



ศึกษาการผลิตส้มโอด้วยการให้น้ำและการใส่ปุ๋ย

The Effects of Irrigation and Fertilization Methods on Growth, Quality and Yield of Pomelo

ชูศักดิ์ สัจจงพงษ์¹จินดารัตน์ ชื่นรุ่ง²บพิตร อุไรพงษ์²รพีพร ศรีสถิตย์³วสันต์ ผ่องสมบุญ⁴เหรียญทอง พานสายตา⁵

ศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

บทคัดย่อ

การศึกษาศึกษาการผลิตส้มโอด้วยการให้น้ำและการใส่ปุ๋ย ได้ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2551 ถึงเดือนกันยายน 2553 โดยปลูกส้มโอพันธุ์ทองดี เมื่อวันที่ 21 เมษายน 2552 วางแผนการทดลองแบบ Split Plot Design มี 3 ซ้ำ โดย Main Plot เป็นวิธีการให้น้ำ 3 วิธี ได้แก่ ระบบน้ำหยด ระบบมินิสปริงเกลอร์ ใช้สายยางรด ส่วน Sub Plot เป็นการใส่ปุ๋ย 3 กรรมวิธี ได้แก่ ให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ GAP และให้ปุ๋ยตามที่เกษตรกรใช้

ผลการทดลองด้านการเจริญเติบโตของส้มโอเมื่ออายุ 2 ปี ปรากฏว่า วิธีการให้น้ำและการใส่ปุ๋ยไม่ทำให้การเจริญเติบโตของส้มโอมีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยมีความสูง เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม และเส้นรอบวงลำต้นที่ระดับ 15 ซม.เหนือพื้นดินเฉลี่ยเท่ากับ 171.9 128.4 และ 12.8 ซม.ตามลำดับ ส่วนปริมาณความชื้นในดินบริเวณเขตรากส้มโอในช่วงที่ทำการทดลองพบว่า ทุกกรรมวิธีมีปริมาณความชื้นเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของส้มโอ

คำนำ

ในการจัดการสวนส้มโอเพื่อให้ได้ส้มโอที่มีคุณภาพนั้น ปัญหาด้านการจัดการดิน ปุ๋ย และน้ำ ยังเป็นปัญหาที่สำคัญเนื่องจากข้อมูลยังไม่เพียงพอ สถาบันวิจัยพืชสวนโดยศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตรได้จัดทำ GAP (Good Agricultural Practice) ของส้มโอเสร็จเรียบร้อยแล้วแต่ยังขาดข้อมูลด้านวิธีการและปริมาณการให้น้ำที่เหมาะสมกับส้มโอ การให้ปุ๋ยในระบบน้ำและทางดิน การให้ปุ๋ยทางใบเพื่อเพิ่มคุณภาพของส้มโอ

รหัสโครงการวิจัย 01-10-49-02

1. ศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร 0-4324-6800-4

2. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา 0-2579-7516

3. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 0-4320-3504

4. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร 0-5661-2352

5. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรขอนแก่น 0-4326-1504



วิธีการให้น้ำแก่พืชมีหลายวิธีซึ่งแต่ละวิธีมีประสิทธิภาพของการชลประทาน (Irrigation efficiency) ที่แตกต่างกัน การนำเอาวิธีการให้น้ำที่มีประสิทธิภาพสูงมาใช้ในการให้น้ำส้มโอ เช่น ระบบน้ำหยด เป็นวิธีการให้น้ำที่มีประสิทธิภาพของการชลประทานสูงถึง 90% (Myers และ Locascio, 1972) และระบบฉีดฝอยขนาดเล็ก (mini-sprinkler) มีประสิทธิภาพของการชลประทานประมาณ 80-85% (สุรชา, 2542) เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะทำให้เกษตรกรสามารถใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ

พืชมีความต้องการน้ำและใช้น้ำในปริมาณที่เหมาะสมเพื่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต Dr. Widtsoe ทำการทดลองโดยให้น้ำแก่พืชในปริมาณต่างๆ กันแล้ววัดผลผลิตที่ได้ ปรากฏว่าพืชเกือบทุกชนิดที่ทำการทดลองให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเมื่อให้น้ำมากขึ้น จนกระทั่งถึงระดับหนึ่งซึ่งเมื่อเพิ่มปริมาณน้ำที่ให้แก่แล้วจะทำให้ผลผลิตลดลง ซึ่งปริมาณน้ำที่จุดซึ่งเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงผลผลิตจากเพิ่มขึ้นเป็นลดลงนั้นเป็นปริมาณการใช้น้ำของพืช (วิบูลย์, 2526)

ดังนั้นเพื่อให้การผลิตส้มโอได้ผลผลิตส้มโอมีคุณภาพดี จึงได้ทำการศึกษาการผลิตส้มโอด้วยการให้น้ำและการใส่ปุ๋ย

ระเบียบวิธีการวิจัย

อุปกรณ์

1. กิ่งพันธุ์ส้มโอพันธุ์ทองดี
2. อุปกรณ์ระบบน้ำหยดและระบบมินิสปริงเกอร์
3. มาตรวัดน้ำ เครื่องวัดความชื้นในดินด้วยไฟฟ้า (Electrical Resistance Instruments)
4. ตาชั่ง ไม้เมตร และป้ายพลาสติก
5. สว่านเจาะเก็บตัวอย่างดิน กระบอกเก็บตัวอย่างดิน ตู้อบ
6. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ยูเรีย โฟสเฟตซีเอ็มซัลเฟต และปุ๋ยพ่นทางใบ ได้แก่ $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$
 $Ca(NO_3)_2$ $MgSO_4$ ยูเรีย
7. ปุ๋ยคอก ปุ๋ยขี้วัว
8. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

วิธีการ

ทำการปลูกส้มโอพันธุ์ทองดี เมื่อวันที่ 21 เมษายน 2552 โดยใช้ระยะปลูก ระยะระหว่างต้น x ระยะระหว่างแถว เท่ากับ 6 x 6 เมตร เก็บข้อมูล 2 ต้นต่อกรรมวิธี วางแผนการทดลองแบบ Split plot design ประกอบด้วย 3 Main plot 3 Sub plot มี 3 ซ้ำ

Main plot ได้แก่ - ระบบน้ำหยด

- ระบบมินิสปริงเกอร์

- สายยางรด (Control)

Sub plot ได้แก่ - ให้น้ำตามค่าวิเคราะห์ดิน

- ให้น้ำตามคำแนะนำ GAP

- ให้น้ำตามที่เกษตรกรใช้



การใส่ปุ๋ย มีการให้ปุ๋ยเคมีตามกรรมวิธีที่กำหนดดังนี้

การให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน จากการพิจารณาผลวิเคราะห์ดินในพื้นที่ที่ทำการทดลองต้องให้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 800 กรัม/ต้น/ปี ยูเรีย อัตรา 200 กรัม/ต้น/ปี K_2SO_4 อัตรา 200 กรัม/ต้น/ปี โดยในกรรมวิธีที่มีการให้น้ำด้วยสายยางรด ใส่ปุ๋ยทางดินโดยมีการแบ่งใส่ 4 ครั้ง/ปี ส่วนในกรรมวิธีที่มีการให้น้ำด้วยระบบน้ำหยดและระบบมินิสปริงเกลอร์เป็นการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำโดยแบ่งใส่ 20 ครั้ง/ปี การให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีการฉีดพ่นปุ๋ยทั่วทั้งต้น โดยใช้ปุ๋ย $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ อัตรา 400 กรัม/น้ำ 100 ลิตร $Ca(NO_3)_2$ อัตรา 500 กรัม/น้ำ 100 ลิตร $MgSO_4$ อัตรา 500 กรัม/น้ำ 100 ลิตร และยูเรียอัตรา 500 กรัม/น้ำ 100 ลิตร โดยฉีดพ่นสัปดาห์ละ 1 ครั้ง การผสมปุ๋ยฉีดพ่นจะผสมเมื่อถึงเวลาฉีดพ่น โดยผสมปุ๋ยกับน้ำฉีดพ่นครั้งละ 1 ชนิดปุ๋ยไม่ปนกัน การพ่นปุ๋ยให้ฉีดพ่นทั่วทั้งต้นส้มโอ

การให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ GAP ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 และ 15-15-15 สัดส่วน 1:1 อัตรา 0.5 กิโลกรัม/ต้น ในปี 1 โดยในกรรมวิธีที่มีการให้น้ำด้วยสายยางรด แบ่งใส่ทางดิน 3 ครั้ง ส่วนกรรมวิธีที่มีการให้น้ำด้วยระบบน้ำหยดและระบบมินิสปริงเกลอร์ให้ใส่ปุ๋ยทางระบบน้ำโดยแบ่งใส่ 20 ครั้ง/ปี

การให้ปุ๋ยตามที่เกษตรกรใช้ เป็นการให้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 0.5 กิโลกรัม/ต้น ในปี 1 โดยในกรรมวิธีที่มีการให้น้ำด้วยสายยางรด แบ่งใส่ทางดิน 2 ครั้ง ในกรรมวิธีที่มีการให้น้ำด้วยระบบน้ำหยดและระบบมินิสปริงเกลอร์ให้ใส่ปุ๋ยทางระบบน้ำโดยแบ่งใส่ 20 ครั้ง/ปี

การให้น้ำ มีการหาปริมาณน้ำที่จะให้แก่ส้มโอโดยการเทียบหาปริมาณการใช้น้ำของพืชจากถาดวัดการระเหยแบบ Class-A pan ซึ่งการคำนวณหาปริมาณน้ำที่พืชใช้หาได้จาก

$$ET = Kp \cdot Ep$$

โดย ET เป็นปริมาณการใช้น้ำของพืช

Kp เป็นค่าสัมประสิทธิ์ถาดวัดการระเหย กำหนดให้ค่า Kp ของส้มโอมีค่าเท่ากับ 0.7

Ep เป็นการระเหยจากถาดวัดการระเหย

การดูแลรักษาต้นส้มโอหลังจากปลูก มีการให้น้ำ การใส่ปุ๋ย ตามกรรมวิธีที่กำหนด การกำจัดวัชพืชและพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชตามความจำเป็น

การเก็บข้อมูลความชื้นในดิน ใช้เครื่องวัดความชื้นด้วยไฟฟ้า (Electrical resistance instrument) ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์ 2 อย่าง ได้แก่ เครื่องมือวัดความต้านทานไฟฟ้าที่มีขีดบ่งบอกทั้งความต้านทานและจำนวนความชื้นที่พืชนำไปใช้ได้ เครื่องวัดความต้านทานนี้บางครั้งเรียกว่า Soil moisture meter อุปกรณ์อีกอย่างหนึ่งคือก้อนความต้านทาน เรียกว่า Resistance block หรือ Gypsum block (วิบูลย์, 2526) โดยในการวัดปริมาณความชื้นในดินในการทดลองกำหนดวัดค่าที่ระดับลึก 25 และ 50 ซม. บริเวณเขตรากส้มโอก่อนการให้น้ำ

ค่าปริมาณความชื้นในดินที่อ่านโดยเครื่องวัดความชื้นด้วยไฟฟ้า มีค่าตั้งแต่ 0-100% และเมื่อเปรียบเทียบกับเป็นค่าความชื้นที่พืชเอาไปใช้ได้แสดงเป็นตารางได้ดังนี้



ค่าที่อ่านจากเครื่องวัดความชื้นในดิน(%)	ปริมาณน้ำที่พืชนำไปใช้ได้(%)
98	
90	Field capacity
85	
70	75
60	
50	
35	
32	50
28	
22	
15	
0-6	Wilting point (0)

(คู่มือการใช้เครื่องวัดปริมาณความชื้นในดินรุ่น KS-1)

พืชส่วนใหญ่ยังสามารถนำน้ำไปใช้ได้เมื่อค่าที่อ่านได้จากเครื่องวัดความชื้นมีค่าระหว่าง 32-70%

การบันทึกข้อมูล ในการทดลองมีการเก็บข้อมูลต่างๆดังนี้

1. ความสูง เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม และเส้นรอบวงลำต้นส้มโอที่ระดับ 15 ซม. เนื้อพื้นดินโดยวัดปีละ 2 ครั้ง คือ ช่วงเดือนมีนาคม และเดือนกันยายน ของทุกปี
2. ปริมาณความชื้นในดิน โดยใช้เครื่องวัดความชื้นด้วยไฟฟ้าวัดที่ระดับความลึก 25 และ 50 ซม. บริเวณเขตรากส้มโอ
3. ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน จำนวนวันที่ฝนตก

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้นตุลาคม 2551 สิ้นสุด กันยายน 2553 โดยดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น

ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษาการผลิตส้มโอด้วยการให้น้ำและการใส่ปุ๋ย ได้ผลการทดลองดังนี้

การเจริญเติบโตของส้มโอ เมื่ออายุ 2 ปี ปรากฏว่าความสูงของส้มโอไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 1) ทั้งด้านวิธีการให้น้ำและการใส่ปุ๋ย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 171.9 ซม. ส่วนเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่มพบว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 2) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 128.4 ซม. สำหรับเส้นรอบวงลำต้นของ



ส้มโอที่ระดับ 15 ซม.เหนือพื้นดินปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 3) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.8 ซม.

การเจริญเติบโตของส้มโอยังไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ เนื่องจากต้นส้มโอยังมีอายุน้อย หากได้ดำเนินการทดลองจนสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตส้มโอได้น่าจะเห็นความแตกต่างของส้มโอทั้งทางด้าน การเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพของผลผลิต

ตารางที่ 1. ความสูงของส้มโอเมื่ออายุ 2 ปี (ซม.)

การใส่ปุ๋ย	วิธีการให้น้ำ			เฉลี่ย
	น้ำหยด	มินิสปริง เกลอร์	สายยางรด	
ตามค่าวิเคราะห์				
ดิน	147.8	192.2	180.5	173.5a ^{1/}
ตามคำแนะนำ	175.5	172.8	164.8	171.1a
GAP	164.8	186.2	162.0	171.0a
ตามที่เกษตรกรใช้				
เฉลี่ย	162.7a	183.7a	169.1a	171.9

C.V. (ระบบน้ำ) = 15.4 %

C.V. (การใส่ปุ๋ย) = 9.9 %

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งและแนวนอนที่มีตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 5% โดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

ตารางที่ 2. เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่มของส้มโอเมื่ออายุ 2 ปี (ซม.)

การใส่ปุ๋ย	วิธีการให้น้ำ			เฉลี่ย
	น้ำหยด	มินิสปริง เกลอร์	สายยางรด	
ตามค่าวิเคราะห์				
ดิน	109.1	144.7	132.4	128.7a ^{1/}
ตามคำแนะนำ	136.3	114.7	118.8	123.3a
GAP	132.3	153.0	114.4	133.3a
ตามที่เกษตรกรใช้				
เฉลี่ย	125.9a	137.4a	121.9a	128.4

C.V. (ระบบน้ำ) = 22.4 %

C.V. (การใส่ปุ๋ย) = 14.0 %

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งและแนวนอนที่มีตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 5% โดยวิธี DMRT



ตารางที่ 3. เส้นรอบวงลำต้นของส้มโอที่ระดับ 15 ซม.เหนือพื้นดินเมื่ออายุ 2 ปี (ซม.)

การใส่ปุ๋ย	วิธีการให้น้ำ			เฉลี่ย
	น้ำหยด	มินิสปริง เกลอร์	สายยางรด	
ตามค่าวิเคราะห์				
ดิน	11.2	13.4	12.8	12.5a ¹
ตามคำแนะนำ	13.7	13.0	14.7	13.8a
GAP	13.2	11.6	11.9	12.2a
ตามที่เกษตรกรใช้				
เฉลี่ย	12.7a	12.6a	13.1a	12.8

C.V. (ระบบน้ำ) = 17.0 % C.V. (การใส่ปุ๋ย) = 14.7 %

¹ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งและแนวนอนที่มีตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ 5%

โดยวิธี DMRT

ปริมาณความชื้นในดินวัดโดยเครื่องวัดความชื้นด้วยไฟฟ้าที่ระดับลึก 25 และ 50 ซม. บริเวณเขตรากต้นส้มโอ ในปี 2553 วิธีการให้น้ำด้วยระบบน้ำหยดให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน น้ำหยดให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ GAP และน้ำหยดให้ปุ๋ยตามที่เกษตรกรใช้ ทำให้มีความชื้นในดินที่อ่านค่าโดยเครื่องวัดความชื้นไฟฟ้าในเดือนมีนาคมที่ระดับ 25 ซม. เฉลี่ยเท่ากับ 7.9 7.5 33.1 ที่ระดับ 50 ซม. เฉลี่ยเท่ากับ 8.3 15.8 23.0 เดือนเมษายนที่ระดับ 25 ซม. เฉลี่ยเท่ากับ 38.1 24.4 78.9 ที่ระดับ 50 ซม. เฉลี่ยเท่ากับ 22.7 4.9 17.9 เดือนพฤษภาคมที่ระดับ 25 ซม. เฉลี่ยเท่ากับ 86.0 87.5 73.4 ที่ระดับ 50 ซม. เฉลี่ยเท่ากับ 78.5 62.7 72.4 เดือนมิถุนายนที่ระดับ 25 ซม. เฉลี่ยเท่ากับ 77.7 79.4 76.7 ที่ระดับ 50 ซม. เฉลี่ยเท่ากับ 68.5 92.1 63.6 เดือนกรกฎาคมที่ระดับ 25 ซม. เฉลี่ยเท่ากับ 93.6 69.8 79.0 ที่ระดับ 50 ซม. เฉลี่ยเท่ากับ 94.9 79.9 63.2 เดือนสิงหาคมที่ระดับ 25 ซม. เฉลี่ยเท่ากับ 94.8 93.4 93.3 ที่ระดับ 50 ซม. เฉลี่ยเท่ากับ 93.8 94.0 92.6 และเดือนกันยายนที่ระดับ 25 ซม. เฉลี่ยเท่ากับ 93.1 93.9 92.7 ที่ระดับ 50 ซม. เฉลี่ยเท่ากับ 93.7 94.1 และ 92.9 % (ตารางที่ 4 และ 5) ตามลำดับ

การให้น้ำด้วยระบบมินิสปริงเกลอร์ให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มินิสปริงเกลอร์ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ GAP และมินิสปริงเกลอร์ให้ปุ๋ยตามที่เกษตรกรใช้ ทำให้มีความชื้นในดินในเดือนมีนาคม ที่ระดับ 25 ซม. เฉลี่ยเท่ากับ 72.5 46.9 70.1 ที่ระดับ 50 ซม. เฉลี่ยเท่ากับ 40.4 75.7 89.0 เดือนเมษายนที่ระดับ 25 ซม. เฉลี่ยเท่ากับ 40.9 35.7 89.6 ที่ระดับ 50 ซม. เฉลี่ยเท่ากับ 29.3 42.5 91.9 เดือนพฤษภาคมที่ระดับ 25 ซม. เฉลี่ยเท่ากับ 54.1 73.8 93.0 ที่ระดับ 50 ซม. เฉลี่ยเท่ากับ 19.9 74.1 94.3 เดือนมิถุนายนที่ระดับ 25 ซม. เฉลี่ยเท่ากับ 24.8 57.2 90.8 ที่ระดับ 50 ซม. เฉลี่ยเท่ากับ 10.6 49.1 91.7 เดือนกรกฎาคมที่ระดับ 25 ซม. เฉลี่ยเท่ากับ 46.6 91.6 93.3 ที่ระดับ 50 ซม. เฉลี่ยเท่ากับ 33.5 77.0 94.0 เดือนสิงหาคมที่ระดับ 25 ซม. เฉลี่ยเท่ากับ 91.9 93.4 93.8 ที่ระดับ 50 ซม. เฉลี่ยเท่ากับ 88.9 93.1 94.0 และเดือนกันยายนที่ระดับ 25 ซม. เฉลี่ยเท่ากับ 93.2 94.1 94.2 ที่ระดับ 50 ซม. เฉลี่ยเท่ากับ 91.9 93.2 และ 94.2 % (ตารางที่ 4 และ 5) ตามลำดับ



การให้น้ำด้วยสายยางรดให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน สายยางรดให้ปุ๋ยตามคำแนะนำ GAP และสายยางรดให้ปุ๋ยตามที่เกษตรกรใช้ ทำให้มีความชื้นในดินในเดือนมีนาคม ที่ระดับ 25 ซม. เฉลี่ยเท่ากับ 87.3 84.8 31.4 ที่ระดับ 50 ซม. เฉลี่ยเท่ากับ 90.7 80.7 25.4 เดือนเมษายนที่ระดับ 25 ซม.เฉลี่ยเท่ากับ 38.6 71.9 28.7 ที่ระดับ 50 ซม.เฉลี่ยเท่ากับ 39.2 55.3 10.5 เดือนพฤษภาคมที่ระดับ 25 ซม.เฉลี่ยเท่ากับ 93.2 92.6 25.8 ที่ระดับ 50 ซม.เฉลี่ยเท่ากับ 60.6 93.6 1.5 เดือนมิถุนายนที่ระดับ 25 ซม.เฉลี่ยเท่ากับ 87.1 75.6 31.1 ที่ระดับ 50 ซม.เฉลี่ยเท่ากับ 89.1 79.4 4.5 เดือนกรกฎาคมที่ระดับ 25 ซม.เฉลี่ยเท่ากับ 65.7 83.8 55.8 ที่ระดับ 50 ซม.เฉลี่ยเท่ากับ 51.3 79.0 35.7 เดือนสิงหาคมที่ระดับ 25 ซม.เฉลี่ยเท่ากับ 93.8 93.2 92.8 ที่ระดับ 50 ซม.เฉลี่ยเท่ากับ 92.1 93.3 92.5 และเดือนกันยายนที่ระดับ 25 ซม.เฉลี่ยเท่ากับ 93.9 93.8 93.8 ที่ระดับ 50 ซม.เฉลี่ยเท่ากับ 93.7 92.9 และ 92.7 % (ตารางที่ 4 และ 5) ตามลำดับ

ปริมาณความชื้นในดินบริเวณเขตรากต้นส้มโอในช่วงที่ทำการทดลองมีปริมาณเพียงพอ และไม่กระทบต่อการเจริญเติบโตของส้มโอ จึงไม่ทำให้ส้มโอมีการเจริญเติบโตแตกต่างกันในทางสถิติ สำหรับปริมาณความชื้นที่วัดในเดือนมีนาคมและเมษายนของวิธีการให้น้ำด้วยระบบน้ำหยดมีค่าต่ำ อาจเป็นเพราะน้ำที่หยดจากหัวจ่ายน้ำหยดได้หยดลงบริเวณโคนต้นส้มโอในปริมาณน้อยแต่ใช้เวลานาน ดังนั้นในช่วงแรกๆ ของการให้น้ำจึงยังไม่มีน้ำซึมไปถึง Gypsum block ซึ่งฝังลึกที่ระดับ 25 และ 50 ซม.บริเวณเขตรากส้มโอ

ตารางที่ 4. ปริมาณความชื้นในดิน ปี 2553 วัดโดยเครื่องวัดความชื้นด้วยไฟฟ้า ที่ระดับความลึก 25 ซม. จากพื้นดิน (%)

วิธีการ	เดือน						
	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
น้ำหยด ให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์	7.9	38.1	86.0	77.7	93.6	94.8	93.1
น้ำหยด ให้ปุ๋ยตาม GAP	7.5	24.4	87.5	79.4	69.8	93.4	93.9
น้ำหยด ให้ปุ๋ยตามที่เกษตรกรใช้	33.1	78.9	73.4	76.7	79.0	93.3	92.7
มินิสปริงเกอร์ ให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์	72.5	40.9	54.1	24.8	46.6	91.9	93.2
มินิสปริงเกอร์ ให้ปุ๋ยตาม GAP	46.9	35.7	73.8	57.2	91.6	93.4	94.1
มินิสปริงเกอร์ ให้ปุ๋ยตามที่เกษตรกรใช้	70.1	89.6	93.0	90.8	93.3	93.8	94.2
สายยางรดน้ำ ให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์	87.3	38.6	93.2	87.1	65.7	93.8	93.9
สายยางรดน้ำ ให้ปุ๋ยตาม GAP	84.8	71.9	92.6	75.6	83.8	93.2	93.8
สายยางรดน้ำ ให้ปุ๋ยตามที่เกษตรกรใช้	31.4	28.7	25.8	31.1	55.8	92.8	93.8



ตารางที่ 5. ปริมาณความชื้นในดิน ปี 2553 วัดโดยเครื่องวัดความชื้นด้วยไฟฟ้าที่ระดับความลึก 50 ซม.
จากพื้นดิน (%)

วิธีการ	เดือน						
	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
น้ำหยด ให้น้ำตามค่าวิเคราะห์	8.3	22.7	78.5	68.5	94.9	93.8	93.7
น้ำหยด ให้น้ำตาม GAP	15.8	4.9	62.7	92.1	79.9	94.0	94.1
น้ำหยด ให้น้ำตามที่เกษตรกรใช้	23.0	71.9	72.4	63.6	63.2	92.6	92.9
มินิสปริงเกอร์ ให้น้ำตามค่าวิเคราะห์	40.4	29.3	19.9	10.6	33.5	88.9	91.9
มินิสปริงเกอร์ ให้น้ำตาม GAP	75.7	42.5	74.1	49.1	77.0	93.1	93.2
มินิสปริงเกอร์ ให้น้ำตามที่เกษตรกรใช้	89.0	91.9	94.3	91.7	94.0	94.0	94.2
สายยางรดน้ำ ให้น้ำตามค่าวิเคราะห์	90.7	39.2	60.6	89.1	51.3	92.1	93.7
สายยางรดน้ำ ให้น้ำตาม GAP	80.7	55.3	93.6	79.4	79.0	93.3	92.9
สายยางรดน้ำ ให้น้ำตามที่เกษตรกรใช้	25.4	10.5	1.5	4.5	35.7	92.5	92.7

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาการผลิตส้มโอด้วยการให้น้ำและการใส่ปุ๋ย เมื่ออายุ 2 ปี สรุปผลได้ดังนี้

1. การให้น้ำด้วยระบบน้ำหยด ระบบมินิสปริงเกอร์ และสายยางรดน้ำ ไม่ทำให้ส้มโอมีการเจริญเติบโตแตกต่างกันในทางสถิติ
 2. การให้น้ำตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้น้ำตามคำแนะนำ GAP และให้น้ำตามที่เกษตรกรใช้ไม่ทำให้ส้มโอมีการเจริญเติบโตแตกต่างกันในทางสถิติ
 3. การให้น้ำทุกวิธี ทำให้มีปริมาณความชื้นในดินเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของส้มโอ
- ข้อเสนอแนะ ควรมีการต่อระยะเวลาดำเนินการทดลองอย่างน้อย 4-5 ปี เพื่อให้ผลการทดลองการให้น้ำและการใส่ปุ๋ยกับส้มโอ ปรากฏอย่างชัดเจนต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพผลผลิตของส้มโอ



เอกสารอ้างอิง

คู่มือการใช้เครื่องวัดความชื้นในดินรุ่น KS-1 ของบริษัท Delmhorst Instrument Company. Boonton, N.J. 07005

วิบูลย์ บุญยธโรกุล. 2526. หลักการชลประทาน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 274 น.

สุรชา สิทธิชัย. 2542. เทคนิคการให้น้ำ (ให้น้ำทางระบบน้ำ). เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาการให้น้ำทางระบบน้ำ. วันที่ 8 เมษายน 2542. ณ ห้องประชุมคณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

Myers, J.m. and S.J. Locascio. 1972. Efficiency of irrigation methods for strawberries. Florida State Hort. Soc. 85 : 114-117

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1. สมบัติทางเคมีของดินในแปลงทดลองก่อนทำการทดลอง

ความลึก (ซม.)	pH	EC mS/cm	OM (%)	Avai.P (ppm)	Avai.K (ppm)	Na (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Fe (ppm)
0 - 15	5.98	0.02	0.76	89.75	35.43	2.928	359.3	44.86	0.417	0.922	11.55	59.88
15 - 30	6.08	0.02	0.54	70.25	44.98	3.263	382.0	42.39	0.453	0.918	11.65	6.334



ตารางผนวกที่ 2. สมบัติทางกายภาพของดินในแปลงทดลองก่อนทำการทดลอง ที่ระดับความลึก 0-90 ซม.

Depth (cm)	Core No.	Permeability (mm/hr.)	Bulk Density (g/cm ³)	Moisture Content (%vol)							Plant Available Water pF 2.0-4.2
				pF							
				0	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.2	
0-5	K30	124.70	1.36	48.49	39.54	35.98	28.23	18.33	16.28	12.55	15.68
	Y69	101.16	1.45	45.23	38.96	36.16	28.80	21.51	14.37	11.37	17.43
	Ave.		1.40	46.86	39.25	36.07	28.51	19.92	15.32	11.96	16.56
0-10	4(84.4)	44.06	1.39	47.46	40.52	32.47	19.43	10.96	9.03	7.86	11.57
	E98	107.76	1.38	47.80	36.53	32.04	22.44	10.80	8.09	6.67	15.77
	Ave.		1.38	47.63	38.52	32.26	20.93	10.88	8.56	7.26	13.67
10-20	WS78	42.36	1.67	37.12	31.49	27.36	19.31	11.08	9.50	8.28	11.03
	K12	53.30	1.68	36.62	32.95	31.98	20.51	10.35	9.24	8.23	12.28
	Ave.		1.67	36.87	32.22	29.67	19.91	10.71	9.37	8.26	11.66
20-30	E3	11.39	1.78	32.90	28.69	25.35	19.07	13.31	12.45	11.53	7.54
	N164	11.65	1.73	34.80	28.32	24.98	18.98	12.37	10.89	9.80	9.13
	Ave.		1.76	33.85	28.50	25.16	19.00	12.84	11.67	10.66	8.33
30-50	A17	7.66	1.74	34.24	28.55	24.24	18.99	13.80	12.14	10.78	8.21
	C26	20.72	1.69	36.20	29.82	25.04	19.65	13.46	12.19	10.63	9.02
	Ave.		1.71	35.22	29.18	24.64	19.32	13.63	12.16	10.70	8.61
50-70	N48	2.70	1.72	35.06	31.19	27.99	24.52	20.18	19.10	18.14	6.38
	K9	3.51	1.75	33.86	31.13	28.38	25.19	21.46	20.12	18.79	6.40
	Ave.		1.73	34.46	31.16	28.18	24.86	20.82	19.61	18.46	6.39
70-90	N49	4.45	1.71	35.52	33.76	30.88	28.03	26.55	23.86	21.96	6.07
	N109	24.51	1.66	37.49	33.97	29.96	26.81	22.64	22.04	20.69	6.12
	Ave.		1.68	36.50	33.86	30.42	27.42	24.59	22.95	21.32	6.09



ตารางผนวกที่ 3. ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนปี 2553 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร ขอนแก่น

	เดือน								
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
จำนวนวันฝนตก(วัน)	6	2	1	7	9	13	14	27	15
ปริมาณน้ำฝน(มม.)	28.4	5.4	0.1	52.6	118.8	127.3	148.9	410.9	187.7