



ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาปฐพีวิทยา

เรื่อง

การศึกษาการใช้น้ำของส้มโชกุนโดยใช้ Lyzimeter

Study on Consumtive Used of Citrus Reticulata cv. by Lyzimeter

โดย

นางสาวชมพูนุช อธิพันธุ์จินดา

นายเอกลักษณ์ คชวงค์

ได้รับพิจารณาเห็นชอบโดย

.....
อาจารย์สมเกียรติ สีสนอง

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
รศ.ดร. อธิสุนทร นันทกิจ

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ภาควิชารับรองแล้ว

.....
รศ.ดร. อภิศักดิ์ โพธิ์ปิ่น

หัวหน้าภาควิชาปฐพีวิทยา

วันที่ 18 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ผู้ทำการศึกษาขอขอบพระคุณอาจารย์สมเกียรติ สีสนอง ที่ได้กรุณามาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาพร้อมทั้งให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนช่วยตักเตือนและช่วยถ่ายทอดวิชาความรู้ ประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ ช่วยกรุณาตรวจและแก้ไขปัญหาพิเศษให้ปัญหาดังกล่าวสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร. อธิติสุนทร นันทกิจ ที่ได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รวมทั้งยังให้คำปรึกษาในเรื่องต่างๆ ทำให้การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำเป็นอย่างดีเสมอมา

ขอขอบคุณ คุณนุจรี บุญแปลง เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาปฐพีวิทยาที่ช่วยให้คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการ และให้ความสะดวกในการใช้เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการ

ขอขอบคุณ คุณสมจิตร มังนาคที่ให้ความสะดวกในการเบิกอุปกรณ์ต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการ

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช และเพื่อน ๆ ภาควิชาปฐพีวิทยาทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังสำคัญในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ได้เลี้ยงดูอบรมสั่งสอน ให้การสนับสนุนการศึกษา ให้ความรักความอบอุ่นและเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา จนทำให้การทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ผ่านพ้นไปได้ด้วยดี

นางสาวชมพูนุช อธิพันธุ์จินดา

นายเอกลักษณ์ คชาวงศ์

พฤษภาคม พ.ศ. 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อปัญหาพิเศษ การศึกษาการใช้น้ำของส้มโชกุนโดยใช้ Lyzimeter
Study on Consumptive Used of Citrus Reticulata cv. by Lyzimeter
โดย นางสาวชมพูนุช อธิพันธุ์จินดา
นายเอกลักษณ์ คชาวงศ์
ชื่อปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
ภาควิชา ปฐพีวิทยา
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สมเกียรติ สีสนอง
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รศ.ดร. อธิวิสุนทร นันทกิจ

ในการทดลองครั้งนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาการใช้น้ำของส้มโชกุนโดยใช้ Lyzimeter โดยที่จะทำการปลูกต้นส้มโชกุนในวัสดุปลูกที่แตกต่างกัน 2 ชนิด คือ ดินร่วนปนทราย (ชุดดินลัดทึบ) และทรายล้าง ทำการปลูกในดิน 2 ต้น และในทราย 2 ต้น ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์สารละลายธาตุอาหารและศึกษาการใช้น้ำของส้มโชกุนทุก ๆ เดือน รวมเป็นเวลาทั้งหมด 6 เดือน คือ เดือนกันยายน พ.ศ.2546 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2547 ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์สารละลายธาตุอาหารทั้งหมด 8 ชนิด ได้แก่ ธาตุไนโตรเจน (N) ธาตุฟอสฟอรัส (P) ธาตุโพแทสเซียม (K) ธาตุแมกนีเซียม (Mg) ธาตุเหล็ก (Fe) ธาตุสังกะสี (Zn) ธาตุคอปเปอร์ (Cu) และธาตุแมงกานีส (Mn) จะพบว่าต้นส้มโชกุนมีการใช้ธาตุอาหารเฉลี่ยรวม 6 เดือน ดังนี้ โดยต้นดินมีการใช้ธาตุอาหารเฉลี่ยเท่ากับ 211.26 ppm, 114.9 ppm, 300.74 ppm, 35.01 ppm, 3.27 ppm, 0.34 ppm, 0.09 ppm และ 0.98 ppm ตามลำดับ ส่วนต้นทรายมีการใช้ธาตุอาหารเฉลี่ยเท่ากับ 210.81 ppm, 109.97 ppm, 214.42 ppm, 28.77 ppm, 3.64 ppm, 0.34 ppm, 0.08 ppm และ 0.91 ppm ตามลำดับ และได้ทำการวิเคราะห์การใช้น้ำของส้มโชกุนเป็นเวลา 6 เดือนมีค่าเฉลี่ยดังนี้ โดยต้นดินมีการใช้น้ำในแต่ละเดือนดังนี้ 122.86 mm. 124.88 mm. 173.33 mm. 106.07 mm. 116.67 mm. และ 100.55 mm. ตามลำดับ ส่วนต้นทรายมีการใช้น้ำในแต่ละเดือนดังนี้ 122.86 mm. 128.87 mm. 71.83 mm. 79.75 mm. 105.39 mm. และ 96.79 mm. ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	ก
สารบัญตาราง	ข
สารบัญภาพ	ค
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	25
การวางแผนการทดลอง	26
ผลการทดลอง	28
สรุปผลการทดลอง	39
เอกสารอ้างอิง	40



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ค่ามาตรฐานธาตุอาหารในดินสำหรับปลูกส้ม(ออสเตรเลีย) ซึ่งอาจจะใช้เป็นแนวทางสำหรับการปลูกส้มบ้านเราได้	13
2	ค่ามาตรฐานของธาตุอาหารในใบส้มจากต้นที่ให้ผลผลิตแล้ว ของออสเตรเลีย	13
3	ตัวอย่างคำแนะนำปริมาณการให้ปุ๋ยส้มในออสเตรเลีย (ต่อปี)	14
4	การศึกษาความแปรปรวนของปริมาณธาตุอาหารบนใบส้มโชกุน ในภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย	15
5	ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการใช้น้ำของพืชภายใต้ลักษณะภูมิอากาศต่างๆ	19
6	ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช(Kc)ในช่วงต่างๆของการพัฒนาของไม้ผล	19
7	ปริมาณการใช้น้ำของส้มโดยเฉลี่ยรายจังหวัด	20
8	แสดงปริมาณธาตุไนโตรเจนที่เต็มและที่ใช้ไปต่อเดือนของส้มโชกุน	30
9	แสดงปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เต็มและที่ใช้ไปต่อเดือนของส้มโชกุน	31
10	แสดงปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เต็มและที่ใช้ไปต่อเดือนของส้มโชกุน	32
11	แสดงปริมาณธาตุแมกนีเซียมที่เต็มและที่ใช้ไปต่อเดือนของส้มโชกุน	33
12	แสดงปริมาณธาตุเหล็กที่เต็มและที่ใช้ไปต่อเดือนของส้มโชกุน	34
13	แสดงปริมาณธาตุสังกะสีที่เต็มและที่ใช้ไปต่อเดือนของส้มโชกุน	35
14	แสดงปริมาณธาตุคอปเปอร์ที่เต็มและที่ใช้ไปต่อเดือนของส้มโชกุน	36
15	แสดงปริมาณธาตุแมงกานีสที่เต็มและที่ใช้ไปต่อเดือนของส้มโชกุน	37
16	การให้น้ำของส้มโชกุนในแต่ละเดือน	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การติดตั้งเทนซิโอมิเตอร์ที่ระดับ 25 ซม. และ ระดับ 60 ซม.	16
2	รูปสามเหลี่ยมเพื่อการจำแนกประเภทเนื้อดินตามสัดส่วนโดย มวลของทราย (sand) ทรายแป้ง (silt) และดินเหนียว (clay)	17
3	น้ำในดินและระดับความชื้นของดินที่จุดต่างๆ	18



การศึกษาการใช้น้ำของส้มโชกุนโดยใช้ Lyzimeter

Study on Consumptive Used of Citrus Reticulata cv. by Lyzimeter

คำนำ

ส้มโชกุนเป็นพันธุ์ส้มเปลือกอ่อนที่กำลังได้รับความนิยม อาจรู้จักในนามของส้มสายน้ำผึ้ง หรือส้มเพชรยะลา เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะทรงต้นและขนาดต้นใกล้เคียงกับส้มเขียวหวาน แต่ทรงพุ่มค่อนข้างจะหนาแน่นกว่า ลักษณะกิ่งและใบตั้งชันมากกว่า ในขณะที่ส้มเขียวหวานลักษณะของกิ่งและใบจะห้อยลงใบของส้มโชกุนมีขนาดเล็กกว่า แต่มีสีเขียวเข้มกว่า ลักษณะผลจะใกล้เคียงกับส้มเขียวหวาน แต่ผลจะมีสีเขียวเป็นลักษณะพิเศษ เนื้อมีลักษณะแน่น ชานิม และให้น้ำส้มมากเหมาะที่จะปลูกในภาคใต้ แต่ถ้าจะปลูกในภาคอื่น ๆ ควรมีการจัดการดินและน้ำที่ดี ไม่ควรปลูกในดินเหนียว ซึ่งจะมีปัญหาการแตกของผลสูงมาก ส้มโชกุนจะเก็บเกี่ยวผลได้เมื่อประมาณ 8 ถึง 8 เดือนครึ่งหลังจากติดผล ซึ่งผลจะแตกในช่วงก่อนการเก็บเกี่ยวประมาณ 1 เดือน ซึ่งผลที่แตกจะเป็นปัญหาแก่เกษตรกรมาก เพราะไม่สามารถขายได้ ซึ่งจะเป็นมากเมื่อปลูกในแถบภาคกลางและมีการดูแลไม่ดีพอ

ปัญหาผลแตกเป็นปัญหาใหญ่ที่สุดของส้มพันธุ์นี้ โดยเฉพาะในเขตพื้นที่ทางภาคกลาง ซึ่งปลูกในสภาพดินเหนียวแบบยกร่อง เช่น รั้งสิต สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการแตกในผลส้ม คือ ปริมาณความชื้นในอากาศที่ต่ำไป

การทดลองครั้งนี้ จะทำการปลูกส้มพันธุ์โชกุนในวัสดุปลูก 2 ชนิด คือ ดินร่วนปนทราย และทรายล้าง ทำการเก็บผลการทดลอง คือ ปริมาณน้ำที่ให้ และปริมาณน้ำที่พืชใช้ไป โดยระบบการให้น้ำจะเป็นระบบน้ำหยดโดยจะให้น้ำไปพร้อมกับปุ๋ยในรูปสารละลาย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการใช้น้ำของส้มโชกุน โดยใช้ Lyzimeter
2. เพื่อเปรียบเทียบการใช้น้ำของส้มโชกุนในวัสดุปลูกที่แตกต่างกัน

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงการใช้น้ำของส้มในแต่ละช่วงของสปีดน้ำและเดือน
2. ทราบถึงการใช้น้ำของส้มในวัสดุปลูกที่แตกต่างกัน
3. เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการปลูกส้มในด้านการจัดการน้ำของส้มโชกุน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของส้มโชกุน

ส้มโชกุนเป็นพืชที่มีลักษณะเหมือนกับส้มเขียวหวานการเจริญเติบโตดีพอๆกับส้มเขียวหวาน ลักษณะรูปร่าง ทรงต้น ขนาดต้น ก็คล้ายกับส้มเขียวหวาน โดยมีลักษณะดังนี้ทรงต้นจะมีลักษณะ ทรงพุ่มแน่นกว่าส้มเขียวหวานกิ่งและใบจะตั้งขึ้น (Erect Form) ใบสีเขียวเข้มขนาดของใบเล็กกว่า ส้มเขียวหวานเมื่อนำใบมาขยี้และดมจะมีกลิ่นหอม และมีดอกสีขาวใหญ่กว่าส้มเขียวหวานเล็กน้อย จะออกดอกมากในเดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ ส่วนลักษณะผลมีลักษณะเหมือนกับส้มเขียวหวาน มาก ผลแก่จัดจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองแดง ปอกเปลือกง่าย ล่อน ขานมีลักษณะนิ่ม ให้น้ำส้มใน ปริมาณมาก มีรสชาติหวานอมเปรี้ยวชนิด ๆ กลิ่นหอมมีน้ำหนักรากดีกว่าส้มเขียวหวาน (ศูนย์ส่งเสริมและ ผลิตพันธุ์พืชสวนยะลา, 2541 พานิชย์, 2537)

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการพิจารณาเพื่อตัดสินใจลงทุนทำสวนส้ม มีหลายประการด้วยกันที่ สำคัญ ๆ พอสรุปได้ดังนี้

- ดิน ส้มจะเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีการระบายน้ำดี เช่น ดินร่วนปนทราย ดินร่วนปนดินเหนียวปนทราย หรือดินประเภทอื่น ๆ ที่สามารถปรับปรุงให้มีการระบายน้ำที่ดีได้ เนื่องจากส้มเป็น พืชที่ไม่ชอบสภาพน้ำขัง นอกจากนั้น ดินควรมีสภาพความเป็นกรด-ด่าง ประมาณ 5.7-6.9 ถ้า สามารถทำได้ บริเวณที่ปลูกส้มควรเป็นที่ดอน และมีความลาดเทเล็กน้อย และดินควรมีชั้นดินลึกไม่ ต่ำกว่า 1 เมตร

- น้ำ นับเป็นสิ่งที่สำคัญมาก ถึงแม้ดินจะมีแร่ธาตุอาหารสมบูรณ์อย่างไร แต่ถ้าขาดน้ำแล้วแร่ ธาตุพืชก็ไม่สามารถละลายหรือสลายตัวให้รากดูดไปใช้ได้ ต้นส้มจะเหี่ยวเฉา เจริญเติบโตช้ากว่า ปกติ ดังนั้นทำเลที่จะทำสวนส้มควรใกล้แหล่งน้ำหรือหาน้ำใช้ได้ง่าย เช่น ทำสวนส้มในเขต ชลประทาน หรือใกล้แหล่งแม่น้ำ คลอง ห้วย บึง อย่างน้อยที่สุดสามารถ ชุดน้ำบาดาลมาใช้ได้

- อุณหภูมิ อิทธิพลของอุณหภูมิมีผลกระทบกระเทือน ต่อการปลูกส้มได้มากเช่นกัน เช่น ถ้า อากาศหนาวจัดหรือร้อนจัดเกินไป อาจจะทำให้ส้มตายได้ แต่ยังมีเขตประเทศไทยไม่พบปัญหานี้ และความหนาวเย็นมีส่วนทำให้ผิวส้มมีสีเหลืองทอง ดังจะเห็นได้ว่าส้มเขียวหวานที่ปลูกในจังหวัด น่าน แพร่ และเชียงใหม่ จะมีสีเหลืองสวยกว่าส้มเขียวหวาน ในเขตที่ลุ่มภาคกลาง และที่สำคัญส้ม ผิวสีเหลืองนี้ เป็นที่นิยมของตลาดต่างประเทศ เช่น นิวซีแลนด์ สรุปได้ว่าถ้าจะปลูกส้มเขียวหวาน เพื่อการส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศ ควรจะปลูกในเขตภาคเหนือ และมีอากาศหนาวเย็น

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการเกษตร หากมีการนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจะถือว่าผิดกฎหมาย
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลมก็นับเป็นอุปสรรคหนึ่ง ที่ควรจะมีการพิจารณาร่วมด้วย เพราะพบอยู่เสมอว่าลมพายุ อาจทำให้ผลล้มร่วงได้หรือถ้าไม่ร่วงก็จะทำให้ผิวล้มเกิดแผลมีตำหนิ เพราะการเสียดสีผลล้มต่อผล ล้มหรือเสียดสีกับกิ่งหรือหนาม ผลล้มที่มีรอยแผลราคาก็จะตกต่ำ บางแห่งมีลมแรงมากๆขนาด พายุอาจทำให้กิ่งล้มฉีกหรือต้นโค่นได้ (ล้มที่ไม่มีรากแก้วเพราะเป็นกิ่งตอน) จึงมีความจำเป็นต้อง ปลูกไม้ขวางทางลม (wind break) เช่น สนทะเล, สนประจิวพัทธ์ ฯลฯ

- การขนส่งตลาดและการคมนาคม ทำให้จะทำสวนล้มควรอยู่ใกล้เส้นทางคมนาคมที่รถ หรือยานพาหนะอื่นสามารถเข้าออกได้สะดวกยิ่งถ้าสวนล้มอยู่ใกล้ตลาดด้วยแล้ว จะทำให้ค่าขนส่ง และต้นทุนในการผลิตต่ำลงผู้ปลูกจะมีรายได้สูงขึ้น (เคหการเกษตร, 2538)

เนื่องจากล้มเป็นพืชที่มีความต้องการน้ำค่อนข้างมาก แต่ในขณะเดียวกันก็ไม่ทนต่อสภาพ น้ำท่วมขัง และสภาพดินที่เป็นกรดสูง รวมทั้งดินด่างหรือดินเค็ม ดังนั้นพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการ ปลูกล้ม จึงควรเป็นพื้นที่ซึ่งมีสภาพดินเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทรายมีหน้าดินค่อนข้างลึก และมี สภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดินประมาณ 6 – 6.5 ลักษณะของพื้นที่ซึ่งเป็นดินร่วนหรือดินร่วน ปนทรายนี้ แม้ว่าโดยทั่วไปจะมีสภาพความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำกว่าสภาพพื้นที่ซึ่งเป็นดินร่วน เหนียว หรือดินเหนียวก็ตาม แต่ก็ยังมีความสะดวกในการจัดการมากกว่า เนื่องจากข้อจำกัดในเรื่อง ความอุดมสมบูรณ์ของดินนี้ สามารถที่จะแก้ไข หรือปรับปรุงได้ง่ายกว่าการพยายามเปลี่ยนแปลง โครงสร้างของดิน

นอกจากความเหมาะสมของสภาพพื้นที่แล้วก็ต้องคำนึงถึงความพร้อมของแหล่งน้ำและ ความเหมาะสมของสภาพภูมิอากาศประกอบด้วยดังนั้นเมื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมในด้านต่างๆ แล้ว จึงอาจสรุปได้ว่า พื้นที่ซึ่งเหมาะสมหรือมีศักยภาพในการปลูกล้มมากที่สุด ควรอยู่ในเขตภาค กลางหรือภาคเหนือ และในบางพื้นที่ของภาคใต้ส่วนในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือนี้แม้ว่าสภาพ ของดินในหลายพื้นที่อาจมีความเหมาะสมต่อการปลูกล้ม แต่ก็ต้องคำนึงถึงความพร้อมของแหล่งน้ำ และคุณภาพน้ำ (ค่า EC) ประกอบด้วย ส่วนของกรมส่งเสริมการเกษตรนั้น ก็ได้มีการกำหนดเขต ส่งเสริมการปลูกล้มไว้เช่นกัน โดยพิจารณาถึงสภาพความเหมาะสมของ ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และปัจจัยด้านอื่น ๆ ซึ่งก็สามารถสรุปได้ว่า พื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกล้มในประเทศไทย นั้น ควรอยู่ในพื้นที่ที่มีปริมาณฝนไม่ชุกแต่แหล่งน้ำดี ดินระบายน้ำดี ไม่เป็นด่างหรือเค็ม อากาศ เย็นในช่วงฤดูก่อนเก็บเกี่ยว ห่างไกลจากแหล่งล้มทั่วไป และที่ดินราคาไม่แพง

แหล่งล้มคุณภาพของโลก เขตการผลิตล้มที่มีคุณภาพสูงสุด และต้นทุนต่ำสุด คือ เขต ภูมิอากาศแบบเมดิเตอร์เรเนียน คือ สภาพภูมิอากาศร้อน และแห้งในฤดูร้อน ส่วนฤดูหนาวหรือ ฤดูใบไม้ผลิจะเย็นแต่ไม่ถึง 0 องศาเซลเซียส มีฝนเล็กน้อยความชื้นในอากาศต่ำ ลักษณะนี้ทำให้ โรคและแมลงน้อยมาก ๆ ประเทศในเขตนี้ ได้แก่ สเปน ฝรั่งเศส อิตาลี อิสราเอล โมร็อกโก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในวงจำกัด การศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ ได้
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอฟริกาใต้ ออสเตรเลียได้ เป็นต้น สำหรับสภาพภูมิอากาศลักษณะนี้ในประเทศไทยนั้นน่าจะเป็นภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือบางจุด นอกจากสภาพภูมิอากาศ ดิน น้ำ เหมาะสมแล้ว ควรจะห่างไกลจากแหล่งปลูกส้มที่สะสมโรค ราคาที่ดินไม่แพง แรงงานหาได้ง่าย การจะหาสภาพพื้นที่ที่เหมาะสมหรือสมบูรณ์แบบดังกล่าวนี้ สำหรับในบ้านเราคงจะยากพอสมควร แต่ก็ควรจะพิจารณาแหล่งหรือทำเลปลูกที่มีข้อด้อยน้อยที่สุด เพื่อให้สามารถปลูกส้มได้อย่างยั่งยืน ต้นทุนต่ำ คุณภาพสูงมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ (สาคร,2538)

ข้อกำหนดของการเลือกใช้ต้นตอ

ในการคัดเลือกต้นตอที่มีความเหมาะสม เพื่อใช้กับส้มนั้น จำเป็นต้องมีแนวทางหรือแนวหลักเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาอยู่หลายลักษณะมาประกอบกันคือ

1. ความเข้ากันได้ของต้นตอกับยอดพันธุ์ดี (compatibility of scion and root stock) กล่าวคือ การใช้ต้นตอกับยอดพันธุ์ดีนั้น จะต้องไม่ก่อให้เกิดความเสียหาย หรือเกิดผลกระทบในด้านต่าง ๆ

2. บริเวณระหว่างต้นตอกับพันธุ์ดีจะต้องเข้ากันได้ดีและมีความแข็งแรง

3. ต้นติดตาจะต้องมีอายุยืน

4. ต้นตอที่ใช้จะต้องปลูกง่าย โตเร็ว

5. ต้นตอนั้นจะต้องมีความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ดี

6. ต้นตอจะต้องมีความทนทานต่อสภาพภูมิอากาศได้ดี

7. ต้นตอจะต้องมีความสามารถทนทานหรือต้านทานต่อโรคที่มีความสำคัญ เช่น ไฟทอปทอรา และไส้เดือนฝอยอันเป็นสาเหตุของโรครากเน่าโคนเน่า

8. การใช้ต้นตอร่วมกับพันธุ์ดี จะต้องไม่ทำให้ต้นส้ม มีความอ่อนแอต่อโรคบางชนิด เช่น โรคทริสเทซ่า

9. ผลของส้มที่ใช้เป็นต้นตอควรเป็นพวกที่ให้เมล็ดเป็นจำนวนมาก

10. เมล็ดควรมี zygotic sterility เพื่อที่จะได้เฉพาะ nucellar seedling ให้ได้เป็น clonal stock เพื่อลดความแปรปรวนของต้นที่ได้(ต้นจากการเพาะเมล็ดไม่มีการแปรปรวนมาก)

11. เมล็ดควรเป็น polyembryonic seed หรือมีจำนวนต้นมากกว่า 1 ต้นต่อ 1 เมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของต้นตอที่นำมาใช้

โดยทั่วไปต้นตอส้มที่มีการใช้กันทั่วโลกนั้นจะมีอยู่มากมายหลายชนิดแต่ในที่นี่จะสรุปข้อมูลเกี่ยวกับต้นตอที่มีการใช้โดยทั่วไป และเท่าที่มีข้อมูลเกี่ยวกับต้นตอที่มีการใช้โดยทั่วไป และเท่าที่มีข้อมูลรายงานไว้

ตัวอย่าง ลักษณะทั่วไปของต้นตอที่มีการใช้และสภาพข้อจำกัดที่มีความต้องการของต้นตอ

1. ซาวร์ ออเรนจ์ (Sour orange) ให้ต้นขนาดมาตรฐานแต่ให้ผลผลิตต่ำกว่ารัฟเลมอนและ ขนาดผลเล็กกว่า คุณภาพผลดี ต้นมีความทนหนาวดี ทนเกลือได้ปานกลาง ทนต่อดินที่มีพีเอชสูงและโรคไบลท์ (blight) อ่อนแอต่อโรคทริสเตซ่า เข้ากับกิ่งพันธุ์ชนิดต่างๆได้ดี ต้องการ ดินร่วนเหนียวหรือเหนียว (ค่อนข้างเหนียว) กิ่งพันธุ์ที่ปลอดโรคทริสเตซ่า ไวรัสและพื้นที่ปลูกที่ปลอดโรคนี้ (ยกเว้นใช้ยอดเลมอน)
2. รัฟ เลมอน (Rough lemon) ให้ต้นใหญ่ ผลผลิตสูง ผลใหญ่สุกเร็ว คุณภาพผลต่ำ ไม่ทนหนาว รากหยั่งลึก ชอบที่ทราย อ่อนแอต่อโรคโคนเน่าและโรคไบลท์รวมทั้งไม่ชอบดินแฉะ ทนทานต่อไวรอยด์ ทนแล้ง ไม่เหมาะกับส้มเขียวหวาน เหมาะสำหรับกลุ่มส้มติดเปลือกและเกรฟฟรุทเจริญได้ดีในดินแทบทุกชนิดแต่ที่ที่ดีที่สุดคือดินทรายที่หน้าดินลึกต้องการการให้น้ำบ้าง
3. ส้มสามใบ (Trifoliate orange) ให้ทรงพุ่มเล็กทำให้ปลูกชิดได้ ให้ผลผลิตสูงและคุณภาพผลสูง ทนความหนาวดีและต้านทานโรคโคนเน่า ทนดินแฉะได้ดี ทนทริสเตซ่าแต่อ่อนแอต่อโบรอนและเอ็กโซคอร์ทิสและไวรอยด์ ส่วนใหญ่ใช้กับส้มในกลุ่มแมนดาริน ออเรนจ์และคัมควอท ไม่ทนความเค็ม เติบโตช้า ต้องการดินหนักแต่ไม่ใช่ดินด่าง กิ่งพันธุ์ปลอดโรคเอ็กโซคอร์ทิส น้ำชลประทานคุณภาพสูง
4. ทรอยเยอร์ (Troyer citrange) ให้ต้นขนาดมาตรฐาน ผลผลิตสูง ผลใหญ่ ผลมีคุณภาพดี ทนทานต่อโรคโคนเน่าและทริสเตซ่า แต่ไม่ทนต่อโรคกรีนนิ่ง ไม่ทนดินเค็ม อ่อนแอต่อไส้เดือนฝอย ทนหนาวได้ปานกลาง อ่อนแอต่อเอ็กโซคอร์ทิส เหมาะที่จะใช้กับส้มได้กว้าง ปรับตัวเข้ากับชนิดดินได้อย่างกว้างขวาง ยกเว้นดินด่าง ดินเค็ม และดินเหนียว
5. คาร์ริโซ (Carrizo) คล้ายกับทรอยเยอร์แต่ต้านทานต่อไส้เดือนฝอยได้ดี และมีลักษณะทำซ้ำมากกว่า
6. Rangpur lime ต้นใหญ่แข็งแรง แต่อ่อนไหวต่อเอ็กโซคอร์ทิส อ่อนแอต่อโรคโคนเน่า ทนทานต่อทริสเตซ่า ทนเค็มได้ดี ผลผลิตสูง คุณภาพผลปานกลาง ใช้กับส้มกลุ่มออเรนจ์และเกรฟฟรุทปรับตัวเข้ากับดินได้อย่างกว้างขวาง
7. Alemow ต้นใหญ่แข็งแรง ต้านทานโรคโคนเน่า ให้ผลที่ TSS ต่ำ อ่อนแอต่อทริสเตซ่ากับพันธุ์อื่นมากกว่าเลมอน ไม่ทนหนาว ส่วนมากใช้กับเลมอน ปรับตัวได้ดีกับดินหลายประเภท ควรปลูกเฉพาะ

ในเขตภูมิอากาศอบอุ่น ใช้กิ่งพันธุ์ที่ปลอดโรคไวรัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. คลีโอพัตรา (*Cleopatra mandarin*) ให้ต้นใหญ่ ผลขนาดเล็ก คุณภาพผลสูง โตช้าในระยะแรก ทนทานต่อเกลือได้ดี ทนทริสเทซ่าและความหนาว เหมาะจะใช้กับแท่งการีน แท่งเจลโล่ ออเรนจ์ และเกรฟฟรุ้ท ได้ผลดีกับสภาพดินเหนียวภาคกลางแต่อาจอ่อนแอต่อโรคโคนเน่าและรากเน่าปรับตัวได้ดีกับดินหลายประเภท ต้องการความชื้นในดินสูง (ต้องการน้ำมาก) ส่วนเขตดินเหนียวชาวสวนลุ่มรังสิตยืนยันว่าน่าจะพอใช้ได้

9. สวิงเกิ้ล (*Swingle citrumelo*) ทนต่อโรครากเน่าโคนเน่า ไล่เดือนฝอย ทนเค็มได้ระดับดี ให้ผลผลิตสูงและคุณภาพดี ทนสภาพดินน้ำขังได้ดี เป็นต้นตอที่ดีของส้มหลายชนิด แต่อาจจะมีปัญหาการเข้ากันได้ไม่ดีกับส้มเขียวหวานบางชนิด เช่น อิมพีเรียล ไม่ชอบดินต่าง

10. *C.volkameriana* ทนต่อสภาพดินเค็มและดินต่างได้ในระดับดี แต่คุณภาพส้มอาจด้อยกว่าต้นตออื่นๆ ต้องการดินที่ระบายน้ำดี

สำหรับต้นตอที่มีความเหมาะสมที่จะใช้มากที่สุดในบ้านเราขณะนี้ นั้น ขอสรุปว่า น่าจะเป็นต้นตอทรอยเยอร์ ซีแตรง (*Troyer citrange*) ซึ่งมีความสามารถในการทนทานต่อโรคโคนเน่าและในการปลูก ก็ควรจะเลือกใช้กิ่งที่มีการติดตาบนต้นตอในตำแหน่งที่สูงประมาณ 50-60 ซม. เมื่อปลูกแล้ว ทั้งนี้เพื่อเอาส่วนที่เรียกว่า “หน้าแข้ง” ไว้เพราะเราต้องการความสามารถในการทนทานต่อโรคโคนเน่า

อย่างไรก็ตามการใช้กิ่งตอที่มีหน้าแข้งสูง 50-60 ซม. นี้ ก็พบว่า จะมีผลทำให้ต้นส้มมีการเจริญเติบโตและมีทรงพุ่มที่สูงแต่ก็สามารถแก้ไขได้ด้วยวิธีการจัดการรากคือก่อนปลูก จะทำการตัดแต่งราก หรือการจัดการภายหลังจากที่ลงปลูกแล้ว โดยการโน้มให้กิ่งที่ตั้งขึ้นมีการแผ่ออกด้านข้างเพื่อให้รากมีการแผ่ขยายออกด้านข้างเช่นกัน (การเจริญเติบโตของรากกับทรงพุ่มจะสัมพันธ์กัน)

นอกเหนือไปจากต้นตอทรอยเยอร์แล้วยังมีต้นตออื่น ๆ ที่มีแนวโน้มว่าจะสามารถจะนำมาใช้ได้ผล เช่น คารริโซ่ สวิงเกิ้ลและคลีโอพัตรา โดยเฉพาะต้นตอคลีโอพัตรานั้นได้มีการนำเข้ามาใช้ในบ้านเรามาแล้ว แต่ปัจจุบันกำลังได้รับความนิยมน้อยลงเนื่องจากไม่ทนต่อโรคไฟทอปธอราที่เกิดจากเชื้อ *Phytophthora parasitica* ซึ่งเป็นเชื้อสาเหตุของโรครากเน่าโคนเน่าของส้มในบ้านเรา ในขณะที่ความสามารถของต้นตอชนิดนี้ จะมีความทนทานต่อโรครากเน่าโคนเน่า ที่เกิดจากเชื้อ *Phytophthora citrophthora* ซึ่งเป็นเชื้อสาเหตุที่พบในต่างประเทศ

ส่วนต้นตอส้มชนิดอื่น ๆ ที่มีการกล่าวถึงในบ้านเรา และมีชาวสวนทดลองใช้ เช่น มะขวิด ปรากฏว่าทรงพุ่มส้มที่ได้มีทรงค่อนข้างเตี้ย แต่ผู้รู้หลายท่านให้ความเห็นว่าจะมีปัญหาเรื่องการเข้ากันได้ในระยะยาว (เปรมปรี, 2544)

การจัดการปุ๋ยในสวนส้ม

สถานะของอุตสาหกรรมส้มมีการแข่งขันสูงขึ้นเป็นลำดับ จากปัจจุบันผู้สนใจเชิงการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพในทุกๆด้านย่อมจะมีความได้เปรียบในเชิงการแข่งขัน เช่น การจัดการปุ๋ยหรือธาตุอาหารที่เราใส่ลงไปไนดินหรือพ่นไปทางใบ หากดำเนินไปโดยไม่มีเครื่องชี้วัดหรือวิธีการที่เหมาะสมย่อมจะก่อให้เกิดปัญหาต่างๆตามมาอย่างมากมายได้แก่

1. ผลผลิตและคุณภาพส้มลดลง เนื่องจากการไม่สมดุลของธาตุอาหาร ซึ่งผลที่ตามมา ก็คือ ปัญหาการตลาด

2. ส้มมีการแตกใบอ่อนในช่วงที่ไม่ต้องการ ทำให้คุณภาพส้มด้อยลง

3. ส้มอ่อนแอ และมีการระบาดของโรคและแมลงได้ง่ายขึ้น เช่น การให้ปุ๋ยไนโตรเจนมากเกินไป

4. ทำให้ต้นทุนสูง ปุ๋ยเป็นต้นทุนสำคัญสำหรับการทำสวนส้มโดยประมาณ 20 % ของต้นทุนทั้งหมดอยู่ที่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยเคมีเป็นวัสดุที่จำเป็นที่เราต้องนำเข้าจากต่างประเทศ

5. ส้มมีอายุสั้น การให้ปุ๋ยที่ไม่เหมาะสม ทำให้ธาตุอาหารในดินไม่สมดุล ทำให้ส้มอาจขาดธาตุอาหารหรือปุ๋ยบางชนิด และอาจเกิดปัญหาสารพัดตามมาทันที การที่ชาวสวนปลูกส้มในดินที่เปิดใหม่ ส้มจะสมบูรณ์ดี แต่เมื่อปลูกครั้งที่สองซ้ำที่เดิม มักจะมีอายุสั้นหรือไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร ปัญหาเหล่านี้มาจากการจัดการดิน และธาตุอาหารในดินเป็นเบื้องต้นนอกเหนือจากปัญหาการสะสมโรคหรือแมลงทั้งสิ้น

6. เกิดการสูญเสียปุ๋ยและการชะล้างสู่สภาพแวดล้อมเช่นแหล่งน้ำ

การให้ปุ๋ยในรูปของปุ๋ยสำเร็จรูปหรือปุ๋ยสูตรต่าง ๆ อาจจะมีความเสี่ยงสูงต่อการขาดหรือเกินของธาตุอาหารแต่ละชนิด การให้มากหรือเกินไปของธาตุอาหารบางชนิดจะไปทำให้ธาตุรองหรือธาตุอาหารเสริมชนิดอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อส้มขาดหรือพืชไม่สามารถนำไปใช้ได้ทั้ง ๆ ที่ในดินอาจจะมีเพียงพอ การจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมจึงจะต้องมีการติดตาม โดยอาศัยวิธีวิเคราะห์ใบส้มและดินควบคู่กันและจากนั้นจึงออกแบบกำหนดการจัดการดินและธาตุอาหารต่อไป การจัดการดินและปุ๋ยจึงต้องดำเนินควบคู่กันไปเป็นช่วง ๆ ตลอดอายุการปลูกส้ม โดยผู้ชำนาญการที่เข้าใจทั้งดิน ปุ๋ย น้ำ และส้ม การที่การปลูกส้มในบ้านเราในหลายพื้นที่อายุสั้นส่วนใหญ่แล้วเป็นปัญหามาจากการจัดการดิน ปุ๋ย และน้ำที่ไม่เหมาะสมเป็นสำคัญ

การจัดการธาตุอาหารในสวนส้ม

โดยวิธีการวิเคราะห์ดินและพืชอย่างสม่ำเสมอจะเป็นวิธีการที่จะช่วยให้ระดับธาตุอาหารใน

ดินและพืชอยู่ในระดับที่เหมาะสม แนวทางในการดำเนินการสามารถทำได้ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การวิเคราะห์ดินก่อนการปลูกพืช และจัดการอย่างเหมาะสมโดยการปรับโครงสร้างและคุณสมบัติของดิน โดยเฉพาะระดับของแคลเซียม ฟอสฟอรัสในดิน จำเป็นจะต้องดำเนินเป็นพื้นฐานสำคัญก่อนการปลูกพืช เนื่องจากจะแก้ไขได้ยากหลังจากที่มีการปลูกล้มลงไปแล้ว

2. การวิเคราะห์ใบลัมในลัมที่ให้ผลผลิตแล้วทุกปีจะช่วยทำให้สามารถปรับระดับของธาตุอาหารในต้นให้เป็นไปอย่างเหมาะสมในแต่ละช่วงฤดูกาล โดยจัดการให้ลัมพันธ์กับปริมาณผลผลิตและเงื่อนไขอื่น ๆ ของต้นลัม

3. การวิเคราะห์ดินสำหรับในสวนลัมที่ให้ผลผลิตแล้ว อย่างสม่ำเสมอทุกปี เพื่อรักษาระดับความเป็นกรด-ด่างให้อยู่ในระดับ 6.0-6.5 ปริมาณแคลเซียม แมกนีเซียม โพแทสเซียม ทั้งนี้เนื่องจากระดับความเป็นกรด-ด่างของดิน และธาตุอาหารปลูกย่อยเหล่านี้มีความสัมพันธ์กันและเป็นธาตุอาหารที่สำคัญกับลัมอย่างมาก (เคหการเกษตร, 2544)

อิทธิพลของปุ๋ยต่อคุณภาพของลัม

1. ไนโตรเจน (N) กรณีที่ได้รับไม่เพียงพอ อาการจะปรากฏชัดที่ใบ ใบที่อยู่บริเวณโคนกิ่งจะเหลืองก่อนโดยเริ่มจากเส้นใบแล้วลุกลามออกไปจนทั่วทั้งใบตลอดทั้งต้นโดยเฉพาะถ้าเป็นใบที่อยู่บนกิ่งที่ผลติดอยู่จะยิ่งเห็นได้ชัด ทั้งนี้เพราะช่วงที่ติดผลนั้นลัมต้องการไนโตรเจนปริมาณมากไนโตรเจนจะถูกเคลื่อนย้ายขึ้นมา เพื่อให้การสร้างผลเป็นไปอย่างสมบูรณ์ และถ้าปริมาณไนโตรเจนจากดินไม่เพียงพอ ไนโตรเจนจากใบก็จะถูกดึงมาชดเชย ทำให้เกิดภาวะการขาดธาตุขึ้น ซึ่งถ้าเกิดติดต่อกันเป็นเวลานาน กิ่งก้านที่เคยสมบูรณ์ก็จะสั้นลีบเล็กลง บางกิ่งจะแห้งตายไป ใบร่วงมาก ขนาดของผลเล็กลงและเปลือกจะบาง แต่คุณภาพด้านอื่น ๆ ไม่กระทบกระเทือนมากนัก แก้ไขได้โดยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน เช่น ปุ๋ยยูเรีย หรือปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตในอัตราที่เหมาะสม อย่าให้มากหรือน้อยเกินไป โดยเฉพาะปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต ถ้าใส่มากเกินไปและติดต่อกันเป็นระยะเวลาานาน ๆ อาจทำให้ดินเป็นกรดได้ ทางที่ดีควรใช้ในรูปแบบของไนเตรต เพราะนอกจากไม่ก่อให้เกิดปัญหาดินเป็นกรดแล้ว ยังช่วยให้รากดูดธาตุแมกนีเซียมได้ดีขึ้นกรณีที่ได้รับมากเกินไป การออกดอกติดผล และการแก่ของผลจะช้ากว่าปกติ กิ่งก้านอ่อนและอวบน้ำ อ่อนแอต่อโรคและแมลง ใบจะเขียวเข้มขึ้นขนาดโตเกินธรรมดา เนื้อใบหยาบ ขนาดของผลโตเกินไป เปลือกหนา เนื้อหยาบและฟาม รสชาติเปรี้ยว เนื่องจากมีกรดซิตริก (Citric acid) สูง ปริมาณน้ำคั้นน้อย

2. ฟอสฟอรัส (P) กรณีที่ได้รับไม่เพียงพอ ดินแทบทุกแห่งในประเทศไทยจะมีฟอสฟอรัสน้อยมากไม่เพียงพอกับความต้องการของลัม โดยเฉพาะระยะออกดอกและติดผล ทำให้ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร เปลือกหนา เนื้อด้านในของเปลือกหยาบ เนื้อฟามแกนกลางเป็นโพรง มีกากมากน้ำคั้นน้อย และรสเปรี้ยว นอกจากนี้ยังทำให้ใบแก่ร่วงหล่นมาก กิ่งแห้งตาย บริเวณริมใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ ได้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และปลายใบแห้งเกรียมสีของใบหมองไม่เป็นเงา แก้ไขได้โดย การใส่ปุ๋ยซุเปอร์ฟอสเฟต วิธีใส่จะต้องพื้ดินก่อนว่าปุ๋ยอื่น ๆ โดยอาจจะซุ่ดเป็นร่องตื้น ๆ หรือเจาะด้วยสว่านลึกประมาณ 1-2 ฟุต รอบต้นภายใต้รัศมีร่มใบ ไม่ควรใช้วิธีหว่าน เพราะฟอสเฟตเคลื่อนที่ได้ช้าและไปได้ไม่ไกล มักจะรวมตัวกับธาตุอื่นถูกตรึงอยู่ในดินเสียเป็นส่วนใหญ่ พืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้เท่าที่ควร กรณีรับด่วนอาจพ่นทางใบด้วยปุ๋ยโมโนแอมโมเนียมฟอสเฟต (12-60-0) หรือปุ๋ยสูตร 15-30-15 อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร (ควรผสมสารจับใบพวกสบู่หรือน้ำยาล้างจาน อัตรา 8 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร)

3. โปแทสเซียม (K) กรณีที่ได้รับไม่เพียงพอ ระยะแรกของการขาดจะไม่มีอาการที่ใบ แต่ถ้าสังเกตผลจะเห็นว่าผลมีขนาดเล็กแคระแกร็น ไม่สมบูรณ์ และเมื่อขาดมาก ๆ เข้าใบจะเริ่มหนาพื้นที่ระหว่างเส้นใบเหลือง จากนั้นก็จะเกิดเป็นจุดสีน้ำตาลขึ้น บางกิ่งอาจจะแห้งตายและมียางไหลออกมา ผลจะร่วงมากผิดปกติแก้ไขโดยการใส่ปุ๋ยโปแทสเซียม เช่น โปแทสเซียมซัลเฟต ถ้าไม่จำเป็นควรหลีกเลี่ยงโปแทสเซียมคลอไรด์เพราะสัมพันธ์ต่อการเป็นพิษของคลอรีน กรณีที่ได้รับมากเกินไปจะมีการเจริญเติบโตช้า ผลแก่ช้า สีซีดไม่สวยงาม ขนาดของผลใหญ่ แต่เปลือกหนา และเนื้อหยาบฟ้าม คุณภาพต่ำและก่อให้เกิดการขาดธาตุแมกนีเซียมและแคลเซียมขึ้นได้

4. แคลเซียม (Ca) กรณีที่ได้รับไม่เพียงพอ ไม่ค่อยแสดงอาการให้เห็น แต่จะสังเกตได้เมื่อขาดมาก ๆ คือ แคระแกร็น ต้นแข็งกระด้าง ขนาดใบเล็กลง ต้นทิ้งใบมาก ผลผลิตลดลง ขณะเดียวกันขนาดของผลก็ลดลงด้วย แก้ไขโดยใส่ปุ๋ยที่มีธาตุแคลเซียมเป็นองค์ประกอบ

5. แมกนีเซียม (Mg) กรณีที่ได้รับไม่เพียงพอ พบมากในลุ่มที่ปลูกในดินต่าง ซึ่งจะมีโปแทสเซียม และแคลเซียมมากเกินไป ทำให้เกิดอาการคลอโรซิสในใบแก่ หรือใบล่างของกิ่ง โดยเฉพาะ กิ่งที่ติดผลมาก ๆ ต้นที่เป็นรุนแรงจะเหลืองทั้งใบและหลุดร่วงไปในกรณีที่ดินมีแคลเซียม และโปแทสเซียมพอเหมาะ แก้ไขโดย พ่นด้วยสารละลายของแมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4$) หรือแมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) หรือแมกนีเซียมแอมโมเนียมฟอสเฟต ($MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$) ความเข้มข้น 1-2% 10-15 วันต่อครั้ง จนลุ่มมีอาการปกติ แต่ถ้าดินมีโปแทสเซียมมากเกินไป จะต้องลดหรือระงับการให้โปแทสเซียมชั่วคราวด้วย

6. กำมะถัน (S) กรณีที่ได้รับไม่เพียงพอ จากการสังเกตลุ่มในสภาพธรรมชาติยังไม่พบ แต่จากการทดลองพบว่า ลุ่มที่ขาดธาตุกำมะถัน บริเวณยอดอ่อนมีสีเหลืองคล้ายกับขาดธาตุไนโตรเจน ใบจะเล็กลง ร่วงก่อนแก่ ผลเล็ก ผิดรูปผิดร่าง เปลือกหนาและไม่เปลี่ยนเป็นสีเหลืองเมื่อแก่ เป็นมาก ๆ คุณภาพผลจะต่ำ ไม่มีน้ำ

7. โบรอน (B) กรณีที่ได้รับไม่เพียงพอ เมื่อกระทบแล้งมาก ๆ ลุ่มจะแสดงอาการขาดธาตุนี้อย่างง่าย โดยครั้งแรกจะปรากฏให้เห็นที่ยอดและใบอ่อนก่อน คือ ยอดหรือตาจะบิดงอ ใบอ่อนจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บางและโปร่งแสง เส้นกลางใบหนาก้านและตกรกระ กิ่งก้านเหี่ยว ถ้าสังเกตตามเปลือกของลำต้นจะพบสารเป็นยางเหนียว ๆ ไหลออกมา ผลที่ออกมาจะเล็กและแข็งผิดปกติ (Hard fruit) เปลือกหนาบบางครั้งผลจะแตกเป็นแผล มีสารเป็นเมือกๆ ซึมออกมา เนื้อฟ้ามแข็ง ไม่มีน้ำ ไม่มีรสชาติ แก้ไขโดยใช้ปุ๋ยหรือธาตุอาหารเสริมทางใบที่มีธาตุโบรอนเป็นองค์ประกอบอยู่ เช่น ซอร์บา-สเปรย์ แคลเซียมโบรอน บี-พลัส ฯลฯ ใช้อัตรา 10-20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร กรณีที่ได้รับมากเกินไป ปลายใบจะเริ่มเหลืองและขยายมาตามขอบใบมี necrosis เป็นจุด ๆ เกิดขึ้นด้วย จากนั้นใบก็จะร่วง

8. ทองแดง (Cu) กรณีที่ได้รับไม่เพียงพอ เกิดขึ้นได้ง่ายในดินทรายที่มีสภาพเป็นกรด ทำให้ใบขรุขระ กิ่งอ่อนคด ในกรณีที่ขาดอย่างรุนแรงจะเห็นบริเวณกิ่งและเปลือกของลำต้นมียางเหนียวสีน้ำตาลไหลซึมออกมาและจับตัวเป็นเม็ดเล็ก ๆ เกาะบริเวณผิวของผล บางครั้งผิวอาจจะปริแตกและร่วงหล่นไป แก้ไขโดยใช้ cupric oxide อัตรา 1.5-3.0 กิโลกรัมต่อไร่ ผสมกับปุ๋ยวิทยาศาสตร์ใส่รอบ ๆ ต้นหรืออาจใช้ copper sulfate ผสมปุ๋ยอินทรีย์ก็ได้ ในกรณีที่รีบด่วนควรใช้ copper sulfate 100 กรัมผสมกับปูนขาว 100 กรัมละลายในน้ำ 20 ลิตร พ่นทางใบ

9. เหล็ก (Fe) กรณีที่ได้รับไม่เพียงพอ ในสภาพดินปนทราย ดินที่เป็นกลาง และดินที่เป็นด่าง มักจะมีแร่ธาตุเหล็กที่เป็นประโยชน์ต่อพืชน้อยมาก สัมที่ปลูกในสภาพดินดังกล่าวจะมีโอกาสขาดธาตุเหล็กได้ง่าย ซึ่งจะแสดงอาการให้เห็นคือ บริเวณระหว่างเส้นใบของใบอ่อนที่ยอดจะเหลืองขณะที่เส้นใบยังเขียวอยู่ ใบบางผิดปกติ กรณีที่ขาดอย่างรุนแรงใบจะซีดขาวทั้งใบ และเกิดรอยไหม้ขึ้น ในที่สุดก็จะร่วง กิ่งแห้งตาย ต้นโทรม ผลผลิตลด ขนาดผลเล็ก แห้ง เนื้อฟ้าม คุณภาพต่ำ แก้ไขโดย ขึ้นแรกควรปรับสภาพดินให้เป็นกรดเล็กน้อย ประมาณ pH 5.5-6.0 โดยใส่กำมะถันผงเพื่อให้เหล็กอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์มากขึ้น ถ้าสัมยังแสดงอาการขาดธาตุอยู่ก็ใช้สารประกอบพวก iron chelates เช่น iron EDTA และ Sequestrene iron chelates (Sodium Ferric Diethylenetriamine Pentaacetate 10% Fe) อัตรา 450-900 กรัมต่อต้น ใส่ไปพร้อมกับปุ๋ยหรืออาจจะละลาย Sequestrene iron chelates ในน้ำให้มีความเข้มข้นประมาณ 0.1% ผสมกับปุ๋ยเกร็ดพ่นบริเวณยอดก็ได้

10. แมงกานีส (Mn) กรณีที่ได้รับไม่เพียงพอ มักเกิดในสภาพดินที่มี pH มากกว่า 7.0 หรือดินที่มีหินปูนสะสมอยู่มาก โดยทั่วไปจะเกิดร่วมกับการขาดธาตุเหล็กและสังกะสี อาการก็คล้ายคลึงกับการขาดธาตุเหล็กมากแตกต่างกันเล็กน้อยตรงที่สัมที่ขาดแมงกานีสจะมีบริเวณเหลืองระหว่างเส้นใบยาวและกว้างกว่าเหล็ก และจะเกิดขึ้นมาก สังเกตได้ชัดทางด้านที่ได้รับแสงแดดจัด แก้ไขโดยใส่แมงกานีสซัลเฟตอัตรา 6-8 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยทางดิน หรือจะใช้ Sequestrene Manganese Chelate (12% Mn) ละลายน้ำเข้มข้น 0.05% พ่นทางใบ แต่วิธีที่ดีที่สุด คือใส่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sequestrene Manganese Chelate ลงไปในดินรอบ ๆ รัศมีรอมไบ อัตราที่จะใส่ 0.5-1 กิโลกรัมต่อตัน (ขึ้นอยู่กับขนาดและความรุนแรงของต้น)

11. โมลิบดีนัม (Mo) กรณีที่ได้รับไม่เพียงพอ ไบส้มจะมีจุดด่างสีเหลืองเป็นดวง ๆ ทั่วไป ลักษณะของดวงนั้นอาจจะเป็นวงกลมหรือเป็นวงรี ๆ ปรากฏอยู่ตามบริเวณเส้นใบ ต่อมาจะกลายเป็นสีน้ำตาล ใต้ใบจะมีสารเป็นยางเหนียวๆออกมาจากบริเวณที่เป็นดวงนั้น ถ้าขาดธาตุนี้มากๆ ไบส้มจะร่วงมากผิดปกติจนบางครั้งร่วงจนโกธัน ส้มที่แสดงอาการขาดธาตุนี้ไม่ค่อยมีปรากฏบ่อยเท่าที่ทราบมีอยู่แห่งเดียว คือ ที่รัฐฟลอริดา ซึ่งมีสภาพดินเป็นกรดอย่างแรง และมีธาตุโมลิบดีนัมน้อยเป็นทุนเดิมอยู่ก่อนแล้ว และเป็นดินที่มีการชะล้างมาก การแก้ไขกระทำได้โดยการพ่นน้ำยาซึ่งประกอบด้วยแอมโมเนียม หรือโซเดียมโมลิบเดต ในอัตรา 1-6 กรัม ละลายในน้ำ 20 ลิตร แล้วพ่นให้ทั่วทั้งต้นส้ม

12. สังกะสี (Zn) กรณีที่ได้รับไม่เพียงพอ เกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ เช่น ระบบรากถูกรบกวนได้รับความเสียหาย ประสิทธิภาพในการดูดธาตุสังกะสีของส้มค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับพืชอื่น หรืออาจเนื่องมาจากการให้ปุ๋ย เช่น ไนโตรเจน หรือฟอสฟอรัสมากเกินไป อาการที่ปรากฏให้เห็นคือ ใบอ่อนและใบใกล้ ๆ ยอดจะลดขนาดลงและแคบเข้าจนเรียวแหลมเหมือนใบพาย สีใบจะซีดเหลืองทั่วทั้งใบขณะที่เส้นใบยังเขียวอยู่ ถ้าขาดอย่างรุนแรง กิ่งจะแห้งตาย ผลผลิตลดลงอย่างมาก จนถึงไม่ให้ผลผลิตเลย ขนาดของผลเล็กลง คุณภาพต่ำ มีแต่กาก น้ำน้อยรสชาติไม่ดี ชาวบ้านจะเรียกส้มที่ขาดธาตุนี้ว่าเป็นโรคใบแก้ว แก้ไขโดยใช้ธาตุอาหารเสริมที่มีธาตุสังกะสีเป็นองค์ประกอบในปริมาณสูง เช่น นูตราสเปรย์ ที่มีธาตุสังกะสีอยู่มากถึง 17.5% ใช้อัตรา 30-40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ถ้าจะให้ได้ดี ควรพ่นในระยะที่ส้มกำลังผลิใบใหม่ พ่นประมาณเดือนละครั้งจนกระทั่งเห็นอาการดีขึ้น

ตารางที่1 ค่ามาตรฐานธาตุอาหารในดินสำหรับปลูกส้ม (ออสเตรเลีย) ซึ่งอาจจะใช้เป็นแนวทางในการปลูกส้มในบ้านเราได้

ชนิดธาตุอาหาร	ระดับที่เหมาะสม
ระดับกรด-ด่าง	6.0-6.5
อินทรีย์วัตถุ	มากกว่า 3.0%C
ไนโตรเจน	ไม่มีการใส่ก่อนปลูกส้ม
ซัลเฟตซัลเฟอร์	มากกว่า 15 mg/kg.S
ฟอสฟอรัส	มากกว่า 80 mg/kg.P
โพแทสเซียม	มากกว่า 0.37 meq/100 g.K
แคลเซียม	มากกว่า 5 meq/100 g.Ca
แมกนีเซียม	1.6 meq/100 g.Mg
โซเดียม	น้อยกว่า 1 meq/100 g.Na
คลอไรด์	น้อยกว่า 250 mg/kg .Cl
ค่าการนำไฟฟ้า	น้อยกว่า 2 dS/m
ทองแดง	0.3-10 mg/kg.Cu
สังกะสี	2-10 mg/kg.Zn
แมงกานีส	4-45 mg/kg.Mn
เหล็ก	มากกว่า 2 mg/kg.Fe
โบรอน	มากกว่า 1 mg/kg.B

ที่มา : เปรมปรี,2544

ตารางที่2 ค่ามาตรฐานของธาตุอาหารในใบส้มจากต้นที่ให้ผลผลิตแล้วของออสเตรเลีย มีดังนี้

ชนิดธาตุอาหาร	ปริมาณที่เหมาะสม
ไนโตรเจน	2.4 -2.6%
ซัลเฟอร์	0.2 - 0.4%
ฟอสฟอรัส	0.12 - 0.16%
โพแทสเซียม	1.20-1.70%.K ส้มอิมพีเรียล , เมอร์คอทท์
แคลเซียม	3.0 - 6.0%.Ca

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ชนิดธาตุอาหาร	ปริมาณที่เหมาะสม
แมกนีเซียม	0.25 - 0.60%.Mg
โซเดียม	น้อยกว่า 0.16%.Na
คลอไรด์	น้อยกว่า 0.30%.Cl
ทองแดง	5.0 -10.0 mg/kg.Cu
สังกะสี	25 -100 mg/kg.Zn
แมงกานีส	25 -100 mg/kg.Mn
เหล็ก	60 -120 mg/kg.Fe
โบรอน	30 -100 mg/kg.B
โมลิบดีนัม	0.10 -3.00 mg/kg.Mo

ที่มา : เปรมปรี,2544

ตารางที่ 3 ตัวอย่างคำแนะนำปริมาณการให้ปุ๋ยส้มในออสเตรเลีย (ต่อปี)

อายุส้ม (ปี)	ปริมาณความต้องการปุ๋ย (กรัม)			เทียบเป็นแม่ปุ๋ยที่ต้องการ (กรัม)		
	N	P	K	ยูเรีย	ซูเปอร์ฟอสเฟต	โพแทสเซียมซัลเฟต
4	400	40	200	870	400	490
5	500	50	250	1085	500	610
6	600	60	300	1302	600	731
7	700	70	350	1519	700	853
8	800	80	400	1736	800	975

ที่มา : เปรมปรี,2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 การศึกษาความแปรปรวนของปริมาณธาตุอาหารบนใบส้มโชกุนในภาคใต้ตอนล่าง
ของประเทศไทย

ธาตุอาหาร	ค่าเฉลี่ยสูง-ต่ำ	2 ปี	4 ปี	6 ปี	8 ปี
ไนโตรเจน (%)	2.70-3.63	2.40-3.90	2.46-3.56	2.97-3.77	2.67-3.76
ฟอสฟอรัส (%)	0.14-0.23	0.14-0.28	0.13-0.21	0.08-0.22	0.14-0.29
โพแทสเซียม (%)	1.83-3.17	1.60-3.32	1.20-3.47	1.29-3.33	0.64-3.24
แคลเซียม (%)	0.27-3.41	0.21-3.35	0.26-3.67	0.22-4.03	0.25-3.40
แมกนีเซียม (%)	0.20-0.72	0.18-0.84	0.17-0.87	0.19-0.85	0.21-0.81
เหล็ก (ppm)	64-175	71-221	55-180	73-180	56-204
แมงกานีส (ppm)	6-73	8-61	5-79	12-91	0-63
สังกะสี (ppm)	11-51	8-39	12-60	17-73	7-59
ทองแดง (ppm)	4-116	0-71	2-118	4-235	3-144

ที่มา : เปรมปรี, 2544

การจัดการน้ำในสวนส้ม

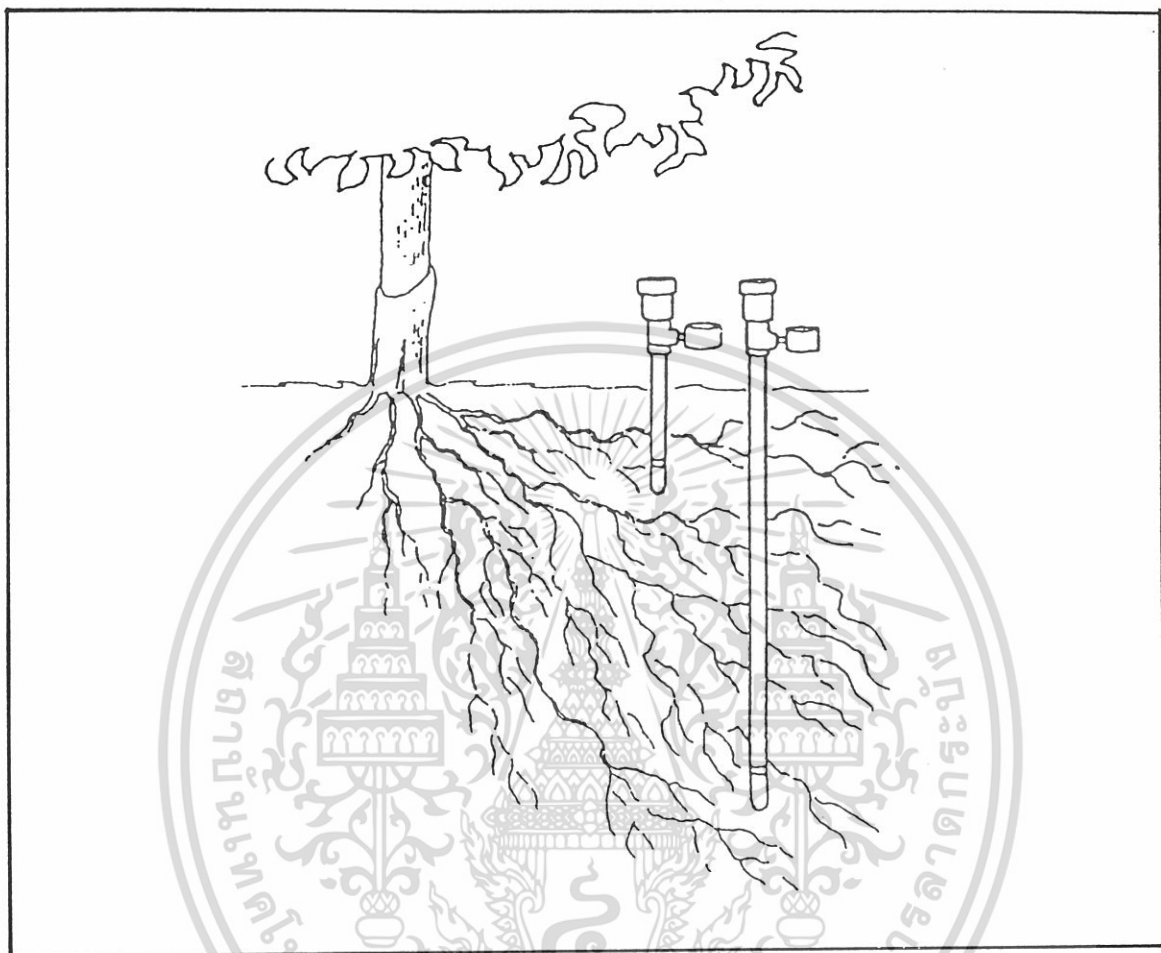
การใช้เครื่องมือในการกำหนดการให้น้ำส้ม

หลังจากที่เราทำการติดตั้งระบบน้ำแล้วคำถามตามมา ก็คือเราจะให้น้ำเท่าไร และเมื่อใด เครื่องมือที่จะใช้เป็นตัวชี้วัด เพื่อการตัดสินใจสำหรับการให้น้ำโดยการวัดโดยตรงเช่น เทนซิโอมิเตอร์ นิวตรอนโพรม ซึ่งเป็นเครื่องวัดความชื้นในดินโดยตรง ในบ้านเราที่น้ำจะเหมาะสมก็คือ เทนซิโอมิเตอร์ ซึ่งเราผลิตได้เองและราคาไม่แพง ส่วนอีกวิธีคือการคำนวณโดยใช้ข้อมูลของภูมิอากาศ

เครื่องมือวัดความชื้นในดิน ที่เรียกว่า เทนซิโอมิเตอร์เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ หรือตัวบ่งบอกว่า เมื่อไรจะต้องให้น้ำ และให้นานเพียงใต้นั้นการติดตั้งเทนซิโอมิเตอร์หรือวิธีการใช้จะมีรายละเอียดการใช้ที่ถูกต้องอยู่พอสมควร รวมทั้งวิธีการในการดูแลรักษา เพื่อให้การอ่านค่าเป็นไปอย่างถูกต้องที่สุด การติดตั้งจะต้องติดตั้ง 2 ระดับ คือ ที่ระดับความลึก 25 ซม. และที่ระดับ 60 ซม. หรือตามความลึกของระบบรากส้มตั้งในภาพการอ่านค่าแรงดันบนหน้าปัดจะต้องอ่านค่าและทำการบันทึกค่าไว้ทุกวัน ในเวลาเช้าประมาณ 8.00 น. การตัดสินใจให้น้ำเริ่มเมื่อค่าของเทนซิโอมิเตอร์ที่ปักในระดับ 25 ซม. อ่านค่าแรงดันได้ที่ 10 เซนติบาร์สำหรับกรณีของดินทราย หรือ 35 เซนติบาร์สำหรับกรณีของดินเหนียว เมื่อเริ่มให้น้ำแล้วต้องหยุดให้น้ำ เมื่อเทนซิโอมิเตอร์ที่ปักไว้ในระดับลึก 60 ซม. อ่านค่าได้

เท่ากับศูนย์อย่างไรก็ตามการใช้เทนซิโอมิเตอร์ก็มีโอกาสผิดพลาดได้หากไม่มีการดูแลรักษาที่ถูกต้อง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือกรณีของดินเหนียวจัด การติดตั้งอุปกรณ์วัดภูมิอากาศ เพื่อทำการคำนวณการให้น้ำจะเป็นอีกแนวทางหนึ่ง



ภาพที่ 1 การติดตั้งเซนเซอร์ที่ระดับ 25 ซม. และ 60 ซม.

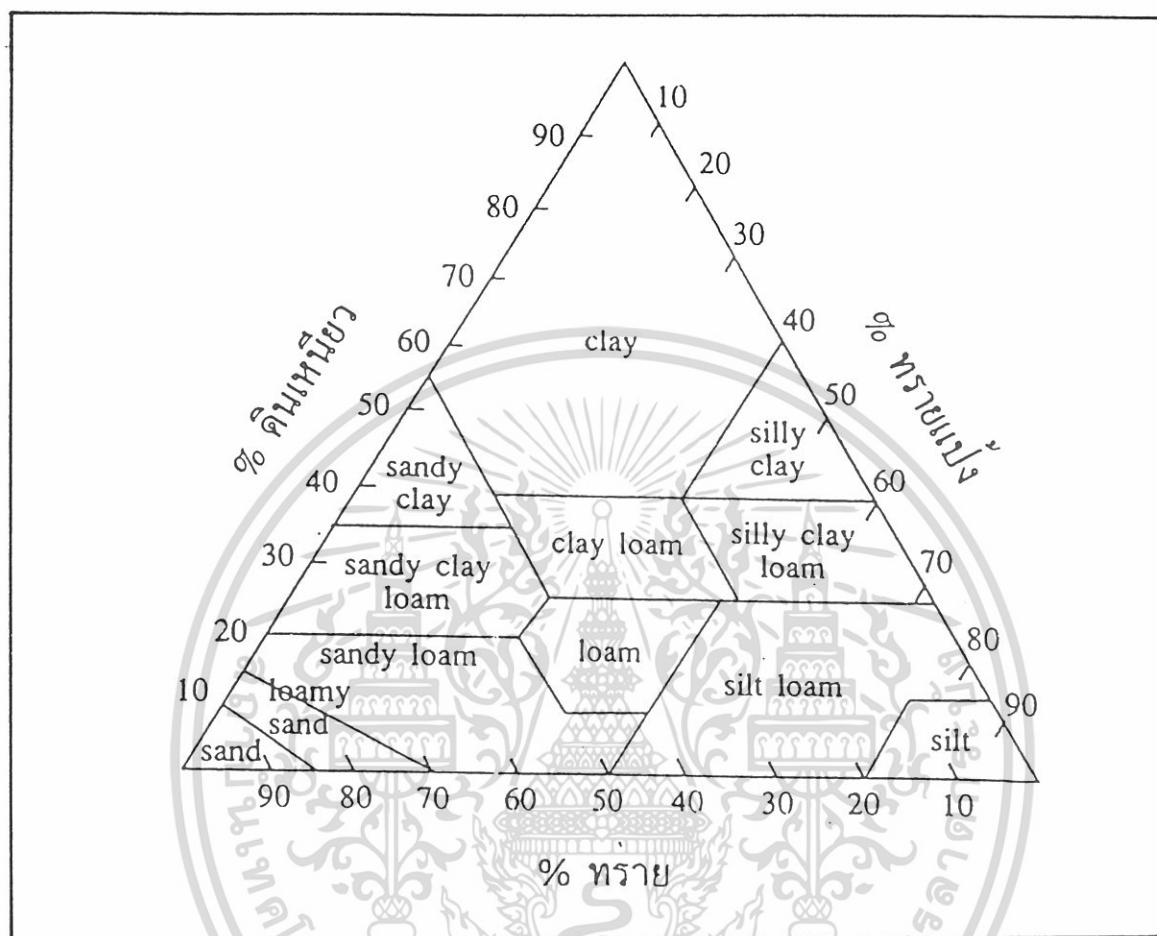
ที่มา : เปรมปรี, 2544

การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพโดยการคำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของส้มด้วยข้อมูลภูมิอากาศ

การจัดการน้ำในที่นี้หมายความว่าทั้งการให้น้ำ และการระบายน้ำซึ่งจะต้องเข้าใจพื้นฐานของปัจจัยที่เกี่ยวข้องและเชื่อมโยงกันหลักๆคือ ดิน น้ำ พืช และสภาพแวดล้อม หรือสภาพอากาศ กล่าวคือจะต้องจัดการให้องค์ประกอบเหล่านี้ อยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของพืช ดินที่มีความเหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของพืชควรประกอบไปด้วย อินทรีย์วัตถุ 5% อนินทรีย์วัตถุ 45% อากาศ 25% น้ำ 25%

ดิน ลักษณะของเนื้อดินประกอบด้วยเม็ดดินที่มีความหยาบหรือละเอียดที่แตกต่างกัน จึงมีการแบ่งเนื้อดินหลัก ๆ ออกเป็น 3 ชนิด คือ ทราย (Sand) ทรายแป้ง (Silt) เหนียว (Clay) แต่โดยเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

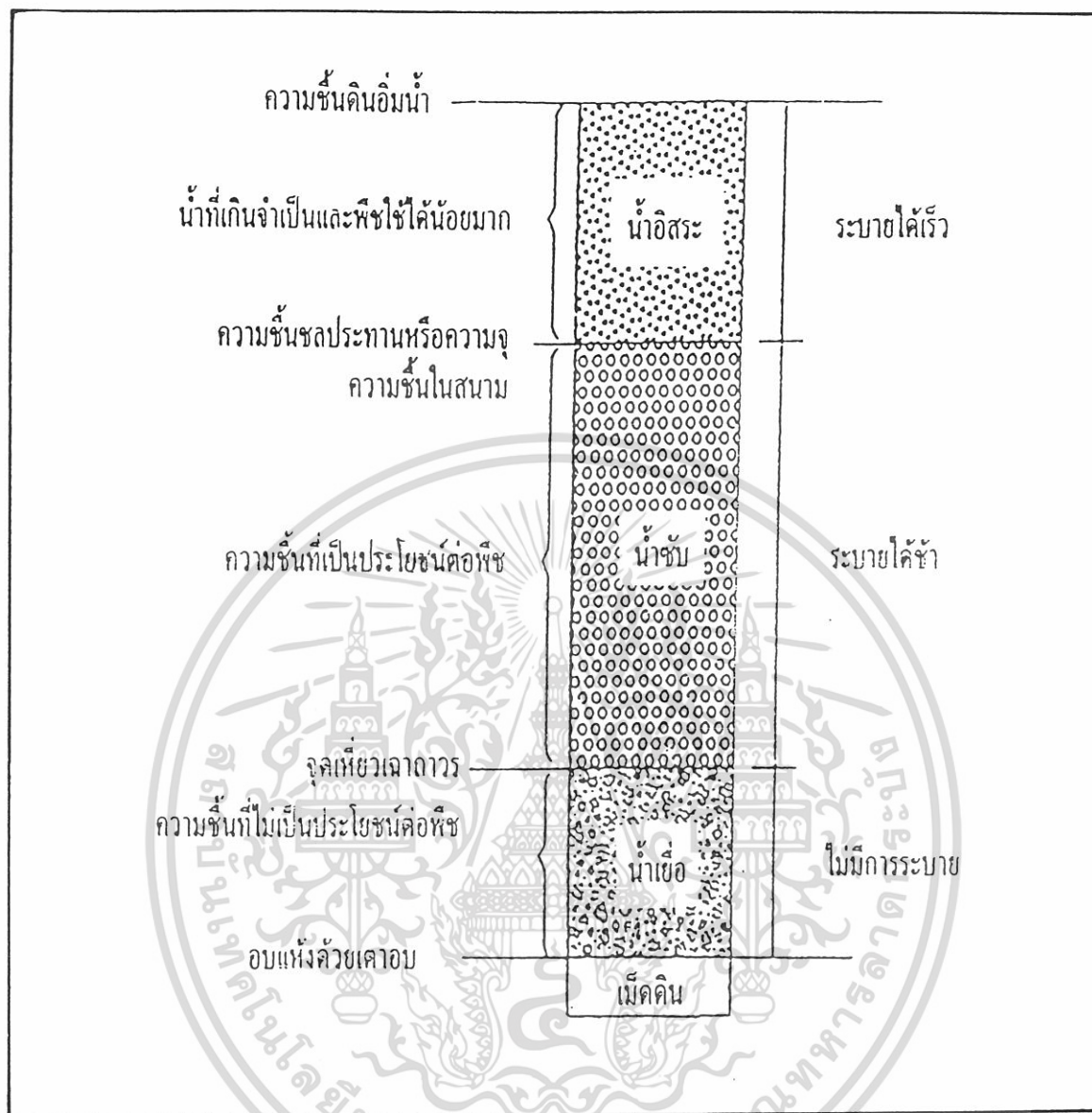
ธรรมชาติจริงๆ แล้วเนื้อดินจะประกอบด้วยอัตราส่วนของดินชนิดต่างๆ รวมกันอยู่จึงทำให้มีมาตรฐานในการแบ่งเนื้อดินโดยสามเหลี่ยมมาตรฐานดังนี้



ภาพที่ 2 รูปสามเหลี่ยมเพื่อการจำแนกประเภทเนื้อดินตามสัดส่วนโดยมวลของทราย(sand) ทรายแป้ง (silt) และดินเหนียว (clay)
ที่มา : เปรมปรี,2544

น้ำ จะต้องมีคุณภาพทั้งชีวภาพ เคมี และกายภาพ ซึ่งจะต้องมีการสังเคราะห์ที่จะเป็นการดีที่สุด นอกจากนี้การคำนึงถึงการระบายน้ำออกจากแปลงก็ถือว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญไม่น้อยไปกว่า การให้น้ำเพราะเมืองไทยอยู่ในเขตสภาพอากาศร้อนชื้นซึ่งมีช่วงมรสุมที่ทำให้เกิดฝนตกชุกเป็นช่วง ๆ โดยเฉพาะในฤดูฝน การเตรียมสภาพแปลงปลูกให้เหมาะสมต่อการระบายน้ำที่ดีไม่มีน้ำขังจะช่วยให้รากพืชไม่ขาดอากาศ และพืชเจริญเติบโตต่อไปได้ตามปกติรวมทั้งช่วยในการลดการระบาดของโรคในดินลงได้อย่างดีด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 น้ำในดินและระดับความชื้นของดินที่จุดต่างๆ

ที่มา : เปรมปรี, 2544

พืช ในที่นี้หมายถึงส้ม ซึ่งเป็นพืชที่ต้องการน้ำมากและตลอดทั้งปี จึงกล่าวกันว่า แหล่งปลูก ส้มจะต้องคำนึงถึงแหล่งน้ำเป็นปัจจัยสำคัญ บางแหล่งแม้ดินจะมีค่าความเค็มอยู่ระดับหนึ่งแต่หาก มีแหล่งน้ำจืดเพียงพอก็ยังสามารถจัดการเพื่อการปลูกส้มได้ ดังนั้น กล่าวได้ว่าส้มเป็นพืชที่ต้องการ น้ำมากตลอดช่วงการเจริญเติบโตแม้ว่าระบบรากส้มจะมีระบบรากลึกเฉลี่ย 120-150 ซม. ก็ตาม แต่ โดยหลักในการคิดปริมาณการให้น้ำ จะเน้นการให้น้ำ ในบริเวณเขตรากพืช ส่วนบนซึ่งพืชสามารถนำ ไปใช้ได้ประมาณ 40%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพอากาศ อุณหภูมิ แสงแดด ลม รวมไปถึงความชื้นในอากาศหรือปริมาณฝนในแต่ละฤดูกาลของแต่ละท้องถิ่นที่มีความแตกต่างกันไป แหล่งที่มีฝนตกชุกมากทำให้การควบคุมพืชเป็นไปได้ด้วยความลำบากหรือยากในการจัดการ นอกจากนี้แล้วสภาพอากาศมีความสัมพันธ์กับการใช้น้ำของพืช เนื่องจากการใช้น้ำของพืชขึ้นอยู่กับปัจจัยหลัก คือการระเหยน้ำ คือ ปริมาณน้ำที่ระเหยจากผิวดินบริเวณรอบๆ ต้นพืช การคายน้ำ คือ ปริมาณน้ำที่พืชนำไปใช้ได้จริงๆ เพื่อละลายธาตุอาหารและหล่อเลี้ยงลำต้นแล้วคายออกสู่ทางใบ ดังนั้น ปัจจัยสำคัญในการใช้น้ำของพืชจึงขึ้นกับปัจจัยหลักสำคัญสองประการนี้ภายใต้เงื่อนไขของสภาพอากาศดังกล่าวแล้ว

ตารางที่ 5 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการใช้น้ำของพืชภายใต้ลักษณะภูมิอากาศต่าง ๆ

ภูมิอากาศ	ลักษณะการใช้น้ำของพืชต่อวัน	
	มาก	น้อย
1. แสงแดด	แดดร้อน	ครึ้ม
2. อุณหภูมิ	ร้อน	เย็น
3. ความชื้นในอากาศ	ต่ำ (แห้ง)	สูง (ชื้น)
4. ลม	แรง	เอื่อย

ที่มา : เปรอมปรี,2544

ตารางที่ 6 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Kc) ในช่วงต่างๆของการพัฒนาของไม้ผล

ช่วงการพัฒนาของพืช	ชนิดของไม้ผล				
	ทุเรียน	มังคุด	เงาะ	ส้ม	ไม้ผลอื่นๆ
การพัฒนาทางด้านกิ่งก้านสาขา	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
การชักนำการช่อดอก	0	0	0.00/0.70*	0.00/0.75*	0.00/0.75*
การพัฒนาของดอก	0.85	0.8	0.8	0.8	0.8
การติดผล	0.8	0.85	0.9	0.9	0.9
การพัฒนาของผลอ่อน	0.95	0.92	0.95	0.95	0.95
การเจริญเติบโตของผล	1	1	1	1	1
การเริ่มสุก-แก่	0.9	0.9	0.85	0.85	0.85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ * ในการให้น้ำต้องทราบว่ามีผลบางชนิด เช่น เงานะและส้ม ในช่วงของการชักนำให้ออกดอกนั้นจะต้องผ่านช่วงแล้งระยะหนึ่ง จากนั้นจึงเริ่มให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ เพื่อกระตุ้นการออกดอก
ที่มา : เปรมปรี, 2544

ตารางที่ 7 ปริมาณการใช้น้ำของส้มโดยเฉลี่ยรายจังหวัด

เดือน	จ.เชียงใหม่		จ.เลย		จ.สกลนคร		จ.จันทบุรี		จ.ชุมพร	
	ต่อวัน	ต่อเดือน	ต่อวัน	ต่อเดือน	ต่อวัน	ต่อเดือน	ต่อวัน	ต่อเดือน	ต่อวัน	ต่อเดือน
ม.ค.	2.51	77.66	2.87	88.82	2.76	85.56	3.1	96.02	2.83	87.65
ก.พ.	3.35	97.22	3.91	113.3	3.7	107.2	3.59	104.2	3.56	103.3
มี.ค.	3.97	122.9	4.15	128.6	3.95	122.3	3.37	104.4	3.67	113.7
เม.ย.	4.49	134.6	4.57	137	4.31	129.4	3.64	109.1	3.85	115.4
พ.ค.	3.87	120	4.04	125.1	3.73	115.6	3.2	99.28	3.35	103.9
มิ.ย.	3.59	107.8	3.87	116.1	3.57	107.1	3.07	92.03	3.25	97.43
ก.ค.	3.26	100.9	3.7	114.6	3.41	105.8	2.93	90.68	3.08	95.33
ส.ค.	2.95	88.43	3.44	103.3	3.12	93.6	2.79	83.7	3.62	108.7
ก.ย.	3.1	92.93	3.48	104.4	3.3	99	2.93	87.75	3.19	95.63
ต.ค.	2.96	91.84	3.37	104.4	3.26	101.1	2.99	92.54	2.93	90.91
พ.ย.	2.74	82.13	3.1	92.93	3.06	91.8	3.2	95.85	2.83	84.83
ธ.ค.	2.33	72.31	2.65	82.07	2.61	80.91	3.06	94.86	2.68	83
เฉลี่ย	3.26	99.06	3.59	109.2	3.4	103.3	3.15	95.87	3.24	98.32

ที่มา : เปรมปรี, 2544

ระบบชลประทานแบบหยด

ระบบการให้น้ำแบบหยดที่ใช้กันในปัจจุบัน เป็นการให้น้ำโดยตรงที่ผิวดิน ซึ่งประเทศอังกฤษได้เริ่มต้นนำมาใช้ในปี พ.ศ.2483 หัวปล่องน้ำชนิดเริ่มแรก เป็นแบบท่อขนาดจิ๋ว (Microtube) พันรอบรูปทรงกระบอก เพื่อให้ได้ความยาวของท่อขนาดจิ๋วมากๆ เป็นการช่วยลดความดันของน้ำ และเพื่อทำให้ไม่เกาะกระจุกในการใช้งาน สำหรับเส้นผ่าศูนย์กลางท่อขนาดจิ๋ว ดังกล่าวที่ใช้มีขนาดประมาณ 0.8-1.2 มม. ซึ่งก็นับว่าใหญ่พอที่จะช่วยลดปัญหาการอุดตันได้ ระบบนี้ในสมัยนั้นได้พัฒนาใช้กันแพร่หลายในโรงเรือนกระจก (Green house) โดยรวมเอาทั้งการให้น้ำและการให้ปุ๋ยอยู่ในระบบเดียวกัน ซึ่งปัจจุบันการให้น้ำผสมกับการให้ปุ๋ยก็กำลังเป็นที่นิยมมาก และด้วยสาเหตุของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาวัสดุพลาสติกกระหว่าง และหลังสงครามโลกครั้งที่สองเป็นต้นมา การให้น้ำแบบหยดก็เริ่มกลายเป็นวิธีที่ทำได้ง่ายและคุ้มค่าขึ้น เพราะอุปกรณ์ต่างๆ สามารถผลิตด้วยพลาสติกทั้งสิ้น

สำหรับประเทศไทยการให้น้ำระบบนี้เริ่มทดลองใช้กับแปลงพืช เมื่อ พ.ศ. 2518 ที่โครงการหลวง ดอยอ่างขาง อ.เชียงใหม่ ส่วนการทดลองที่ใช้กับสวนผลไม้จริง ๆ ทำในปี พ.ศ. 2521 ที่อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี ปัจจุบันเริ่มมีผู้สนใจหันมาใช้ระบบนี้กันมากขึ้น พร้อมกับมีการพัฒนาระบบนี้อยู่เรื่อยๆ เพราะอนาคตอันใกล้นี้ ชลประทานแบบหยดจะช่วยแก้ปัญหา เรื่องการขาดแคลนน้ำ ปัญหาแรงงานที่หายากและมีราคาแพง ตลอดจนการเพิ่มคุณภาพและเพิ่มผลผลิตได้เป็นอย่างดี อย่างเช่นที่สวนวังน้ำค้าง จังหวัดเชียงใหม่ ใช้ระบบน้ำหยดในเนื้อที่เพาะปลูกไม่น้อยกว่า 500 ไร่ กับสวนส้มสาย้ แอปเปิ้ล และไม้ผลเมืองหนาวอื่นๆ เป็นต้น ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ และที่จังหวัดชุมพรก็ได้ทดลองใช้กับสวนปาล์มน้ำมันในเนื้อที่ประมาณ 1000 ไร่ ก็ได้ผลเป็นที่น่าพอใจเช่นกัน และยังมีที่อื่น ๆ อีกมากมายที่ใช้ได้ผลดี

ข้อดีของการชลประทานแบบหยด

1. เพิ่มผลผลิต
2. ประหยัดน้ำได้มาก
3. ใช้แรงงานน้อย
4. ไม่เป็นอุปสรรคกีดขวางการดำเนินงาน
5. ควบคุมปริมาณการให้น้ำได้ดี
6. บ่อยและยาปรับศัตรูพืชบางชนิดสามารถให้แก่พืชได้
7. ควบคุมป้องกันโรคพืชและแมลงต่างๆ
8. ควบคุมวัชพืช
9. ทำให้พืชงอกและเจริญเติบโตอย่างสม่ำเสมอ
10. สามารถใช้ได้กับดินที่มีคุณภาพต่ำ
11. ลดปัญหาเรื่องการระบายน้ำ
12. ลดอันตรายที่พืชจะได้รับจากความเค็ม
13. ไม่ทำให้หน้าดินแน่นเป็นแผ่น
14. สามารถติดตั้งเครื่องควบคุมน้ำชนิดอัตโนมัติ
15. ไม่มีปัญหาเรื่องลม

ข้อเสียและปัญหาของการชลประทานแบบหยด

1. การอุดตันที่หัวปล่ยน้ำ
2. ต้องมีการบำรุงรักษาสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ไม่สามารถฉีดน้ำล้างใบ
4. อาจจำกัดความเจริญเติบโตของรากพืช
5. ระบบท่อที่วางบนดินอาจจะได้รับความเสียหาย
6. บางที่อาจจะเกิดความเสียหายจากการสะสมของเกลือ
7. อย่างน้อยต้องมีระบบการกรองน้ำที่เชื่อถือได้
8. ระบบรากเคยชินกับการได้รับน้ำอย่างสม่ำเสมอ
9. ค่าลงทุนครั้งแรกค่อนข้างสูง
10. ความรู้สึกของผู้ใช้เอง

สภาพการที่ควรพิจารณาใช้การชลประทานแบบหยด

1. พื้นผิวดินไม่สม่ำเสมอ มีระดับแตกต่างกันมาก และหน้าดิน (Top Soil) บางเกินไปจนไม่อาจปรับพื้นผิวดิน (Land levelling) ให้เหมาะสมได้
2. โครงสร้างของดิน (Soil structure) ไปร่วนมากเกินไปจนไม่เหมาะที่จะส่งน้ำโดยวิธีการใช้น้ำแบบผิวดินได้ คือมีอัตราการซึมมากกว่า 80 มม./ชม.
3. ปริมาณน้ำที่สามารถนำมาใช้ได้มีน้อยเกินไป ดังนั้น ถ้าใช้วิธีการส่งน้ำแบบบนผิวดิน จำเป็นต้องกำหนดเวลาในการส่งน้ำให้นานหน่อยหรือต้องกำหนดความยาวของร่องให้สั้นมากขึ้น
4. ความลาดเท (Slope) ของพื้นผิวดินชันเกินไปจนอาจเกิดการกัดพาผิวดินอย่างรุนแรง ในขณะที่ส่งน้ำเข้าไปในพื้นที่เพาะปลูกได้
5. ในพื้นที่ที่แรงงานหายากหรือมีราคาสูง การใช้การควบคุมอย่างอัตโนมัติประกอบเข้ากับระบบการส่งน้ำแบบหยดจะช่วยลดความจำเป็นในการใช้แรงงานในการจัดส่งน้ำไปได้ (มนตรี, 2538)

ระบบควบคุมการให้น้ำโดยอัตโนมัติ

ระบบการให้น้ำโดยอัตโนมัติเป็นระบบที่จะกำหนดเวลาที่จะให้น้ำ (ความถี่) และปริมาณที่จะให้โดยอัตโนมัติ โดยที่เกษตรกรไม่จำเป็นต้องไปยุ่งเกี่ยว ซึ่งระบบเหล่านี้จะมีตั้งแต่ระบบที่ไม่ยุ่งยาก เช่น ประกอบด้วยเครื่องตั้งเวลาเพียงตัวเดียวไป จนถึงระบบที่ยุ่งยากซับซ้อนจนต้องใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยควบคุม ระบบการให้น้ำโดยอัตโนมัติจะมีระบบต่าง ๆ ดังนี้

1. ระบบที่ประกอบด้วยเครื่องตั้งเวลาตายตัว เป็นระบบที่ง่ายที่สุดและมีราคาถูก โดยเกษตรกรจะเป็นผู้ตั้งเวลาความถี่และปริมาณการให้น้ำแก่พืชผ่านทางเครื่องตั้งเวลาเครื่องนี้จะไปควบคุมการปิดเปิดของปั๊มน้ำหรือวาล์วไฟฟ้าอีกทีหนึ่ง ข้อเสียของระบบนี้คือไม่สามารถแปรผันความถี่และปริมาณการให้น้ำตามการเปลี่ยนแปลงความต้องการน้ำของพืช เนื่องจากอายุการเจริญเติบโตของพืชและการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ตัวอย่างของระบบนี้ เช่น ประกอบด้วยเครื่องตั้งเวลาในรอบวัน
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(24 ชั่วโมง) ต่อพ่วงกับเครื่องตั้งเวลาเป็นนาฬิกา โดยเราจะกำหนดเวลาการให้น้ำ และกำหนดระยะเวลาการให้น้ำแต่ละครั้งที่เครื่องตั้งเวลาแบบนาฬิกา ระบบนี้ก็จะทำการให้น้ำเช่นนี้ตลอดไป แต่เมื่อพืชมีการเจริญเติบโตมากขึ้น โปรแกรมที่ตั้งไว้อาจจะทำให้น้ำไม่พอ จึงจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนโปรแกรมให้น้ำมากขึ้น โดยอาจจะเพิ่มความถี่หรือเพิ่มเวลาที่จะให้แต่ละครั้ง

2. ระบบที่สามารถเปลี่ยนปริมาณการให้น้ำตามความต้องการน้ำของพืชโดยอัตโนมัติ ซึ่งระบบนี้จะประกอบไปด้วยอุปกรณ์วัด (sensors) ซึ่งจะวัดค่าทางฟิสิกส์ต่าง ๆ เช่น ความชื้นในดิน อุณหภูมิ ปริมาณแสง อัตราการระเหยน้ำ ฯลฯ (ซึ่งค่าเหล่านี้จะมีผลต่อการคายน้ำของพืช) เมื่อค่าต่าง ๆ ที่วัดได้ถึงค่าที่กำหนดค่าหนึ่ง (ค่านี้อาจจะเป็นค่าที่ตั้งไว้ซึ่งได้จากการทดลองค่าที่เหมาะสม หรือจากค่าที่ได้จากการคำนวณตามสูตรต่างๆ) เครื่องมือนี้จะสั่งให้มีการให้น้ำ เครื่องมือวัดดังกล่าวนี้สามารถแบ่งได้เป็น 2 พวกใหญ่ ๆ คือ พวกแรกจะวัดค่าเกี่ยวกับสภาพอากาศบริเวณที่ปลูกพืช และนำค่าเหล่านี้มาคำนวณ หรือเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานเพื่อใช้ประเมินความต้องการน้ำของพืชในช่วงเวลานั้นซึ่งวิธีนี้จะเป็นวิธีวัดทางอ้อม พวกที่สองจะเป็นเครื่องมือวัดค่าความต้องการน้ำของพืชโดยตรง โดยจะวัดค่าความชื้นในดินหรือวัดจากส่วนของพืชโดยตรง (อิทธิสุนทร, 2538)

โรคที่สำคัญของส้มโชกุน

1. โรคแคงเกอร์ (Canker) สาเหตุ เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas Compestris* pv *citri* ลักษณะอาการ จะปรากฏที่ใบ กิ่ง และผล เชื้อเข้าทำลายระยะใบอ่อน โดยมีหนอนชอนใบช่วยเปิดแผลให้ โดยจะเห็นจุดสีเหลืองเล็กๆ ใส ต่อมาจะขยายใหญ่ขึ้น ภายในแผลเป็นสีน้ำตาลนูน เมื่อใบแก่ขึ้นแผลจะยุบลงเป็นแผลตกละเอียด ขอบแผลสีเหลือง นอกจากเกิดที่ใบแล้ว ยังเกิดที่กิ่งและผลได้ด้วย จะระบาดในช่วงที่มีความชื้นสูง หรือฤดูฝน

การป้องกันกำจัด

- ตัดใบ กิ่ง ผลส้มที่เป็นโรค เผาทำลาย
- ช่วงแตกใบอ่อน ฉีดพ่นด้วยสารประกอบทองแดง (Copper oxychloride)

2. โรคกรีนนิ่ง (Greening) สาเหตุ เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย Bacterial Like Organism ลักษณะอาการ ใบจะมีสีเหลือง ในขณะที่เส้นกลางใบ และเส้นแขนงมีสีเขียว ขนาดใบเล็กลงและเรียวยาว มีเหลี่ยมโค้งเป็นพาดำโรค

การป้องกันกำจัด

- หลีกเลี่ยงการใช้กิ่งพันธุ์ที่เป็นโรค
- ถ้าพบพาดำโรคให้รีบทำลาย โดยฉีดพ่นด้วยคาร์บาริล , คาร์โบซัล
- เผาทำลายต้นส้มที่เป็นโรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทำลายพืชอาศัยของเพี้ยไก่แจ้ เช่น ต้นแก้ว

3. โรครากเน่าและโคนเน่า สาเหตุ เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ลักษณะอาการ เชื้อเข้าทำลายโคนต้น อาการเริ่มแรกสังเกตเห็นรากเน่า ใบส้มจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีเหลืองสดลง จนใบร่วง และยืนต้นตาย เมื่อตรวจดูพบอาการรากเน่า เปลือกกรากเป็นสีน้ำตาลเปื่อยยุ่ย ถ้าเป็นโรครณะติดผล ผลจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง อาร่วง หรือเหี่ยวบนต้น ถ้าพบอาการบริเวณโคนต้นเหนือดิน จะเห็นเป็นรอยฉ่ำน้ำ เมื่อตากเปลือกดู จะพบเปลือกเน่าสีน้ำตาล เมื่อลูกลมรอบโคนต้น ต้นจะเหี่ยวและยืนต้นตาย จะระบาดในช่วงที่ดินมีความชื้นสูง

การป้องกันกำจัด

- เมื่อพบต้นที่เป็นโรค ให้ตากเปลือกออกแล้วพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อรา อาลีเอท 80%
- ใช้สารเคมี (เปรมปรี, 2544)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ถังน้ำขนาด 500 ลิตร	4	ใบ
2. ถังน้ำขนาด 200 ลิตร	4	ใบ
3. บิมน้ำ (บิมน้ำตู้ปลา)	4	ตัว
4. ท่อน้ำและชุดให้น้ำแบบหัวหยดและข้อต่อต่างๆ	4	ชุด
5. ต้นล้มพันธุโซกูบนต้นตอพันธุทรอยเยอร์	4	ต้น
6. เครื่องวัดค่า EC	1	เครื่อง
7. เครื่องวัดค่า pH	1	เครื่อง
8. timer	1	เครื่อง
9. ตาข่ายขนาด 2 x 2 นิ้ว (ใช้ในการกันทรายไหลลงสู่ถังสลาย)	4	ชิ้น
10. tensiometer	1	เครื่อง
11. อีรูบล็อก		
12. ดินร่วนปนทรายจังหวัดชลบุรี (ชุดดินลัดทึบ)		
13. ทรายล้าง		
14. Perlite และ vermiculite		

วิธีปลูกและการเตรียมวัสดุปลูก

1. เตรียมถังน้ำขนาด 500 ลิตร จำนวน 4 ถัง
2. ปรับพื้นที่บริเวณที่จะวางถังให้เรียบ
3. ใช้อีรูบล็อกวางเรียงซ้อนกันเป็นฐาน
4. นำถัง 500 ลิตรวางบนอีรูบล็อกแล้วใส่ทรายจนเกือบเต็มถึงจำนวน 2 ถัง ใส่ดินชุดลัดทึบจนเกือบเต็มถึงอีก 2 ถัง
5. นำต้นล้มพันธุลงปลูกในถังที่ใส่วัสดุปลูกแล้วทั้ง 4 ใบ
6. ผังถังน้ำขนาด 200 ลิตรลงในดิน ซึ่งถังนี้จะทำหน้าที่เป็นภาชนะใส่สารละลายธาตุอาหารและเป็นอุปกรณ์ในการวัดการใช้น้ำของพืช
7. ทำการติดตั้งระบบการให้น้ำแบบท่อเจาะรู ต่อท่อเข้ากับบิมน้ำ การให้น้ำจะถูกควบคุมโดย timer ซึ่งจะให้น้ำเป็นจำนวน 4 ครั้งต่อวันครั้งละ 30 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่ทำการทดลอง

บริเวณพื้นที่โล่งหลังอาคารเจ้าคุณทหาร (หลังโรงเรียนปลูกควบคุมอุณหภูมิ)

การวางแผนการทดลอง

1. ทำการปลูกส้มโชกุนในถังน้ำขนาด 500 ลิตรจำนวน 4 ต้น ต้นละ 1 ถัง โดยใช้วัสดุปลูกเป็นดินชุดลัดทึบ 2 ถัง และทราย 2 ถัง โดยทั้ง 4 ต้นจะทำการปลูกในที่โล่งแจ้ง

2. ทำการปลูกด้วย ระบบ Hydroponics แบบ substrate และให้สารละลายแบบท่อเจาะรู ในการศึกษาการใช้น้ำและธาตุอาหารของส้มโชกุนครั้งนี้ ได้มีการใช้วิธีการชลประทานแบบฉีดฝอยแบบท่อเจาะรู ซึ่งทำการให้น้ำแก่ส้มโชกุนโดยการฝังถึงสารละลาย (ถัง 200 ลิตร) ไว้ใต้ดินแล้วต่อท่อสายยางออกมาจากถัง โดยให้น้ำด้วยปั๊มน้ำแล้วใช้เครื่องตั้งเวลา (timer) ในการควบคุมเวลาในการให้น้ำแก่ส้มโชกุน เหตุที่ใช้วิธีนี้ในการให้น้ำ เพราะว่าเป็นวิธีที่สามารถควบคุมเวลาการให้และระยะเวลาในการให้แต่ละครั้งได้ และเราสามารถควบคุมปริมาณธาตุอาหาร และน้ำจากถังสารละลายได้

3. การเตรียมสารละลาย ขั้นตอนการเตรียมสารละลายธาตุอาหาร ตามวิธีของ "Coic-Lesaint" การเตรียมสารละลายธาตุอาหาร จะเตรียมแยกเป็น 2 ถัง เตรียมสารละลายถังละ 15 ลิตร และต้องเตรียมเป็น 2 ถัง เนื่องจากปุ๋ยบางชนิดไม่สามารถผสมกันโดยตรงที่ระดับความเข้มข้นสูงๆ ซึ่งมีวิธีการเตรียมสารละลายธาตุอาหารมีขั้นตอนดังนี้

ถังที่ 1

- ใส่น้ำ 5 ลิตร
- ใส่กรด HNO_3 เพื่อปรับค่า pH ให้ได้เท่ากับ 5.8
- ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสทั้งหมดในรูป KH_2PO_4
- ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมในรูป KNO_3
- ใส่ปุ๋ยแมกนีเซียมในรูป MgSO_4
- ใส่จุลธาตุอาหารทั้งหมดในถังนี้ยกเว้นเหล็ก ซึ่งได้แก่ ZnSO_4 , CuSO_4 , MnSO_4 , H_3BO_3 ,

Ammonium molybdate

- เติมน้ำให้ได้ปริมาณ 15 ลิตร คนสารละลายให้ผสมกันดี
- pH ของสารละลายนี้จะต่ำกว่า 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถึงที่ 2

- ใส่กรด HNO_3 เพื่อปรับค่า pH ให้ได้เท่ากับ 5.8
- ใส่ปุ๋ยแคลเซียมในรูป CaNO_3 (ทำการละลายในน้ำก่อน)
- ใส่เหล็กในรูปคีเลต (Fe-EDTA)
- เติมน้ำให้ได้ปริมาณ 15 ลิตร คนสารละลายให้ผสมกันดี
- PH ของสารละลายในถังที่ 2 จะอยู่ในช่วง 4-6
- * ในถังนี้ห้ามใส่ปุ๋ยที่มีอนุโมลซัลเฟตและฟอสเฟต

4. ทำการวัดค่า EC, pH ก่อนและหลังใส่สารละลายธาตุอาหารพืชทุก ๆ 1 สัปดาห์ โดยค่า EC, pH หลังใส่สารละลายธาตุอาหารจะต้องมีค่าประมาณ 2.5 และ 5.5 ตามลำดับ

5. ทำการวัดปริมาณน้ำที่เติมลงไปทุก 1 หรือ 2 สัปดาห์ (ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่เหลืออยู่)

6. นำสารละลาย ในถังสารละลายมาวิเคราะห์ หาปริมาณการใช้ธาตุอาหาร ของส้มโชกุน เดือนละ 1 ครั้ง โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ดิน

7. การบันทึกข้อมูล

- บันทึกการให้ปุ๋ยและน้ำในทุก ๆ สัปดาห์
- บันทึกข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์สารละลายที่เก็บก่อนและหลังการปรับสารละลาย

ธาตุอาหารทุก ๆ 1 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการวิเคราะห์ธาตุอาหารชนิดต่าง ๆ ที่ให้กับส้มโชกุน ได้ผลเป็นดังแสดงในตารางที่ 8 ถึง ตารางที่ 15 โดยจะกำหนดให้ ต้นที่ 1 และ 2 เป็นต้นที่ปลูกโดยใช้ดินร่วนปนทราย (ชุดดินลัดทึบ) ส่วนต้นที่ 3 และ 4 เป็นต้นที่ปลูกโดยใช้ทรายล้าง พบว่า

1. ไนโตรเจน ปริมาณธาตุไนโตรเจนที่เติมให้กับ ดินดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 310 ppm และมีค่าปริมาณการใช้ธาตุไนโตรเจนเฉลี่ยเท่ากับ 211.26 ppm ส่วนปริมาณธาตุไนโตรเจนที่เติมให้กับต้นทรายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 295.75 ppm และมีค่าปริมาณการใช้ธาตุไนโตรเจน เฉลี่ยเท่ากับ 210.81 ppm

2. ฟอสฟอรัส ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เติมให้กับดินดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 135.71 ppm และมีค่าปริมาณการใช้ธาตุฟอสฟอรัสเฉลี่ยเท่ากับ 114.90 ppm ส่วนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เติมให้กับต้นทรายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 129.48 ppm และมีค่าปริมาณการใช้ธาตุฟอสฟอรัสเฉลี่ยเท่ากับ 109.97 ppm

3. โพแทสเซียม ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เติมให้กับดินดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 466.1 ppm และมีค่าปริมาณการใช้ธาตุโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 300.74 ppm ส่วนปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เติมให้กับต้นทรายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 444.74 ppm และมีค่าปริมาณการใช้ธาตุโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 214.42 ppm

4. แมกนีเซียม ปริมาณธาตุแมกนีเซียมที่เติมให้กับดินดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 57.01 ppm และมีค่าปริมาณการใช้ธาตุแมกนีเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 35.01 ppm ส่วนปริมาณธาตุแมกนีเซียมที่เติมให้กับต้นทรายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 54.39 ppm และมีค่าปริมาณการใช้ธาตุแมกนีเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 28.77 ppm

5. เหล็ก ปริมาณธาตุเหล็กที่เติมให้กับดินดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 ppm และมีค่าปริมาณการใช้ธาตุเหล็กเฉลี่ยเท่ากับ 3.27 ppm ส่วนปริมาณธาตุเหล็กที่เติมให้กับต้นทรายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.92 ppm และมีค่าปริมาณการใช้ธาตุเหล็กเฉลี่ยเท่ากับ 3.64 ppm

6. สังกะสี ปริมาณธาตุสังกะสีที่เติมให้กับดินดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.47 ppm และมีค่าปริมาณการใช้ธาตุสังกะสีเฉลี่ยเท่ากับ 0.34 ppm ส่วนปริมาณธาตุสังกะสีที่เติมให้กับต้นทรายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.45 ppm และมีค่าปริมาณการใช้ธาตุสังกะสีเฉลี่ยเท่ากับ 0.34 ppm

7. คอปเปอร์ ปริมาณธาตุคอปเปอร์ที่เติมให้กับดินดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.11 ppm และมีค่าปริมาณการใช้ธาตุคอปเปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 0.09 ppm ส่วนปริมาณธาตุคอปเปอร์ที่เติมให้กับต้นทรายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.10 ppm และมีค่าปริมาณการใช้ธาตุคอปเปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 0.08 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. แอมงกาเน็ส ปริมาณธาตุแอมงกาเน็สที่เติมให้กับต้นดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.21 ppm และมีค่าปริมาณการใช้ธาตุแอมงกาเน็สเฉลี่ยเท่ากับ 0.98 ppm ส่วนปริมาณธาตุแอมงกาเน็สที่เติมให้กับต้นทรายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.16 ppm และมีค่าปริมาณการใช้ธาตุแอมงกาเน็สเฉลี่ยเท่ากับ 0.91 ppm

ปริมาณน้ำที่ล้่มโซกุนใช้ในแต่ละเดือน แสดงในตารางที่16 พบว่า

1. เดือนกันยายน

ปริมาณน้ำที่ล้่มโซกุนใช้ในต้นดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 122.86 mm.

ปริมาณน้ำที่ล้่มโซกุนใช้ในต้นทรายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 122.86 mm.

2. เดือนตุลาคม

ปริมาณน้ำที่ล้่มโซกุนใช้ในต้นดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 124.88 mm.

ปริมาณน้ำที่ล้่มโซกุนใช้ในต้นทรายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 128.87 mm.

3. เดือนพฤศจิกายน

ปริมาณน้ำที่ล้่มโซกุนใช้ในต้นดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 173.33 mm.

ปริมาณน้ำที่ล้่มโซกุนใช้ในต้นทรายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 71.83 mm.

4. เดือนธันวาคม

ปริมาณน้ำที่ล้่มโซกุนใช้ในต้นดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 106.07 mm.

ปริมาณน้ำที่ล้่มโซกุนใช้ในต้นทรายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 79.75 mm.

5. เดือนมกราคม

ปริมาณน้ำที่ล้่มโซกุนใช้ในต้นดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 116.67 mm.

ปริมาณน้ำที่ล้่มโซกุนใช้ในต้นทรายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 105.39 mm.

6. เดือนกุมภาพันธ์

ปริมาณน้ำที่ล้่มโซกุนใช้ในต้นดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 100.55 mm.

ปริมาณน้ำที่ล้่มโซกุนใช้ในต้นทรายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 96.79 mm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงปริมาณธาตุไนโตรเจนที่เติมและที่ใช้ไปต่อเดือนของส้มโชกุน (ppm)

ต้นที่	กันยายน(46)		ตุลาคม(46)		พฤศจิกายน(46)		ธันวาคม(46)		มกราคม(47)		กุมภาพันธ์(47)		เฉลี่ยต่อต้น	
	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้
1	217	61	465	354.7	248	170.03	426.25	356.8	38.75	35.47	271.25	143.57	277.71	186.93
2	356.5	312.87	930	574.73	147.25	86.36	271.25	214.71	69.75	50.26	279	174.63	342.29	235.59
เฉลี่ย	286.75	186.94	697.5	464.72	197.63	128.2	348.75	285.76	54.25	42.87	275.13	159.1	310	211.26
3	496	396	666.5	442.03	62	57.48	201.5	99.62	85.25	79.08	418	300.83	321.54	229.17
4	279	199.66	666.5	445.84	38.75	32.55	255.75	184.08	69.75	55.32	310	237.21	269.96	192.44
เฉลี่ย	387.5	297.83	666.5	443.94	50.38	45.02	228.63	141.85	77.5	67.2	364	269.02	295.75	210.81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ประกอบการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๒ แสดงปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เติมและที่ใช้ไปต่อเดือนของส้มโชกุน (ppm)

เดือนที่	กันยายน(46)		ตุลาคม(46)		พฤศจิกายน(46)		ธันวาคม(46)		มกราคม(47)		กุมภาพันธ์(47)		เฉลี่ยต่อต้น	
	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้
1	94.99	94.44	203.55	202.32	108.56	87.29	186.59	165.32	16.96	15.48	118.74	84.08	121.57	108.16
2	156.06	155.42	407.1	341.2	64.46	59.68	118.74	66.23	30.53	21.31	122.13	85.96	149.84	121.63
เฉลี่ย	125.53	124.93	305.33	271.76	86.51	73.49	152.67	115.78	23.75	18.4	120.44	85.02	135.71	114.9
3	217.12	177.25	291.76	254.12	27.14	24.31	88.21	61.73	37.32	35.56	183.2	163.66	140.79	119.44
4	122.13	120.3	291.76	238.51	16.96	15.34	111.95	91.42	30.53	24.29	135.7	113.14	118.17	100.5
เฉลี่ย	169.63	148.78	291.76	246.32	22.05	19.83	100.08	76.58	33.93	29.93	159.45	138.4	129.48	109.97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อใช้ในการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่มีการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 แสดงปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เติมและที่ใช้ไปต่อเดือนของส้มโชกุน (ppm)

ต้นที่	กันยายน(46)		ตุลาคม(46)		พฤศจิกายน(46)		ธันวาคม(46)		มกราคม(47)		กุมภาพันธ์(47)		เฉลี่ยต่อต้น	
	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้
1	326.27	162.13	699.15	383.15	372.88	296.85	640.89	474.38	58.26	40.23	407.84	183.55	417.55	256.72
2	536.02	436.01	1398.3	930.3	221.4	174.16	407.84	301.65	104.87	78.05	419.49	148.4	514.65	344.76
เฉลี่ย	431.15	299.07	1048.7	656.73	297.14	235.51	524.37	388.02	81.57	59.14	413.67	165.98	466.1	300.74
3	745.76	339.76	1002.1	471.1	93.22	70.47	302.97	160.07	128.18	86.94	629.24	325.24	483.58	242.26
4	419.19	136.49	1002.1	461.12	58.26	46.51	384.53	195.74	104.87	82.37	466.1	197.2	405.9	186.57
เฉลี่ย	582.63	238.13	1002.1	466.11	75.74	58.49	343.75	177.91	116.53	84.66	547.67	261.22	444.74	214.42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 แสดงปริมาณธาตุแมกนีเซียมที่เติมและที่ใช้ไปต่อเดือนของส้มโชกุน (ppm)

ต้นที่	กันยายน(46)		ตุลาคม(46)		พฤศจิกายน(46)		ธันวาคม(46)		มกราคม(47)		กุมภาพันธ์(47)		เฉลี่ยต่อต้น	
	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้
1	39.9	18.91	85.5	39.5	45.6	24.72	78.38	46.48	7.13	5.96	49.88	28.46	51.07	27.34
2	65.56	52.56	171	126	27.08	18.32	49.88	27.24	12.83	8.66	51.3	23.3	62.94	42.68
เฉลี่ย	52.73	35.74	128.25	82.75	36.34	21.52	64.13	36.86	9.98	7.31	50.59	25.88	57.01	35.01
3	91.2	45.2	122.56	66.56	11.4	7.59	37.05	15.43	15.68	9.01	76.95	45.9	59.14	31.62
4	51.3	24.3	122.56	63.56	7.13	4.83	47.03	25.37	12.83	7.54	57	30	49.64	25.93
เฉลี่ย	71.25	34.75	122.56	65.06	9.27	6.21	42.04	20.4	14.26	8.28	66.98	37.95	54.39	28.77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 แสดงปริมาณธาตุหลักที่เติมและที่ใช้ไปต่อเดือนของส้มโชกุน (ppm)

ต้นที่	กันยายน(46)		ตุลาคม(46)		พฤศจิกายน(46)		ธันวาคม(46)		มกราคม(47)		กุมภาพันธ์(47)		เฉลี่ยต่อต้น	
	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้
1	2.87	2.31	6.16	4.27	3.28	1.44	5.65	4.31	0.51	0.42	3.59	1.9	3.68	2.44
2	4.72	4.66	12.32	11.69	1.95	1.48	3.59	2.87	0.92	0.68	3.7	3.14	4.53	4.09
เฉลี่ย	3.8	3.49	9.24	7.98	2.62	1.46	4.62	3.59	0.72	0.55	3.65	2.52	4.11	3.27
3	6.57	6.19	8.83	8.79	0.82	0.78	2.67	1.58	1.13	0.81	5.54	4.95	4.26	3.85
4	3.7	3.64	8.83	8.8	0.51	0.46	3.39	3.35	0.92	0.73	4.11	3.62	3.58	3.43
เฉลี่ย	5.14	4.92	8.83	8.8	0.67	0.62	3.03	2.47	1.03	0.77	4.83	4.29	3.92	3.64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 แสดงปริมาณธาตุสังกะสีที่เติมและที่ใช้ไปต่อเดือนของส้มโชกุน (ppm)

วันที่	กันยายน(46)		ตุลาคม(46)		พฤศจิกายน(46)		ธันวาคม(46)		มกราคม(47)		กุมภาพันธ์(47)		เฉลี่ยต่อต้น	
	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้
1	0.33	0.29	0.71	0.52	0.38	0.3	0.65	0.58	0.05	0.03	0.41	0.27	0.42	0.33
2	0.54	0.4	1.42	0.83	0.22	0.17	0.41	0.35	0.11	0.07	0.42	0.23	0.52	0.34
เฉลี่ย	0.44	0.35	1.07	0.68	0.3	0.24	0.53	0.47	0.08	0.05	0.42	0.25	0.47	0.34
3	0.76	0.54	1.01	0.85	0.09	0.06	0.31	0.26	0.13	0.09	0.64	0.54	0.49	0.39
4	0.42	0.26	1.01	0.69	0.06	0.03	0.39	0.28	0.11	0.08	0.47	0.34	0.41	0.28
เฉลี่ย	0.59	0.4	1.01	0.77	0.08	0.05	0.35	0.27	0.12	0.09	0.56	0.44	0.45	0.34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรรมการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 แสดงปริมาณธาตุคอปเปอร์ที่เติมและที่ใช้ไปต่อเดือนของส้มโชกุน (ppm)

ต้นที่	กันยายน(46)		ตุลาคม(46)		พฤศจิกายน(46)		ธันวาคม(46)		มกราคม(47)		กุมภาพันธ์(47)		เฉลี่ยต่อต้น	
	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้
1	0.07	0.05	0.16	0.14	0.09	0.07	0.15	0.12	0.01	0.01	0.09	0.08	0.1	0.08
2	0.12	0.09	0.32	0.27	0.05	0.02	0.09	0.06	0.02	0.01	0.1	0.07	0.12	0.09
เฉลี่ย	0.1	0.07	0.24	0.21	0.07	0.05	0.12	0.09	0.02	0.01	0.1	0.08	0.11	0.09
3	0.17	0.14	0.23	0.2	0.02	0.02	0.07	0.04	0.03	0.02	0.14	0.12	0.11	0.09
4	0.1	0.08	0.23	0.19	0.01	0.01	0.09	0.06	0.02	0.01	0.11	0.09	0.09	0.07
เฉลี่ย	0.14	0.11	0.23	0.2	0.02	0.02	0.08	0.05	0.03	0.02	0.13	0.11	0.1	0.08

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 แสดงปริมาณธาตุแมงกานีสที่เติมและที่ใช้ไปต่อเดือนของส้มโชกุน (ppm)

ต้นที่	กันยายน(46)		ตุลาคม(46)		พฤศจิกายน(46)		ธันวาคม(46)		มกราคม(47)		กุมภาพันธ์(47)		เฉลี่ยต่อต้น	
	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้	เติม	ใช้
1	0.85	0.5	1.81	1.74	0.97	0.76	1.67	0.96	0.15	0.12	1.06	0.76	1.09	0.81
2	1.39	1.05	3.62	3.45	0.57	0.48	1.06	0.81	0.27	0.23	1.09	0.87	1.33	1.15
เฉลี่ย	1.12	0.78	2.72	2.6	0.77	0.62	1.37	0.89	0.21	0.18	1.08	0.82	1.21	0.98
3	1.93	1.62	2.6	2.38	0.24	0.21	0.79	0.71	0.33	0.26	1.63	1.29	1.25	1.08
4	1.09	0.83	2.6	2.24	0.15	0.11	1	0.07	0.27	0.24	1.21	0.95	1.05	0.74
เฉลี่ย	1.51	1.23	2.6	2.31	0.2	0.16	0.9	0.39	0.3	0.25	1.42	1.12	1.16	0.91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่16 การใช้น้ำของส้มโชกุนในแต่ละเดือน (mm)

ต้นที่	กันยายน(46)	ตุลาคม(46)	พฤศจิกายน(46)	ธันวาคม(46)	มกราคม(47)	กุมภาพันธ์(47)
1	122.86	128.87	233.48	75.99	120.43	96.79
2	122.86	143.91	113.18	136.14	112.91	104.31
เฉลี่ย	122.86	124.88	173.33	106.07	116.67	100.55
3	122.86	128.87	75.59	91.03	127.94	111.83
4	122.86	128.87	68.07	68.47	82.83	81.75
เฉลี่ย	122.86	128.87	71.83	79.75	105.39	96.79



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองแสดงให้เห็นว่า ต้นส้มโชกุนที่ทำการปลูกในวัสดุปลูกที่แตกต่างกัน คือ ดินร่วนปนทราย (ชุดดินลัตทีบ) และทรายล้าง จะมีผลทำให้มีปริมาณการใช้ธาตุอาหารที่แตกต่างกัน โดยในการทดลองจะทำการวิเคราะห์สารละลายธาตุอาหารทุกๆเดือนรวม 6 เดือน คือ เดือนกันยายน พ.ศ.2546 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2547 และทำการวิเคราะห์ธาตุอาหารทั้งหมด 8 ชนิด คือ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แมกนีเซียม (Mg) เหล็ก (Fe) สังกะสี (Zn) คอปเปอร์ (Cu) แมงกานีส (Mn) จะพบว่าต้นส้มโชกุนที่ปลูกในดินร่วนปนทรายจะมีการดูดใช้ธาตุอาหารได้มากกว่าที่ปลูกในทรายล้าง ซึ่งได้ผลดังนี้ คือ ส้มโชกุนที่ปลูกในดินจะมีการใช้ปริมาณธาตุอาหารเฉลี่ยรวม 6 เดือน เท่ากับ 211.26 ppm, 114.9 ppm, 300.74 ppm, 35.01 ppm, 3.27 ppm, 0.34 ppm, 0.09 ppm และ 0.98 ppm ตามลำดับ และส้มโชกุนที่ปลูกในทรายล้างจะมีการใช้ปริมาณธาตุอาหารเฉลี่ยรวม 6 เดือน เท่ากับ 210.81 ppm, 109.97 ppm, 214.42 ppm, 28.77 ppm, 3.67 ppm, 0.34 ppm, 0.08 ppm และ 0.91 ppm ตามลำดับ

เนื่องจากการวัดปริมาณการใช้น้ำของส้มโชกุน มีการควบคุมปัจจัยทางด้านการคายน้ำ คือ มีการใส่วัสดุปลูก Perlite และ Vermiculite รวมทั้งมีการคลุมแสงสีดำไว้ด้านบนของต้นส้มโชกุน จึงทำให้อัตราการใช้น้ำของส้มโชกุนมีปริมาณที่น้อยลงไป แต่จากการทดลอง ต้นส้มโชกุนที่ปลูกในดินร่วนปนทรายจะมีอัตราการใช้น้ำมากกว่าต้นส้มโชกุนที่ปลูกในทรายล้าง ดังนี้ ต้นส้มโชกุนที่ปลูกในดินร่วนปนทรายจะมีอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยรวม 6 เดือน เท่ากับ 124.06 mm และต้นส้มโชกุนที่ปลูกในทรายล้างจะมีอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยรวม 6 เดือน เท่ากับ 100.92 mm

เอกสารอ้างอิง

เคหการเกษตร. รวมกลยุทธ์ส้ม. วารสารเคหการเกษตร. ปีที่19 (ฉบับที่2) มกราคม 2538. กรุงเทพฯ หน้า 62 – 72.

เคหการเกษตร. ร่วมพัฒนางานการพืชสวนมาตั้งแต่ ปี 2519. ปีที่ 25 (ฉบับที่2) กุมภาพันธ์ 2544. กรุงเทพฯ. หน้า 97 – 104.

เปรมปรี ณ สงขลา. 2544. คู่มือการทำสวนส้มอย่างมืออาชีพ. หจก. มิตรเกษตร การตลาดและโฆษณา. กรุงเทพฯ.

พานิชย์ ยศปัญญา (เทคโนโลยีชาวบ้าน). 2537. คัมภีร์มืออาชีพ (ศาสตร์แห่งส้ม). พิมพ์ที่บริษัทพิมพ์เกษตร ฟรินติง เซ็นเตอร์ จำกัด. กรุงเทพฯ.

มนตรี คำชู. 2538. หลักการชลประทานแบบหยด (การออกแบบและการแก้ปัญหา). ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ศูนย์ส่งเสริมและผลิตพันธุ์พืชสวนยะลา. 2541. ส้มโชกุน. กรมส่งเสริมการเกษตร. 9.

สาคร ชยันต์นคร. 2538. รวมเรื่องการทำสวนส้ม (ไร้ส้ม). วารสารส้ม เจ้าของบรรณาธิการผู้พิมพ์ผู้โฆษณา. พิมพ์ที่ หจก รุ่งเรืองสาสน์การพิมพ์. กรุงเทพฯ.

อิทธิสุนทร นันทกิจ. 2538. การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน (Hydroponics). ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้