้เพิ่มผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญ

วัตถุประสงค์ของการศึกษา คือ 1) เพื่อศึกษาผลของการชลประทานแบบน้ำหยดในช่วงฤดูแล้งต่อการปรากฏ การทำลายของโรค แมลงศัตรูพืชและผลผลิตของมันสำปะหลัง 2) เพื่อศึกษาคูณค่าของธาตุโพแทสเซียมและซิลิโคนที่มีธาตุซิลิโคนในปริมาณมากต่อการปรากฏการทำลายของโรค แมลงศัตรูพืชและผลผลิตของมันสำปะหลัง และ 3) เพื่อศึกษาผลของการชลประทานแบบน้ำหยดในช่วงฤดูแล้ง เมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยโพแทสเซียมและซิลิโคนที่มีธาตุซิลิโคนสูงต่อการปรากฏ การทำลายของโรค แมลงศัตรูพืชและผลผลิตของมันสำปะหลัง

วิธีการศึกษา

ปลูกทดลองมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 80 ที่ให้ผลผลิตหัวสดสูง ปริมาณแบ่งสูงและตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมได้ดี ในต้นฤดูฝน เดือนมิถุนายน ปี พ.ศ. 2555 แปลงทดลองที่ตำบลห้วยบง อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา (Figure 1) ใช้แผนการทดลองทางสถิติแบบ split plot design 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำในแปลงใหญ่ (main plot) ประกอบด้วยตำรับทดลอง 2 ตำรับทดลอง คือ 1.การปลูกโดยใช้น้ำฝน (rain-fed หรือ RF) 2.การปลูกโดยใช้ระบบชลประทานแบบน้ำหยดบนผิวดิน (surface drip หรือ SD) โดยการให้น้ำไหลเป็นหยดกับบริเวณรากพืช กำหนดให้ใช้หัวน้ำหยด 1 หัว/ต้น ให้น้ำทุก 3 วัน วันละ 3 ชั่วโมง ชั่วโมงละ 3 ลิตร หรือ 33.33 มล./นาที่ และตำรับทดลองในแปลงเล็ก (sub-plot) ประกอบด้วย ตำรับทดลองปุ๋ยรวม 6 ตำรับทดลอง ดังนี้ 1) ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีและซิลิโคน (RHA) 2) ปุ๋ยเคมีรองพื้นทั่วไป คือ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-7-18 3) ปุ๋ยเคมีสูตร 15-7-18+ ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60(MOP) 4) ปุ๋ยเคมีสูตร 15-7-18+RHA 5) ปุ๋ยเคมี

สูตร 15-7-18+MOP₁+RHA₁ และ 6) ปุ๋ยเคมีสูตร 15-7-18+MOP₂+RHA₂ โดยชนิดปุ๋ยเคมีใช้ถั่วแกลบ อัตราระยะเวลาและวิธีการใช้ มีรายละเอียดใน Table 1

ดินในแปลงทดลองเป็นดินชุดดินสีคิ้ว กลุ่มดินที่ 36 Fine-loamy, mixed, isohyperthermic Typic Rhodustalfs ประเภทดินร่วนปนทรายที่มีความเป็นด่างเล็กน้อย (pH=7.5) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงและปริมาณสังกะสีที่สกัดได้ปานกลาง (35.0 และ 1.72 มก./กก. ตามลำดับ) มีปริมาณเหล็กต่ำและแมงกานีสที่สกัดได้สูง (8.28 และ 19.72 มก./กก. ตามลำดับ) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำมาก (ร้อยละ 0.47) และมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำและซิลิคอนที่ละลายได้ต่ำ (60.0 และ 61.0 มก./กก. ตามลำดับ) มีแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ปานกลาง (1,000 และ 46.0 มก./กก. ตามลำดับ) มีปริมาณกำมะถันในรูปซัลเฟต-ซัลเฟอร์ น้อยมากไม่สามารถตรวจวัดได้ และมีความจุในการแลกเปลี่ยนแคตไอออนต่ำ (8.40

cmol/kg) จัดได้ว่าเป็นดินที่มีความสมบูรณ์โดยทั่วไปต่ำ การปลูกใช้ขนาดท่อนพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 80 ที่มีความยาว 15 –20 ซม. ปลูกแบบปักตรงที่ระยะปลูก 1 x 1 ม. พื้นที่แปลงย่อย (sub-plot) 6 x 10 ม. และพื้นที่เก็บเกี่ยว 4 x 8 ม.

ข้อมูลที่ศึกษา ประกอบด้วย 1) ปริมาณการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมและซิลิคอนในตัวอย่างใบมันสำปะหลังที่เพิ่งโตเต็มที่ (youngest fully expanded leaf) ที่ระยะ 6 และ 9 เดือนหลังปลูก 2) การปรากฏ (incidences) และความเสียหาย (damages) ที่เกิดจากโรคใบจุดสีน้ำตาล ที่ระยะ 6 เดือนหลังปลูก การปรากฏของแมลงเพลี้ยแป้งและแมลงหริ่งขาว ที่ระยะ 6 เดือนหลังปลูก และการปรากฏของแมลงเพลี้ยแป้งและแมลงหริ่งขาวที่ระยะ 10 เดือนหลังปลูก ความสัมพันธ์กับปริมาณโพแทสเซียมและซิลิคอนในใบมันสำปะหลัง ที่ระยะ 6 และ 10 เดือนหลังปลูก 3) ผลผลิตหัวสดที่ระยะ 12 เดือนหลังปลูก

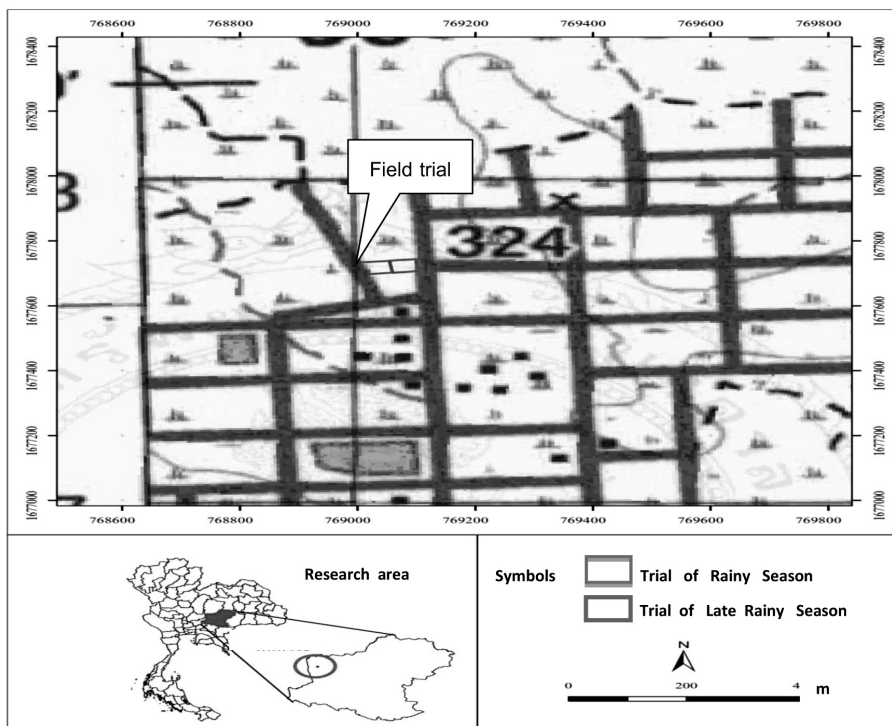


Figure 1 Plot area of Rainy Season in Thai Tapioca Development Institute (TTDI) at Huaybong Dan Koontod district Nakornratchasima province

ผลการศึกษาและวิจารณ์

การดูค่าใช้จ่ายโพแทสเซียมและซิลิคอนของ มันสำปะหลัง ที่ระยะ 6 เดือนหลังปลูก

ที่ระยะ 6 เดือนแรกหลังปลูก ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝนถึงต้นฤดูแล้ง การให้น้ำหยดบนผิวดิน (SD) และการปลูกแบบการใช้น้ำฝน (RF) การใช้ตำรับทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี ใส่ปุ๋ยเคมีและ/หรือซีเถ้าแกลบทั้ง 6 ตำรับทดลอง มีผลทำให้ค่าปริมาณความเข้มข้นของโพแทสเซียมและซิลิคอนในใบมันสำปะหลังมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 1) โดยมันสำปะหลังที่ปลูกโดยใช้น้ำชลประทาน ใส่ปุ๋ยเคมีและ/หรือซีเถ้าแกลบ ให้ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของโพแทสเซียมในใบมันสำปะหลังสูงกว่ามันสำปะหลังที่ปลูกแบบใช้น้ำฝนโดยไม่ใส่ปุ๋ยเคมีและ/หรือซีเถ้าแกลบ ผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับผลการทดลองของ สุรชาติ (2557) ที่รายงานไว้ว่า ที่ระยะ 6 เดือนหลังปลูก การให้น้ำหยดบนผิวดินและปุ๋ยเคมีมีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการเพิ่มความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบมันสำปะหลังเมื่อเปรียบเทียบกับปลูกภายใต้สภาพการใช้น้ำฝนและไม่ใส่ปุ๋ยเคมี ตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีและซีเถ้าแกลบที่ให้ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของโพแทสเซียมและซิลิคอนในใบมันสำปะหลังสูงที่สุดร้อยละ 2.15 และ 0.20 ตามลำดับ คือ การใช้ตำรับทดลองที่ 6 (ตำรับทดลอง 15-7-18+MOP₂+RHA₂) นอกจากนี้ ผลของการให้น้ำเฉลี่ยจากทั้ง 2 แหล่ง (RF และ SD) และตำรับทดลองปุ๋ยเคมีและซีเถ้าแกลบทั้ง 6 ตำรับทดลองไม่มีปฏิสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่อย่างใด เนื่องจากข้อมูลศึกษาของ สุรชาติ (2557) ในระบบชลประทานการให้น้ำหยด (SD) ให้ค่าความชื้นในดินระหว่างร้อยละ 23-34 โดยน้ำหนัก ส่วนดินที่มีการให้น้ำฝน (RF) มีค่าความชื้นในดินร้อยละ 11-25 โดยน้ำหนัก จึงมีความเป็นไปได้ที่ตำรับการให้น้ำแบบ RF และ SD มีความใกล้เคียงกันในด้านความชื้นในดินตลอดจนการปลูกมันสำปะหลังอยู่ในช่วงต้นฤดูฝนซึ่งมีความชื้นในดินอยู่ ส่วนโดยตำรับทดลองที่ให้ค่าความเข้มข้นของโพแทสเซียมและซิลิคอนสูงที่สุดร้อยละ 2.33 และ 0.23 ตามลำดับ คือ ตำรับทดลองที่ 6 (ปุ๋ยเคมีสูตร 15-7-18+MOP₂+RHA₂) ร่วมกับการใช้น้ำระบบ

น้ำหยด (Table 1)

การดูค่าใช้จ่ายโพแทสเซียมและซิลิคอนของมัน สำปะหลัง ที่ระยะ 9 เดือนหลังปลูก

ผลการวิเคราะห์โพแทสเซียมในใบมันสำปะหลังที่ระยะ 9 เดือนหลังปลูกซึ่งเป็นช่วงแล้ง พบว่า การปลูกโดยใช้น้ำฝนมีผลทำให้มันสำปะหลังมีความเข้มข้นของโพแทสเซียมต่ำกว่าการปลูกโดยใช้น้ำชลประทาน และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่การปลูกโดยใช้น้ำฝนและน้ำชลประทาน ไม่มีผลทำให้ใบมันสำปะหลังมีความเข้มข้นของซิลิคอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่อย่างใด อย่างไรก็ตาม การใช้ตำรับทดลองปุ๋ยเคมีและซีเถ้าแกลบทั้ง 6 ตำรับทดลอง มีผลทำให้ปริมาณความเข้มข้นเฉลี่ยของโพแทสเซียมและซิลิคอนในใบมันสำปะหลังมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 1) การใช้ตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 (MOP) ในอัตราที่สูงขึ้น คือ 25 (MOP₁) และ 50 (MOP₂) กก./ไร่ และซีเถ้าแกลบ อัตรา 150 (RHA₁) และ 300 (RHA₂) กก./ไร่ (ตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-7-18+MOP₁+RHA₁ และตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-7-18+MOP₂+RHA₂ ตามลำดับ มีผลทำให้ใบมันสำปะหลังมีปริมาณโพแทสเซียมและซิลิคอนสูงมากกว่าตำรับทดลองอื่นๆ ผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับผลของการใช้ตำรับทดลองทั้ง 2 ตำรับทดลอง ต่อการให้ผลผลิตหัวสดที่พบว่าให้น้ำหนักเฉลี่ยสูงกว่าตำรับทดลองอื่นๆ (Table 4)

ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของโพแทสเซียมและซิลิคอนในใบมันสำปะหลังอันเป็นผลเนื่องมาจากการใช้ตำรับทดลองปุ๋ยเคมีและซีเถ้าแกลบกับแหล่งที่มาของน้ำทั้ง 2 แหล่ง คือ น้ำหยดบนผิวดินและน้ำฝน ปรากฏว่า ค่าความเข้มข้นของธาตุโพแทสเซียมและซิลิคอนในใบไม่มีปฏิสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ยที่ได้จากการใช้ตำรับทดลองดังกล่าว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่อย่างใด (Table 1) ผลการวิเคราะห์ที่ได้แสดงว่า มันสำปะหลังแสดงการตอบสนองในรูปของการดูค่าใช้จ่ายโพแทสเซียมและซิลิคอนต่อแหล่งที่มาของน้ำและตำรับทดลองปุ๋ยเคมีและซีเถ้าแกลบไม่แตกต่างกันหรือตอบสนองในทิศทางเดียวกัน

Table 1 Effects of water sources, chemical fertilizers and rice husk ash on potassium and silicon uptake of cassava at 6 and 9 months after planting (%)

Potassium											
6 MAP ^{1/}						9 MAP					
Water Sources						Water Sources					
Treatments						Treatments					
RF ^{2/}		SD ^{3/}		Average ^{6/}		RF		SD		Average ^{6/}	
1. Control						1. Control					
2. Chemical fertilizer grade 15-7-18 ^{4/}						2. Chemical fertilizer grade 15-7-18					
3. Chemical fertilizer grade 15-7-18+MOP ^{5/}						3. Chemical fertilizer grade 15-7-18+MOP ₁					
4. Chemical fertilizer grade 15-7-8+RHA ^{6/}						4. Chemical fertilizer grade 15-7-18+RHA ₁					
5. Chemical fertilizer grade 15-7-18+MOP ₁ +RHA ₁						5. Chemical fertilizer grade 15-7-18+MOP ₁ +RHA ₁					
6. Chemical fertilizer grade 15-7-18+MOP ₂ +RHA ₂ ^{7/}						6. Chemical fertilizer grade 15-7-18+MOP ₂ +RHA ₂					
Average		2.20 ^a		2.03		1.27 ^b		1.59 ^a		1.43	
Potassium at 6 MAP						Potassium at 9 MAP					
Water Sources						Water Sources					
Treatments						Treatments					
WSxT		Source of Variation		Treatments		WSxT		Source of Variation		Treatments	
(WS)		(T)		(WS)		(T)		(WS)		(T)	
F-Values	*	*	NS	F-Values	*	NS	F-Values	*	NS	F-Values	NS
C.V (%)	10.97	6.92	8.27	C.V (%)	18.42	13.78	C.V (%)	25.53	20.83	C.V (%)	26.90

^{1/} = Months after planting (MAP)^{2/} = Rain – fed (RF)^{3/} = Surface drip (SD)^{4/} = Chemical fertilizer grade 15-7-18 : 25 and 25 kg./rai at 1.5 and 5.5 months after planting(MAP) by localized placement respectively^{5/} = Chemical fertilizer grade 0-0-60 (Muriate of Potash) at 25 (MOP₁) and 50 (MOP₂) kg./rai at 5.5 MAP by localized placement respectively^{6/} RHA₁ = Rice husk ash : Broadcast at 100 and 50 kg./rai before last land preparation and at 5.5 MAP respectively^{7/} RHA₂ = Rice husk ash : Broadcast at 200 and 100 kg./rai before last land preparation and at 5.5 MAP respectively^{8/} = Means within the column or row follow by the same letter or letters are not significantly different at the 5 % level by DMRT

NS = Statistically not significant

* = Statistically significant at P < 0.05

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโพแทสเซียมและซิลิคอนในใบกับการปรากฏ และความเสียหายที่เกิดจากโรคใบจุดสีน้ำตาล ที่ระยะ 6 เดือนหลังปลูก

ที่ระยะ 6 เดือนหลังปลูก การปลูกโดยใช้ปุ๋ยคอกในแปลงปลูกทดลองทุกแปลงที่ใช้ปุ๋ยเคมี (สูตร 15-7-18 และ/หรือ 0-0-60) และใช้เถ้าแกลบ ผลปรากฏว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ค่า r) ทุกค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโพแทสเซียมและซิลิคอนในใบกับการปรากฏและความเสียหายจากโรคใบจุดสีน้ำตาล ไม่มีสหสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 2) อย่างไรก็ตาม ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางค่า เช่น ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของโพแทสเซียมกับค่าความเสียหายที่เกิดจากการทำลายของโรคมีค่าลบค่อนข้างสูง คือ -0.79 ผลที่ได้แสดงว่าปริมาณโพแทสเซียมในใบที่มีความเข้มข้นสูงขึ้นมีผลไม่มากนักน้อยกับความเสียหายที่เกิดจากโรคใบจุดสีน้ำตาล กล่าวคือ การใช้ปุ๋ยโพแทช ในอัตราสูง (MOP_2 : 50 กก. K₂O/ไร่) มีแนวโน้มทำให้ความเสียหายจากโรคใบจุดสีน้ำตาลเกิดขึ้นน้อยลง เนื่องจากธาตุโพแทสเซียมมีผลต่อการเพิ่มความต้านทานของพืชต่อการทำลายของโรคและแมลงศัตรูพืช (ปิยะ, 2536) นอกจากนี้บทบาทของโพแทสเซียมต่อการควบคุมการเกิดโรคพืชชนิดต่างๆ จัดได้ว่ามีผล

เด่นชัดมาก เพราะธาตุโพแทสเซียมได้รับการยอมรับกันว่าเป็น “ธาตุต่อต้านโรคพืช” (disease fighter) (PPIC, 2002) ส่วนการใช้ปุ๋ยคอกบนผิวดินที่ใช้ปุ๋ยเคมีและใช้เถ้าแกลบ ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความเข้มข้นของธาตุโพแทสเซียมในใบมันสำปะหลังกับการปรากฏของโรคใบจุดสีน้ำตาลให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในทางลบค่อนข้างสูงเช่นกัน ($r = -0.51$) สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความเข้มข้นของซิลิคอนในใบมันสำปะหลังกับการปรากฏที่เกิดจากโรคใบจุดสีน้ำตาลที่พบเช่นกันว่า ให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในทางลบ ($r = -0.49$) แสดงว่าปริมาณโพแทสเซียมในใบมันสำปะหลังที่มีความเข้มข้นมากขึ้น ลดการปรากฏของโรคใบจุดสีน้ำตาลเช่นเดียวกัน ถึงแม้ว่าความสัมพันธ์จะมีค่าสัมประสิทธิ์ไม่สูงถึงระดับที่มีนัยสำคัญทางสถิติก็ตาม (Table 2) การใช้ปุ๋ยเคมีทั้ง 2 สูตร (15-7-18, 0-0-60) และใช้เถ้าแกลบ (แหล่งที่มาของซิลิคอน) ไม่มีผลต่อการลดการปรากฏและความเสียหายที่เกิดจากโรคใบจุดสีน้ำตาล ถึงแม้ว่าการใช้ปุ๋ยโพแทช (MOP) และ/หรือใช้เถ้าแกลบ (RHA) มีแนวโน้มในการเพิ่มความเข้มข้นของโพแทสเซียมและซิลิคอนในใบมากกว่ามันสำปะหลังที่ไม่ใช้สารใดๆ (control) และใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-7-18 อย่างเดียว

Table 2 The relationship between potassium and silicon concentrations in plant leaves and the incidences and damages of leaf brown spot diseases (*Cercosporidium henningsii*) on cassava at 6 months after planting (%)

Treatments (T)	Rainfed – water				Surface drip			
	K ^{1/} (A)	Si ^{1/} (B)	incidences ^{2/} (C)	damages ^{2/} (D)	K	Si	incidences	damages
1.Control	1.68	0.12	45.22	20.0	1.89	0.15	45.50	19.72
2.Chemical fertilizer grade 15-7-18	1.84	0.13	47.39	19.17	2.18	0.17	44.67	20.0
3.Chemical fertilizer grade 15-7-18+MOP ₁	1.90	0.16	46.61	19.17	2.29	0.22	40.28	20.0
4.Chemical fertilizer grade 15-7-18+RHA ₁	1.90	0.18	45.41	19.72	2.23	0.22	44.76	16.94
5.Chemical fertilizer grade 15-7-18+MOP ₁ +RHA ₁	1.87	0.17	49.61	19.17	2.26	0.21	44.59	19.17
6.Chemical fertilizer grade 15-7-18+MOP ₂ +RHA ₂	1.97	0.17	46.56	18.5	2.33	0.23	44.0	20.0
Average	1.86	0.16	46.80	19.29	2.20	0.20	43.97	19.31
Correlation coefficients (r -values)	Rainfed – water				Surface drip			
A x C	0.27 ^{NS}				-0.51 ^{NS}			
A x D	-0.79 ^{NS}				-0.07 ^{NS}			
B x C	0.22 ^{NS}				-0.49 ^{NS}			
B x D	-0.40 ^{NS}				-0.29 ^{NS}			
A, B x C	0.27 ^{NS}				0.52 ^{NS}			
A, B x D	0.90 ^{NS}				0.51 ^{NS}			

^{1/} Potassium (K) and Silicon (Si) concentrations in cassava leaves at 6 months after planting

^{2/} The incidences and damages of leaf brown spot diseases (*Cercosporidium henningsii*) on cassava

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโพแทสเซียมและซิลิคอนในใบกับการปรากฏของแมลงเพลี้ยแป้งและแมลงหีขาว ที่ระยะ 6 เดือนหลังปลูก

ที่ระยะ 6 เดือนหลังปลูกซึ่งเป็นช่วงฤดูแล้ง ที่ปลูกต้นฤดูฝน ในเดือนมิถุนายน การปลูกแบบใช้น้ำหยด (SD) และการปลูกแบบการใช้น้ำฝน (RF) ให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างปริมาณโพแทสเซียมและซิลิคอนในใบมันสำปะหลังกับการปรากฏของแมลงเพลี้ยแป้งและแมลงหีขาวเกือบทุกค่าเป็นลบ และไม่มีค่าความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตาม การปลูกแบบใช้น้ำฝน และใช้น้ำหยดส่วนใหญ่ให้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของปริมาณโพแทสเซียมและซิลิคอนในใบมันสำปะหลังกับการพบปรากฏของแมลงเพลี้ยแป้งและแมลงหีขาวเป็นค่าลบ ตามลำดับ ($r = -0.32$ และ $r = -0.62$) ผลที่ได้แสดงว่าความเข้มข้นของโพแทสเซียมและซิลิคอนในใบมีแนวโน้มลดการปรากฏของแมลงเพลี้ยแป้งและแมลงหีขาวได้ไม่มากนัก โดยเฉลี่ยจากทุกตำรับทดลอง การใช้น้ำหยดให้ค่าเฉลี่ยของการปรากฏของแมลงเพลี้ยแป้ง ร้อยละ 5.56 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าการปรากฏของแมลงเพลี้ยแป้งที่ปลูกภายใต้สภาพน้ำฝนที่ให้ค่าร้อยละ 19.63 อย่างเด่นชัด

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโพแทสเซียมและซิลิคอนในใบกับการปรากฏของแมลงเพลี้ยแป้งและแมลงหีขาว ที่ระยะ 10 เดือนหลังปลูก

ที่ระยะ 10 เดือนหลังปลูก ซึ่งเป็นช่วงฤดูแล้ง การปลูกแบบใช้น้ำหยด (SD) และการปลูกแบบการใช้น้ำฝน (RF) ให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโพแทสเซียมในใบมันสำปะหลังกับการปรากฏของแมลงหีขาว พบว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างกันเชิงลบอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($r = -0.93$ และ $r = -0.95$) ตามลำดับ เช่นเดียวกันกับการใช้น้ำหยด ที่ให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณซิลิคอนในใบมันสำปะหลังกับการปรากฏของแมลงหีขาว ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = -0.83$) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโพแทสเซียมและซิลิคอนในใบมันสำปะหลังที่ปลูกภายใต้การใช้น้ำฝนและการใช้น้ำหยด ทั้ง 2 ระบบกับการปรากฏของแมลงหีขาวในใบมันสำปะหลัง ที่พบเช่นกันว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = -0.99$ และ $r = -0.94$) ตามลำดับ สำหรับการปรากฏของแมลงเพลี้ยแป้ง แม้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของโพแทสเซียมและซิลิคอนในใบไม่มีสหสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ค่าสัมประสิทธิ์ส่วนใหญ่ที่ให้ค่าเชิงลบโดยเฉพาะ การปลูกภายใต้สภาพการใช้น้ำฝน ($r = -0.64$ และ $r = -0.73$) แสดงว่า ปริมาณความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชทั้ง 2 ชนิดในใบที่มีค่าสูงขึ้น มีแนวโน้มลดการปรากฏของเพลี้ยแป้งได้ร้อยละ 22.22

Table 3 The relationship between potassium and silicon concentrations in plant leaves and the incidences of pink mealybug (*Phenacoccus manihoti*) and whiteflies (*Dialeurodes* sp.) on cassava at 6 and 10 months after planting (%)

Treatments (T)	6 months after planting										10 months after planting													
	Rainfed –water					Surface drip					Rainfed – water					Surface drip								
	K ^{1/}	Si ^{1/}	pink	whiteflies ^{2/}	(A)	K	Si	pink	whiteflies	(B)	K	Si	pink	whiteflies	(C)	K	Si	pink	whiteflies	(D)	K	Si	pink	whiteflies
	(A)	(B)	mealybug ^{2/}	(C)	(D)			mealybug					mealybug					mealybug					mealybug	
1.Control	1.68	0.12	33.33	100	1.89	0.15	5.56	100	1.15	0.22	100	1.33	0.23	100	100	1.33	0.23	100	100	100	100	100	100	100
2.Chemical fertilizer grade 15-7-18	1.84	0.13	22.22	100	2.18	0.17	0	100	1.15	0.24	100	1.39	0.30	66.67	100	1.39	0.30	66.67	100	100	100	66.67	100	100
3.Chemical fertilizer grade 15-7-18+MOP ₁	1.90	0.16	11.11	100	2.29	0.22	0	100	1.23	0.32	77.78	1.54	0.31	72.22	100	1.54	0.31	72.22	100	100	100	72.22	100	100
4.Chemical fertilizer grade 15-7-18+RHA ₁	1.90	0.18	33.33	92.00	2.23	0.22	5.56	90.00	1.25	0.37	83.33	1.52	0.34	83.33	95.00	1.52	0.34	83.33	95.00	95.00	95.00	83.33	95.00	95.00
5.Chemical fertilizer grade 15-7-18+MOP ₁ +RHA ₁	1.87	0.17	12.22	87.00	2.26	0.21	0	85.25	1.32	0.38	94.44	1.78	0.36	83.33	85.50	1.78	0.36	83.33	85.50	85.50	85.50	83.33	85.50	85.50
6.Chemical fertilizer grade 15-7-18+MOP ₂ +RHA ₂	1.97	0.17	5.56	85.00	2.33	0.23	5.56	80.50	1.49	0.46	77.78	1.97	0.50	72.22	85.00	1.97	0.50	72.22	85.00	85.00	85.00	72.22	85.00	85.00
Average	1.86	0.16	19.63	94.40	2.20	0.20	5.56	92.63	1.27	0.33	88.89	1.59	0.34	79.63	94.25	1.59	0.34	79.63	94.25	94.25	94.25	79.63	94.25	94.25
Correlation coefficients (r –values)																								
A x C																								
-0.67 ^{NS}																								
A x D																								
-0.62 ^{NS}																								
B x C																								
-0.39 ^{NS}																								
B x D																								
-0.73 ^{NS}																								
A, B x C																								
0.73 ^{NS}																								
A, B x D																								
0.73 ^{NS}																								
A x C																								
-0.32 ^{NS}																								
A x D																								
-0.57 ^{NS}																								
B x C																								
0.00 ^{NS}																								
B x D																								
-0.67 ^{NS}																								
A, B x C																								
0.74 ^{NS}																								
A, B x D																								
0.68 ^{NS}																								
Rainfed –water																								
-0.64 ^{NS}																								
Surface drip																								
-0.95 ^{**}																								
-0.73 ^{NS}																								
-0.80 ^{NS}																								
0.75 ^{NS}																								
0.99 [*]																								
Surface drip																								
-0.32 ^{NS}																								
-0.93 ^{**}																								
-0.48 ^{NS}																								
-0.83 [*]																								
0.61 ^{NS}																								
0.94 [*]																								

^{1/}Potassium (K) and Silicon (Si) concentrations in cassava leaves at 6 and 10 months after planting

^{2/}The incidences of pink mealy bug (*Phenacoccus manihoti*) and whiteflies (*Dialeurodes* sp.) on cassava at 6 and 10 months after planting

* = Statistically significant at P < 0.05

** = Statistically significant at P < 0.01

น้ำหนักรากของหัว

การใช้น้ำชลประทานแบบหยดบนผิวดินกับมันสำปะหลังที่ปลูกต้นฤดูฝน มีผลทำให้ได้น้ำหนักหัวสดเฉลี่ยสูงกว่ามันสำปะหลังที่ปลูกโดยการใช้น้ำฝนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 4) โดยให้น้ำหนักหัวสดเฉลี่ย 6,805 กก./ไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับผลการปลูกแบบใช้น้ำฝน ที่ให้น้ำหนักหัวมันสดเฉลี่ย 3,391 กก./ไร่ ผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับผลการศึกษาของสุดเขตต์ และคณะ (2554) และ สุรชาติ (2557) ที่รายงานว่าการใช้น้ำหยดบนผิวดินให้ผลผลิตหัวสดของมันสำปะหลังสูงกว่าการปลูกแบบการใช้น้ำฝนอย่างเด่นชัด และยังสอดคล้องกับรายงานของ Howeler et al. (2000) ที่กล่าวถึงมันสำปะหลังที่ปลูกในเขตชลประทานโดยใช้น้ำชลประทาน ที่โดยทั่วไปให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่ามันสำปะหลังที่ปลูกในเขตน้ำฝนอย่างเด่นชัด

โดยเฉลี่ยจากการให้น้ำทั้ง 2 แบบ ผลการทดลองปรากฏว่าอิทธิพลเฉพาะปัจจัย (individual effect) ของการใช้น้ำปุ๋ยเคมีและซีเถ้าแกลบในอัตราต่างๆ ทั้ง 6 ดำรับทดลอง มีผลทำให้มันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 80 ให้น้ำหนักหัวสดเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 4) ทั้งนี้จะเห็นจากน้ำหนักหัวสดเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นตามดำรับทดลองปุ๋ยเคมีและซีเถ้าแกลบดำรับทดลองที่ 1- 5 ตามลำดับ โดยดำรับทดลองที่ 5 ที่ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-7-18 ในอัตรา 50 กก./ไร่ ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์สูตร 0-0-60 อัตรา 25 กก./ไร่ ร่วม

กับการใช้ซีเถ้าแกลบ อัตรา 150 กก./ไร่ (ปุ๋ยเคมีสูตร 15-7-18+MOP₁+RHA₁) ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักหัวสดสูงสุด 6,248 กก./ไร่ ซึ่งสูงกว่ามันสำปะหลังที่ไม่ใช้ปุ๋ยเคมีและซีเถ้าแกลบ (3,749 กก./ไร่) มากถึง 2,499 กก./ไร่ หรือร้อยละ 66.67

ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระบบน้ำกับการใช้น้ำปุ๋ยเคมีและซีเถ้าแกลบในดำรับทดลองต่างๆ ปรากฏว่า ปัจจัยทั้ง 2 กลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 4) ซึ่งแสดงว่า มันสำปะหลังแสดงการตอบสนองต่อระบบน้ำและดำรับทดลองปุ๋ยและซีเถ้าแกลบร่วมกัน ดำรับทดลองที่ให้ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 8,645 กก./ไร่ คือ มันสำปะหลังที่ปลูกในแปลงที่ใช้ระบบน้ำแบบหยดบนผิวดิน ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-7-18 ในอัตรา 50 กก./ไร่ และปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์สูตร 0-0-60 อัตรา 25 กก./ไร่ และใช้ซีเถ้าแกลบ อัตรา 150 กก./ไร่ (ดำรับที่ 5: 15-7-18+MOP₁+RHA₁) ส่วนมันสำปะหลังที่ปลูกโดยการใช้น้ำฝนในแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีและซีเถ้าแกลบ (control) ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำที่สุด 2,717 กก./ไร่ ผลการทดลองยังพบว่า การปลูกโดยไม่ใช้ปุ๋ยเคมีและซีเถ้าแกลบและการใช้น้ำปุ๋ยเคมีและหรือซีเถ้าแกลบร่วมกับระบบชลประทานแบบการใช้น้ำหยดบนผิวดิน (ดำรับทดลองที่ 1-6) สามารถเพิ่มผลผลิตหัวมันสำปะหลังสดได้ในปริมาณมากและมากกว่าดำรับทดลองทุกดำรับที่ปลูกภายใต้การใช้น้ำฝน

Table 4 Effects of water sources, chemical fertilizers and rice husk ash on fresh root yield of cassava (kg./rai)

Treatments	Water sources		Average ^{1/}
	Rainfed – water	Surface drip	
1.Control	2,717	4,780	3,749 ^c
2.Chemical fertilizer grade 15-7-18	3,025	6,505	4,765 ^b
3.Chemical fertilizer grade 15-7-18+MOP ₁	3,475	6,330	4,903 ^b
4.Chemical fertilizer grade 15-7-18+RHA ₁	3,930	7,000	5,465 ^{ab}
5.Chemical fertilizer grade 15-7-18+MOP ₁ +RHA ₁	3,850	8,645	6,248 ^a
6.Chemical fertilizer grade 15-7-18+MOP ₂ +RHA ₂	3,350	7,570	5,460 ^{ab}
Average	3,391 ^b	6,805 ^a	5,098
Source of Variation Water sources (WS) Treatments (T) WS x T			
F-Values	*	*	*
CV (%)	20.18	38.29	26.79

^{1/} = Means within the column and row follow by the same letter or letters are not significantly different at the 5 % level by DMRT

สรุป

การทดลองเพื่อประเมินผลของการใช้ระบบน้ำหยดบนผิวดิน ปุ๋ยเคมี และขี้เถ้าแกลบกับมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 80 ที่ปลูกต้นฤดูฝน เดือนมิถุนายน พ.ศ.2555 ถึง 2556 ได้ดำเนินการในอำเภอคำชะอี จังหวัดนครราชสีมา ขุดดินสี่คิว การใช้ น้ำหยด ปุ๋ยเคมี และ/หรือขี้เถ้าแกลบ เพิ่มการดูดใช้โพแทสเซียมและซิลิคอนของมันสำปะหลังมากกว่าการปลูกในสภาพการใช้น้ำฝน โดยไม่ใช้ปุ๋ยเคมีและ/หรือขี้เถ้าแกลบ ความเข้มข้นของโพแทสเซียมและซิลิคอนไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับการปรากฏและ/หรือการทำลายของโรคใบจุดสีน้ำตาล เพลี้ยแป้งสีชมพู และแมลงหีวขาว แต่การใช้น้ำหยดและความเข้มข้นของโพแทสเซียมและซิลิคอนในใบที่สูงขึ้น มีแนวโน้มลดความหนาแน่นและรุนแรงของการปรากฏและการทำลายของเพลี้ยแป้งสีชมพูและแมลงหีวขาวได้ร้อยละ 27.78 และ ร้อยละ 15.0 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับการใช้น้ำฝน การใช้น้ำหยดบนผิวดิน การใช้ปุ๋ยเคมีและ/หรือขี้เถ้าแกลบ เพิ่มผลผลิตหัวสดมันเป็นร้อยละ

66.67 เมื่อเทียบกับการใช้น้ำฝน วิธีการปฏิบัติหรือดำรับทดลองที่ให้ผลผลิตหัวสดสูงสุด คือ การใช้ น้ำหยดบนผิวดินและการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-7-18, 0-0-60 อัตรา 50 และ 25 กก./ไร่ ตามลำดับ ร่วมกับขี้เถ้าแกลบอัตรา 150 กก./ไร่

เอกสารอ้างอิง

- เจริญศักดิ์ โจนฤทธิ์พิเชษฐ์, วิจารณ์ วิชชุกิจ, บัญญัติ แหวนแก้ว และประภาส ช่างเหล็ก. 2547. ปัญหาการผลิตมันสำปะหลังของเกษตรกร. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 34(3-4): 15-20.
- บุญลือ เอียวพานิช. 2542. เทคโนโลยีการให้น้ำแก่พืช. คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต, ภูเก็ต. น. 103-107.
- ปิยะ ดวงพิตรา. 2536. หลักการและวิธีการใช้ปุ๋ยเคมี. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย. 2553. ปลูกมันสำปะหลังแบบมีการให้น้ำ. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ.
- สมมาตร โพธิ์เจริญ. 2530. วิธีให้น้ำระบบประหยัด. เอกสารเผยแพร่. ศูนย์ฝึกอบรมวิศวกรรมเกษตร บางพูน, ปทุมธานี. น. 25 - 26.

- สุดเขตต์ นาคะเสถียร, วิจารณ์ วิชชุกิจ, เอ็จ สโรบล, สุดสายสิน แก้วเรือง, ธนวรรณ์ บำรุงเศรษฐ์พงษ์ และสุภาวดี บุญมา. 2554. การศึกษาเปรียบเทียบการผลิตมันสำปะหลังโดยวิธีให้น้ำแบบน้ำหยดกับน้ำฝนธรรมชาติร่วมกับการแช่ท่อนพันธุ์ก่อนปลูกด้วยสารไทอะมีโทแชม. รายงานผลการวิจัย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สุรชาติ สินวรรณ์. 2557. ผลของการใช้ระบบชลประทานแบบน้ำหยด ปุ๋ยท่อและปุ๋ยทางดินต่อการเติบโตและผลผลิตของมันสำปะหลัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุนี ศรีสิงห์ และ เสน่ห์ นิคมณี. 2537. โรคมันสำปะหลังและการป้องกันกำจัดในมันสำปะหลัง. เอกสารวิชาการ, สถาบันวิจัยพืชไร่, กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. น.155-162.
- โอภาส บุญเลี้ยง. 2553. ปลูกมันสำปะหลังแบบมีการให้น้ำช่วยเพิ่มผลผลิตและป้องกันเพลี้ยแป้ง. นิตยสารเทคโนโลยีชนบท. 22(478): 61-67.
- FAO. 1982. Principles for the safety assessment of food additives and contaminants in food. Report of the twenty-sixth session of the FAO desert locust control committee. 4-8 October 1982, Rome, Italy. pp. 47
- Howeler, R.H., and S.L.Tan. 2000. Cassava Potential in Asia in the 21st Century: Present Situation and Future Research and Development Needs. Proceedings of the Sixth Regional Workshop held during Feb 21-25, 2000, in Ho Chi Minh city, Vietnam.
- Ma, J.F., and E. Takahashi. 2002. Soil fertilizer and plant silicon research in Japan. Elsevier Science, The Netherland. pp. 281
- PPIC. 2002. Potash: Its need and use in modern agriculture. PPIC Publ., Saskatchewan, Canada. 44 p.
- Soontorn Pipithsaugchau, Proespichaya Kancetharana, Cherdchan Siriwong, Apinan Kamnalrut, and Wichien Chatupote. 1996. Impact of the use of agrochemical or water resources in southern Thailand. In Agricultural Impacts on Groundwater Quality. ACIAR. Proc. no.61. Canberra. ACIAR. pp. 71-76.
- Christian Zorb, Mehmet Senbayram, and Edgar Peiter. 2014. Journal of Plant Physiology. 171: 656-669.