การศึกษาผลกระทบของวิธีการให้น้ำแบบจุลภาคต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง

A study on effect of trickle Micro-Irrigation on growth of cassava

นาย นวพันธ์ พรชัยสิทธิกุล และ นาย ปิยะณัฐ เผือกแผนงาม

Mr.Nawapan Pornchaisittikul and Mr.Piyanat Phuakpanngam

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของมันสำปะหลังที่ตอบสนองต่อการให้น้ำโดยเปรียบเทียบด้วยวิธีการให้น้ำแบบสายยางน้ำซึมกับแบบเทปน้ำหยด และศึกษาการเจริญเติบโตของมันสำปะหลังที่ตอบสนองต่อการติดตั้งสายยางน้ำซึมและเทปน้ำหยดไว้บนผิวดินกับใต้ผิวดิน โดยได้ทดลองบนแปลงวิจัยขนาดกว้าง 20 เมตร ยาว 100 เมตร ติดตั้งสายยางน้ำซึมและเทปน้ำหยดทั้งบนผิวดินและใต้ผิวดิน แล้วนำค่าทั้ง4กรณีมาเปรียบเทียบกัน ผลการทดลองพบว่าการให้น้ำด้วยสายยางน้ำซึมติดตั้งบนผิวดินได้ผลผลิต 9.19 กิโลกรัม/ต้น (9.802 ตัน/ไร่) ซึ่งมากกว่าการให้น้ำด้วยสายยางน้ำซึมติดตั้งใต้ผิวดิน เทปน้ำหยดติดตั้งบนผิวดินและเทปน้ำหยดติดตั้งใต้ผิวดินใต้ โดยปริมาณน้ำที่ให้นั้นเท่ากันทุกระบบ และมันสำปะหลังมีอายุ 7 เดือน งานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าสายยางน้ำซึมและเทปน้ำหยดเหมาะสมที่จะติดตั้งบนผิวดินมากกว่าติดตั้งใต้ผิวดินในกรณีของมันสำปะหลัง

Abstract

The purpose of this research. To study the growth response of cassava to water compared with the water hose to the water with a few drops of water. And the growth of cassava to meet the water hose and install an underground drip tape installed on the surface. Experimental research on the area by 20 meters wide and 100 meters long, equipped with water hoses and drip irrigation tape surface and underground. Then all the four cases are compared. The results showed that the water hose is installed on surface water yields 9.19 kg / plant (9.802 t / rai) than the mounting surface. The drip tape installed on the surface and subsurface. The amount of water equal to the system. Last seven months and cassava research indicates that water hose and drip tape suitable to be installed on the surface than in the subsurface installation of cassava.

คำนำ

จากวิฤตด้านพลังงานในปัจจุบัน ทำให้ความต้องการพลังงานทดแทนน้ำมันเพิ่มขึ้น หนึ่งในนั้นคือ การผลิตเอทานอลจากแป้งมันสำปะหลังซึ่งนับวันความต้องการผลผลิตมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นเรื่อยๆ จึงจำเป็นต้องเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาด

วิธีการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรส่วนใหญ่จะให้น้ำแบบร่องคูหรือรอน้ำฝนเพียงอย่างเดียว ซึ่งผลผลิตที่ได้อยู่ที่ 3-4 ตันต่อไร่ (ธนสิทธิ์ เหล่าประเสริฐ 2553; สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2553) นับว่าน้อยมากเมื่อเทียบกับการปลูกโดยให้น้ำด้วยระบบน้ำหยด และระบบฝนปรอย ที่ได้ผลผลิต 7-8ตันต่อไร่ (ไชยรัตน์ ส้มฉุน 2553; นพศูล สมุทรทอง 2550) แต่เนื่องจากการให้น้ำแบบฝนปรอย ทำให้เกิดวัชพืชในแปลงเพาะปลูกมากกว่าแบบน้ำหยด และการให้น้ำแบบหยดให้น้ำได้แค่เฉพาะจุด ทำให้รากพืชเจริญเติบโตอยู่ในช่วงความชื้นเฉพาะจุดนั้นๆ ดังนั้น จากข้อจำกัดนี้จึงมีการนำสายยางน้ำซึมมาใช้ ข้อดีคือ สามารถให้น้ำได้ในวงกว้างขึ้น โดยน้ำจะซึมออกจากผนังท่อตามแนวเส้นท่อที่วางไว้ ช่วยลดวัชพืชในแปลงเพาะปลูก สายยางน้ำซึมสามารถติดตั้งใต้ผิวดิน ทำให้ประสิทธิภาพการให้น้ำสูงกว่าการให้น้ำระบบอื่นหากมีการติดตั้งที่ดี จากข้อดีของสายยางน้ำซึมและเทปน้ำหยด หากนำมาใช้ให้น้ำกับมันสำปะหลัง น่าจะทำให้ผลผลิตต่อไร่ของหัวมันสดเพิ่มขึ้น อีกทั้งการติดตั้งใต้ผิวดินในเขตรากพืชก็สามารถเพิ่มผลผลิตเช่นเดียวกัน ดังนั้นโครงงานวิศวกรรมครั้งนี้จะทำการเปรียบเทียบผลของวิธีการให้น้ำต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง โดยติดตั้งใน 4 กรณี ได้แก่สายยางน้ำซึมติดตั้งบนผิวดิน สายยางน้ำซึมติดตั้งใต้ผิวดิน เทปน้ำหยดติดตั้งบนผิวดิน และเทปน้ำหยดติดตั้งใต้ผิวดิน

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

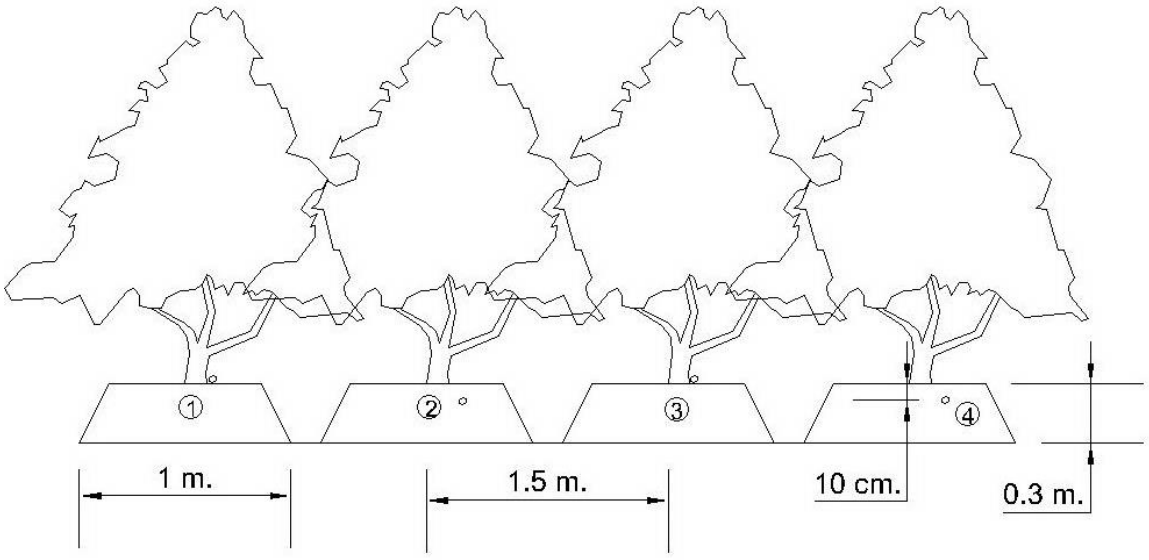
การศึกษาผลกระทบของวิธีการให้น้ำแบบไมโครต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง ได้ทำการติดตั้งอุปกรณ์เพื่อทดลอง โดยมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองดังนี้ ท่อขนาด 2 นิ้ว มาตรวัดน้ำขนาด 2 นิ้ว วาล์วควบคุมอัตราการจ่ายน้ำขนาด 2 นิ้ว เทปน้ำหยดยี่ห้อไทยธารา เส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มม. ระยะห่าง 30 ซม. สายยางน้ำซึมยี่ห้อเรนฟอเรสท์ เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 นิ้ว (รูปที่ 1) ติดตั้งบนแปลงทดลองขนาด กว้าง 20 เมตร ยาว 100 เมตร ยกร่องแปลงสูง 30 ซม. กว้าง 1 เมตร ระยะห่างระหว่างร่อง 1.5 เมตร (รูปที่ 2) ดินที่ทดลองเป็นดินเหนียวปนทราย ความถ่วงจำเพาะเม็ดดิน 2.65 อัตราการอุ้มน้ำ 30 % โดยน้ำหนัก การทดลองใช้วิธีสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized complete block design,

RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ โดยแบ่งการทดลองเป็น 4 กรณีคือ เทปน้ำหยดติดตั้งบนผิวดิน เทปน้ำหยดติดตั้งใต้ผิวดิน สายยางน้ำซึมติดตั้งบนผิวดิน และสายยางน้ำซึมติดตั้งใต้ผิวดิน กรณีติดตั้งใต้ผิวดินจะฝังสายลึก 10-15 ซม.

สายยางน้ำซึม

เทปน้ำหยด

รูปที่ 1 สายยางน้ำซึมกับเทปน้ำหยด



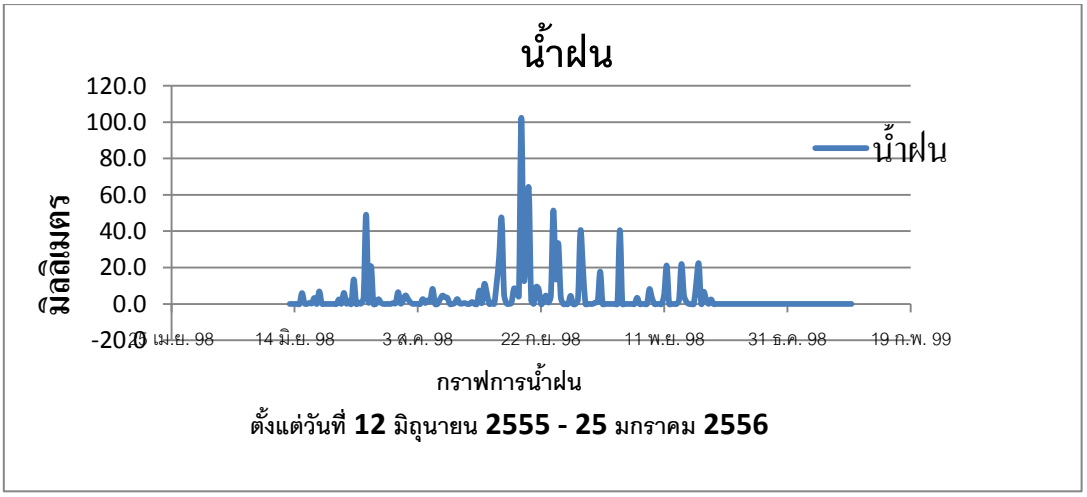
รูปที่ 2 ความกว้าง ความสูง ระยะห่างระหว่างร่องและความลึกของการวางระบบใต้ดิน

วิธีการ

การการศึกษาผลกระทบของวิธีการให้น้ำแบบไมโครต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง ได้ทำการทดลองในพื้นที่แปลงทดลองของภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน ติดตั้งระบบส่งน้ำบนแปลงทดลองขนาด 20 เมตร ยาว 100 เมตร โดยมีวิธีการทดลองดังนี้ ปลูกมันสำปะหลังช่วงเดือนมิถุนายน ให้น้ำด้วยระบบร่องคูเพื่อให้มันสำปะหลังได้เจริญเติบเท่ากันและมีเปอร์เซ็นรอดสูง (รูปที่ 3) ในช่วงเดือนกันยายนติดตั้งระบบส่งน้ำ ได้แก่ เทปน้ำหยดติดตั้งบนผิวดิน เทปน้ำหยดติดตั้งใต้ผิวดิน สายยางน้ำซึมติดตั้งบนผิวดิน และสายยางน้ำซึมติดตั้งใต้ผิวดิน (รูปที่ 4) แต่ในช่วงนี้มีปริมาณฝนมากจนทำให้เกิดน้ำท่วมตั้งแต่วันที่ 14-28 กันยายน 2555 (รูปที่ 5) ทำให้ต้นมันสำปะหลังเหี่ยวเฉา จึงต้องรอให้ฟื้นตัวและใช้เวลาซ่อมแซมระบบการให้น้ำ ระยะเวลารวม 2 เดือน (รูปที่ 6)

รูปที่ 3 ต้นมันสำปะหลัง อายุ 30 วัน

รูปที่ 4 ติดตั้งระบบการให้น้ำ



รูปที่ 5 กราฟน้ำฝน

ต้นมันสำปะหลังถูกน้ำท่วม อายุ 100 วัน

ต้นมันสำปะหลังฟื้นตัวจากน้ำท่วม อายุ 140 วัน

รูปที่ 6 ต้นมันสำปะหลังถูกน้ำท่วมและฟื้นตัวจากน้ำท่วม

ปริมาณน้ำที่มันสำปะหลังต้องการจะคำนวณจากสูตร Penman Monteith โดยนำเอาข้อมูล จากสถานีอุตุนิยมวิทยา จังหวัดนครปฐม ที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ส่วนค่า Kc มาจาก FAO 56 ตามตาราง โดยให้พื้นที่ให้น้ำต่อต้นเป็น 1 X 1 เมตร ให้น้ำทีละสาย โดยจะให้ปริมาณของน้ำเป็นตัวกำหนด

ตารางที่1 การคำนวณจากสูตร Penman Monteith ข้อมูลจากสถานีอุตุนิยมวิทยา จังหวัดนครปฐม ที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ห่างจากแปลงทดลอง 2 กิโลเมตร

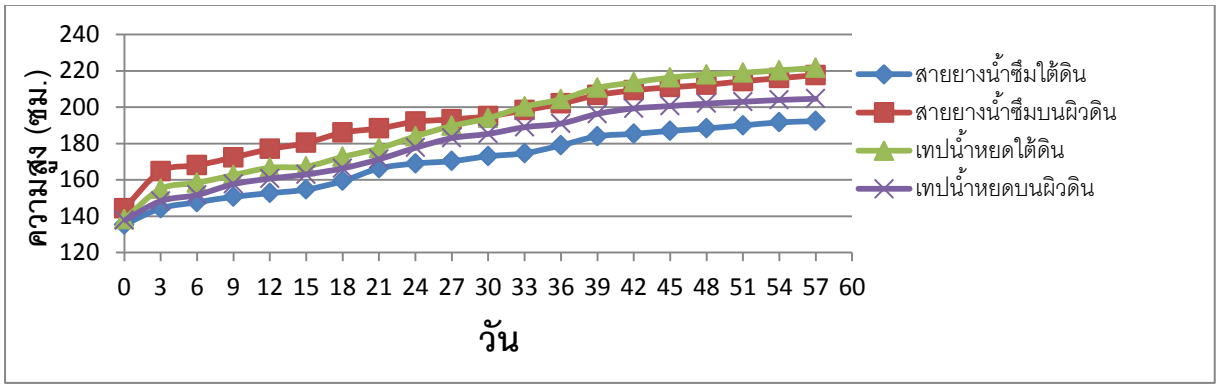
Mean Temp.	**Humidity**	**Wind Speed**	**Sunshine Hours**	**Solar Radiation**	**ETo-Penman**
Celsius	%	m/s	hrs	MJ/sq.m/day	mm/day
26.91	74.87	1.11	8.70	11.06	3.40

ตารางที่2 การคำนวณการให้น้ำต่อ 1 ครั้ง

ช่วงการเจริญเติบโต	**จำนวนวัน**	Kc ของมันสำปะหลัง จาก FAO 56	ให้ทีละกรณีให้น้ำ3 วัน1ครั้ง mm/ครั้ง/สาย	ร่องยาว 19 ม. พ.ท. 1 ตร.ม. ลิตร/ครั้ง/36สาย
1	60	0.3	9.18	6279.12
2	90	0.8	24.45	16723.8
3	60	0.3	9.18	6279.12

เริ่มบันทึกข้อมูลต้นมันสำปะหลังที่อายุ 90 วันเป็นค่าเริ่มต้น ได้แก่ ความสูง ทรงพุ่ม และเส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้นของมันสำปะหลัง โดยเก็บข้อมูลจากตัวอย่างคงที่ กรณีละ 1 ต้น จำนวน 3 ซ้ำ และตัวอย่างสุ่ม กรณีละ 2 ต้น รวมทั้งหมด 20 ต้น (กรณีละ 5 ต้น) เก็บข้อมูลทุกๆ 3 วัน โดยทำการเก็บข้อมูลทั้งหมดในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2555 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2556 เนื่องจากเป็นเดือนที่ไม่มีผลกระทบจากเหตุการณ์น้ำท่วม จากนั้นสุ่มขุดมันสำปะหลังที่อายุ 7 เดือน กรณีละ 30 ต้น รวม 120 ต้น เพื่อเก็บข้อมูลน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง

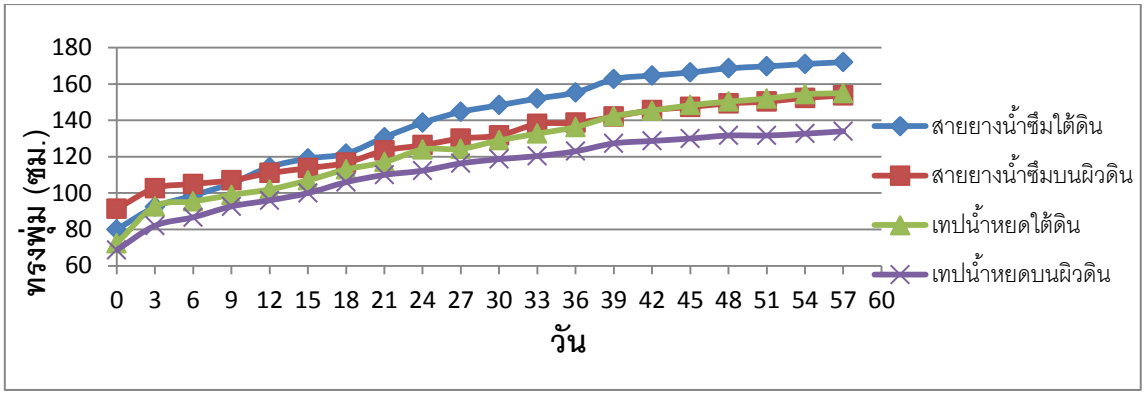
ผลการทดลอง



รูปที่ 7 ความสูงของต้นมันสำปะหลัง

*หมายเหตุ วันที่เริ่มบันทึกผล ต้นมันสำปะหลังมีอายุ 160 วัน

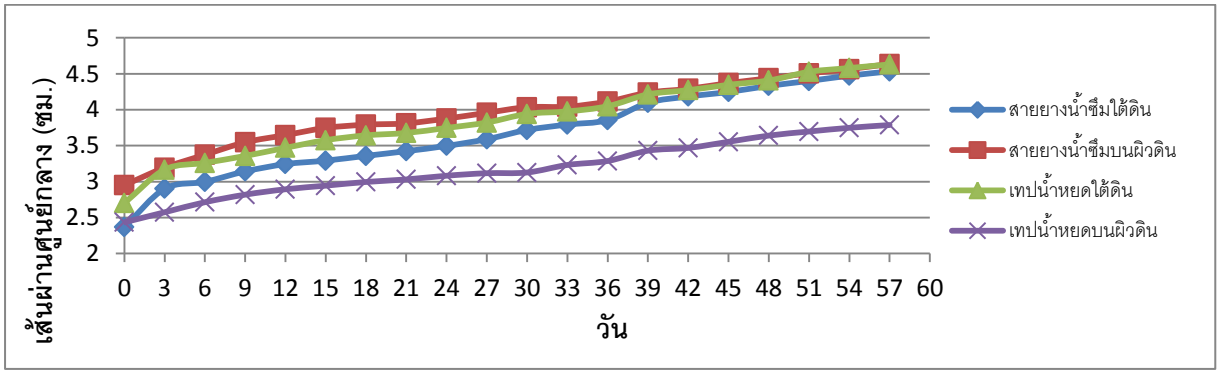
จากข้อมูลความสูงของต้นมันสำปะหลัง (รูปที่ 7) การให้น้ำด้วยเทปน้ำหยดใต้ดินมีค่ามากที่สุด 222 เซนติเมตร รองลงมาคือสายยางน้ำซึมบนผิวดิน 218 เซนติเมตร เทปน้ำหยดบนผิวดิน 205 เซนติเมตร และสายยางน้ำซึมใต้ดิน 192 เซนติเมตรตามลำดับ โดยช่วงแรกจนถึงวันที่ 30 สายยางน้ำซึมบนผิวดินมีความสูงมากที่สุดที่ 195 เซนติเมตร หลังจากนั้นตั้งแต่วันที่ 33 เทปน้ำหยดใต้ดินมีความสูงมากที่สุด



รูปที่ 8 ทรงพุ่มของต้นมันสำปะหลัง

*หมายเหตุ วันที่เริ่มบันทึกผล ต้นมันสำปะหลังมีอายุ 160 วัน

จากข้อมูลทรงพุ่มของต้นมันสำปะหลัง (รูปที่ 8) การให้น้ำด้วยสายยางน้ำซึมใต้ผิวดิน มีค่ามากที่สุด 172 เซนติเมตร รองลงมาคือ สายยางน้ำซึมบนผิวดินกับเทปน้ำหยดใต้ผิวดินมีค่า 155 เซนติเมตรเท่ากัน และเทปน้ำหยดบนผิวดินมีค่า 134 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยช่วงแรกจนถึงวันที่ 9 สายยางน้ำซึมบนผิวดิน มีความกว้างทรงพุ่ม มากที่สุดที่ 107 เซนติเมตร หลังจากวันที่ 9 สายยางน้ำซึมใต้ดิน มีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด



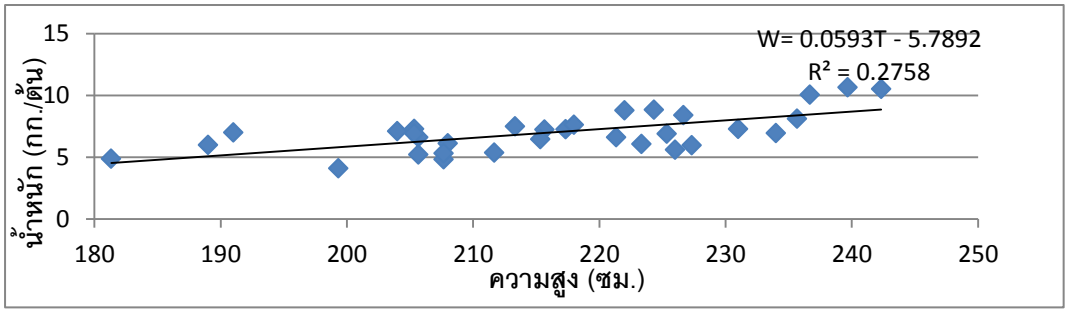
รูปที่ 9 เส้นผ่านศูนย์กลางของโคนต้นมันสำปะหลัง

*หมายเหตุ วันที่เริ่มบันทึกผล ต้นมันสำปะหลังมีอายุ 160 วัน

จากข้อมูลเส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้น (รูปที่ 9) การให้น้ำด้วยสายยางน้ำซึมบนผิวดิน และเทปน้ำหยดใต้ผิวดินมีค่า 4.63 เซนติเมตร สายยางน้ำซึมใต้ดินมีค่า 4.53 เซนติเมตร และเทปน้ำหยดบนผิวดินมีค่า 3.79 เซนติเมตร ตามลำดับ

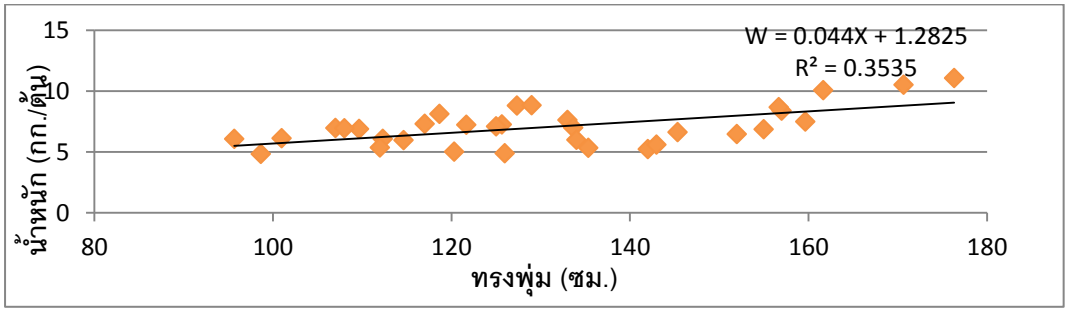
น้ำหนักของมันสำปะหลังที่ระยะเวลา 7 เดือน พบว่า สายยางน้ำซึมบนผิวดินได้ผลผลิต 9.19 กก./ต้น (9.803 ตัน/ไร่) เทปน้ำหยดบนผิวดินได้ผลผลิต 8.017 กก./ต้น (8.551 ตัน/ไร่) เทปน้ำหยดใต้ดินได้ผลผลิต 7.553 กก./ต้น (8.057

ตัน/ไร่) และสายยางน้ำซึมใต้ดินได้ผลผลิต 6.413 กก./ต้น (6.841 ตัน/ไร่) และเมื่อนำน้ำหนักกับความสูง น้ำหนักกับทรงพุ่ม และน้ำหนักกับเส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้น มาพล็อตกราฟ จะได้กราฟและสมการ ดังรูป



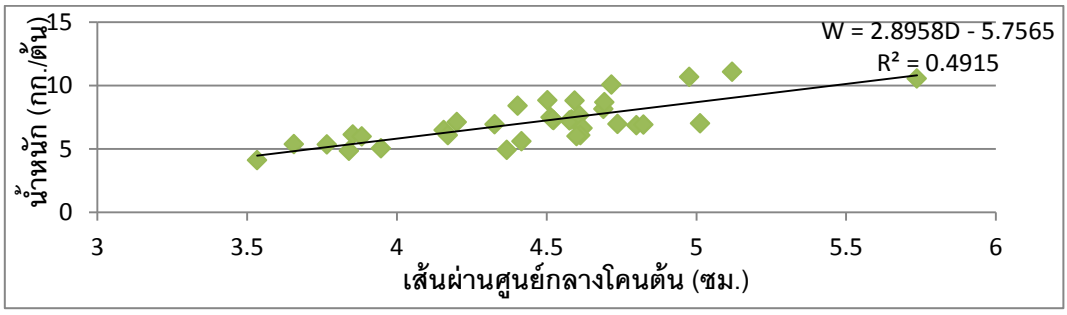
รูปที่ 10 กราฟความสำพันธ์ระหว่างความสูงกับน้ำหนักของมันสำปะหลัง

*หมายเหตุ W คือ น้ำหนักมันของสำปะหลัง, T คือ ความสูงของมันสำปะหลัง



รูปที่ 11 กราฟความสำพันธ์ระหว่างทรงพุ่มกับน้ำหนักของมันสำปะหลัง

*หมายเหตุ W คือ น้ำหนักของมันสำปะหลัง, X คือ ทรงพุ่มของมันสำปะหลัง



รูปที่ 12 กราฟความสำพันธ์ระหว่างเส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้นกับน้ำหนักของมันสำปะหลัง

*หมายเหตุ W คือ น้ำหนักของมันสำปะหลัง, D คือ เส้นผ่านศูนย์กลาโคนต้นของมันสำปะหลัง

จากกราฟจะเห็นว่า ทั้งกราฟน้ำหนักกับความสูง น้ำหนักกับทรงพุ่ม และน้ำหนักกับเส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้น มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็นเส้นตรง โดยเส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้นมีผลกับน้ำหนักมากที่สุด รองลงมาคือทรงพุ่ม และความสูง ตามลำดับ

รูปที่ 13 หัวมันสำปะหลังสด

สรุปผลการทดลอง

งานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าการให้น้ำมันสำปะหลัง แบบสายยางน้ำซึมบนผิวดินจะทำให้ได้ผลผลิตมากกว่า เทปน้ำหยดบนผิวดิน เทปน้ำหยดใต้ดิน และสายยางน้ำซึมใต้ดิน โดยแต่ละกรณีได้ผลิตผลิตที่ระยะเวลา 7 เดือน ดังนี้ สายยางน้ำซึมบนผิวดินได้ผลผลิต 9.19 กก./ต้น (9.803 ตัน/ไร่) เทปน้ำหยดบนผิวดินได้ผลผลิต 8.017 กก./ต้น (8.551 ตัน/ไร่) เทปน้ำหยดใต้ดินได้ผลผลิต 7.553 กก./ต้น (8.057 ตัน/ไร่) และสายยางน้ำซึมใต้ดินได้ผลผลิต 6.413 กก./ต้น (6.841 ตัน/ไร่) จากค่า R^2 ของข้อมูลพบว่าสมการที่ได้นั้น เส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้นมีผลกับน้ำหนักมากที่สุด อย่างไรก็ตามค่า R^2 ที่ได้น้อยอาจเป็นผลจากมันสำปะหลังถูกน้ำท่วมจึงทำให้ค่าที่ได้คลาดเคลื่อนไปจากเดิม และผลผลิตอาจเกี่ยวข้องกับปัจจัยอื่นๆที่อยู่นอกเหนือขอบเขตการศึกษาครั้งนี้

จากการทดลองนี้เห็นได้ว่า สายยางน้ำซึมและเทปน้ำหยดเหมาะสำหรับที่จะติดตั้งบนผิวดิน จึงจะทำให้ได้ผลผลิตมากที่สุดในกรณีขอการปลูกมันสำปะหลัง

เอกสารอ้างอิงของโครงการวิจัย

ไชยรัตน์ ส้มฉุน. (2553). "ปลูกมันฯด้วยระบบน้ำหยด เพิ่มผลผลิตลดระบาดเพลี้ยแป้ง." ไทยรัฐ, กรุงเทพฯ.

ธนสิทธิ์ เหล่าประเสริฐ. (2553). "ระบบน้ำหยดในไร่มันสำปะหลัง." เทคโนโลยีการเกษตร, มติชน, กรุงเทพฯ.

นพศูล สมุทรทอง. (2550). ผลของปริมาณและอัตราการให้น้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต

ของมันสำปะหลัง, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2553). "ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตรที่สำคัญ." กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, http://www.oae.go.th/ewt_news.php?nid=7769, รับเมื่อ 1 ตุลาคม 2553.

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร และ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2552). สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้มปี *2553*, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

นพศูล สมุทรทอง. (2550). ผลของปริมาณและอัตราการให้น้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมันสำปะหลัง, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2553). "ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตรที่สำคัญ." กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, http://www.oae.go.th/ewt_news.php?nid=7769, รับเมื่อ 1 ตุลาคม 2553.

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร และ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2552). สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้มปี *2553*, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

FAO. 1998. Crop evapotranspiration : Guidelines for computing crop water requirements - FAO Irrigation and drainage paper 56. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.