

การศึกษาการเจริญเติบโตและพัฒนาการของผลส้มจุก
Studies on Growth and Development of Neck Orange Fruit
(*Citrus reticulata* Blanco)

บุญชนะ วงศ์ชนะ ^{1/}

ดำรงค์ พงศ์มานะวุฒิ ^{1/}

Boonchana Wongchana ^{1/}

Damrong Pongmanawut ^{1/}

ABSTRACT

Growth and development of fruit size pattern and fruit compositions neck orange (*Citrus reticulata* Blanco) were studied to from flowering to harvesting in order to find harvesting index. The trial was conducted at Hat Yai district of Songkhla province from October 1998 to September 2001. Fruit growth was examined and found that it followed the pattern of simple Sigmoid curve. After flowering $6\frac{1}{2}$ - 7 months fruits were ready for harvesting and found that fresh fruit weight was 164.55 ± 12.42 - 167.67 ± 11.58 g. Fruit compositions were also recorded, there were pulp weight 76% and the rest 24% was rind weight, fruit soluble solids content 10.15 ± 0.14 - 10.10 ± 0.21 % titratable acidity, 0.42 ± 0.13 - 0.39 ± 0.07 %, soluble solids and acidity 0.42 ± 0.13 - 0.39 ± 0.07 % soluble solids and acidity ratio 24 - 29. Rind's colour was yellow - green (group 146 B - C) and pulp's colour was yellow - orange (group 14 B - C).

Key words : neck orange, *Citrus reticulata* Blanco, growth and development, harvest index

บทคัดย่อ

ศึกษาการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของผลส้มจุก (*Citrus reticulata* Blanco) ตั้งแต่ดอกบานเพื่อหาดัชนีการเก็บเกี่ยวผลส้มจุกที่สวนเกษตรกร ตำบลทุ่งตำเสา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ระหว่าง ตุลาคม พ.ศ.2541 ถึงกันยายน พ.ศ.2544 พบว่าการเจริญเติบโตของผลส้มจุกเป็นแบบ simple sigmoid curve สามารถเก็บเกี่ยวได้เมื่อผลมีอายุ 195-210 วัน ($6\frac{1}{2}$ - 7 เดือน) หลังดอกบาน ซึ่งมีปริมาณของเนื้อ 76 % และปริมาณเปลือก 24 % โดยมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (SS) เฉลี่ย 10.15 ± 0.14 - 10.10 ± 0.21 % และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) เฉลี่ย 0.42 ± 0.13 - 0.39 ± 0.07 % มีอัตราส่วนของของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อกรดที่ไทเทรตได้ (SS/TA) เท่ากับ 24-29 สีของเปลือกมีสีเขียว

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง กรมวิชาการเกษตร ต.ไม้ฝาด อ.สิเกา จ.ตรัง 92150

^{1/} Trang Horticulture Research Centre, Department of Agriculture, Tambol Maifad, Sikao district, Trang province 92150

อมเหลือง (yellow - green group 146 B-C) และเนื้อสีเหลืองส้ม (yellow - orange group 14 B-C)

คำหลัก : ส้มจุก การเจริญและการพัฒนา ดัชนี การเก็บเกี่ยว

คำนำ

ส้มจุก จัดเป็นส้มในกลุ่ม Mandarin มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Citrus reticulata* Blanco (Reuther, 1967) ชื่อสามัญ neck orange เป็นไม้ผลพื้นเมืองทางภาคใต้ของประเทศไทย และในปัจจุบันเป็นไม้ผลที่สำคัญทางเศรษฐกิจของภาคใต้ โดยมีแหล่งปลูกดั้งเดิมอยู่ที่อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา ต่อมาได้กระจายไปปลูกในแหล่งอื่น ๆ ของภาคใต้ (มงคลและสมปอง, 2535) ส้มจุกเป็นส้มที่มีลักษณะของรูปร่างผล คือมีขนาดผลใหญ่ ทรงผลกลมถึงรูปไข่ มีจุดเด่นชัด เปลือกหนาปานกลาง ลอกเปลือกง่าย กลีบแยกออกจากกันง่าย แกนกลางเปิด เนื้อผลแน่นมีน้ำมาก รสชาติหวานอมเปรี้ยว มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว (วิจิตร, 2531) ผลส้มจุกที่มีลักษณะดังกล่าวต้องผ่านการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ในด้านการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในระยะต่าง ๆ ตั้งแต่หลังดอกบานจนกระทั่งผลแก่เก็บเกี่ยวได้

การเก็บเกี่ยวผลส้มอาศัยดัชนีการเก็บเกี่ยวหลายประการเป็นตัวกำหนด เพราะส้มเป็นผลไม้ที่บ่มไม่สุก (non climacteric) คือส้มจะไม่มีการสะสมน้ำตาลเพิ่มขึ้นหลังจากเก็บเกี่ยวจากต้นแล้ว การเก็บเกี่ยวส้มที่มีอายุอ่อนก่อนกำหนดมีรสเปรี้ยว แต่ถ้าทิ้งผลส้มไว้กับต้นนานเกินอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมคุณภาพของส้มจะลดลง ซึ่งวิธี

(2542) รายงานว่า การนับอายุวันตั้งแต่หลังดอกบานจนกระทั่งผลแก่เก็บเกี่ยวได้ของส้มแต่ละชนิดแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกันไปค่อนข้างมาก เช่น ส้มเขียวหวานและส้มโชกุน มีอายุ 9 เดือนสามารถยืดอกอายุผลบนต้นได้ 1 เดือน หากยาวนานกว่านี้โอกาสจะเกิดอาการข้าวสารจะมีสูงมากขึ้น มะนาวใช้เวลาประมาณ 4½ เดือน ก็สามารถเก็บเกี่ยวได้ และส้มโอใช้เวลาประมาณ 7 เดือน ส้ม Nagpur mandarin เก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุ 280 วันหลังติดผล (Ladaniya, 1996) ดนัย (2542) รายงานว่า ดัชนีการเก็บเกี่ยวที่ใช้ได้ดีกับส้มเป็นดัชนีที่ต้องมีการวัดทางเคมี คือการหาปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ด้วยเครื่อง Refractometer และหาปริมาณกรดที่ไทเตรทได้ ไทเตรทแล้วนำค่าที่ได้มาหาอัตราส่วนของของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อกรดที่ไทเตรท ส้ม Nagpur mandarin มีอัตราส่วนของของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อกรดที่ไทเตรทได้มากกว่า 14 เมื่อแก่เก็บเกี่ยวได้ (Ladaniya, 1996) สำหรับส้มจุกยังไม่พบรายงานของการศึกษาการเปลี่ยนแปลงในระยะต่าง ๆ ตั้งแต่หลังดอกบานจนกระทั่งผลแก่เก็บเกี่ยวได้ ทั้งในการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ในปัจจุบันการเก็บเกี่ยวผลส้มจุกของเกษตรกรจะใช้วิธีการสังเกตจากเปลือก และการใช้มือบีบจับผลส้มจุก ทำให้ช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวยังไม่ถูกต้อง ในบางครั้งเก็บเกี่ยวได้ผลส้มจุกที่ไม่ได้คุณภาพ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องมีการศึกษาการพัฒนาและการเจริญเติบโตเพื่อหาดัชนีการเก็บเกี่ยวของส้มจุกโดยการนับอายุวันหลังจากดอกบาน การเปลี่ยนแปลงทางเคมีของผลส้มจุก สำหรับใช้เป็นแนวทางการเก็บเกี่ยวผลผลิตของส้มจุกต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

ดำเนินการศึกษาการเจริญเติบโตและพัฒนาการของผลส้มจุก ที่สวนเกษตรกร ตำบลทุ่งตำเสา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2541 ถึงกันยายน พ.ศ. 2544 โดยการคัดเลือกต้นส้มจุกที่ให้ผลผลิตแล้วมีอายุ 6 ปี จำนวน 10 ต้น ผูกป้ายบันทึกประจำต้นเมื่อส้มจุกออกดอก เมื่อดอกบานทำการผูกป้ายที่ช่อดอก จดบันทึก วัน เดือน ปี ที่ดอกบานเอาไว้ หลังจากนั้นทำการเก็บผลส้มจุกทุก 15 วัน หลังดอกบานจำนวน 20 ผล และนำผลส้มจุกในแต่ละช่วงอายุมาศึกษาอัตราการเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงทางด้านเคมี และการเปลี่ยนแปลงสีของผลส้มจุกดังนี้

1. ศึกษาการเจริญเติบโตและการพัฒนาของผลส้มจุก โดยบันทึกข้อมูล น้ำหนักสดของผล เนื้อและเปลือก เปอร์เซ็นต์เปลือกและเนื้อ

$$\% \text{ กรดซิตริก} = \frac{N \text{ NaoH} \times \text{มล. NaoH} \times \text{meq.wt. ของกรดซิตริก}}{\text{มล.ของน้ำคั้นที่ใช้}} \times 100$$

$$- N \text{ NaoH} = 0.0985$$

$$- \text{Meq.wt. ของกรดซิตริก} = 0.064$$

2.3 อัตราส่วนของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อกรดที่ไทเทรตได้ (SS/TA)

3. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกและเนื้อ โดยศึกษาสีของเปลือกและเนื้อเทียบจาก The Royal Horticultural Society (R.H.S.) Colour Chart

ผลการทดลองและวิจารณ์

มีการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ หลังจากดอกของส้มจุกบาน คือ การร่วงของกลีบดอก (petal fall) การร่วงหล่นของส่วนอื่น ๆ ของดอก เช่น stamen และ style โดยรังไข่ (ovary) เริ่ม

เส้นผ่าศูนย์กลางผล ความหนาเปลือกและเนื้อ

2. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

2.1 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (soluble solids, SS) โดยนำน้ำคั้นจากเนื้อผลส้มจุกทั้งผลมาหาปริมาณ SS ด้วย Hand refractometer อ่านค่าที่ได้เป็นเปอร์เซ็นต์

2.2 ปริมาณกรด คิดเป็นปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (titratable acidity, TA) ในรูปของกรดซิตริก ใช้วิธี A.O.A.C., 1990 โดยนำน้ำคั้นจากเนื้อผลส้มจุกทั้งผลปริมาตร 5 มล. ไทเทรตด้วยสารละลายต่างมาตรฐาน NaOH 0.0985 N โดยใช้ phenolphthalein 1 % 1-2 หยด เป็น indicator จนถึง end point คือ เมื่อสารละลายมีสีชมพูอย่างน้อย 30 วินาที นำค่าปริมาตรต่างมาตรฐานที่ใช้มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์กรดซิตริก (Hulme, 1971) จากสูตร

ขยายใหญ่และมีสีเขียวเข้มมากขึ้น หลังจากนั้นผลของส้มจุกมีการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงทางด้านต่าง ๆ คือ

1. การเปลี่ยนแปลงด้านการเจริญเติบโตของผล เป็นการเปลี่ยนแปลงทางด้านน้ำหนักของผล เนื้อ เปลือก เส้นผ่าศูนย์กลางของผลและความหนาของเปลือก พบว่ามีการเจริญเติบโตเป็นแบบ simple Sigmoid curve ในระยะแรกการเปลี่ยนแปลงด้านการเจริญเติบโต น้ำหนักของผลเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ คือ ระยะตั้งแต่หลังดอกบานถึงอายุ 75 วัน ซึ่งในระยะนี้มีน้ำหนักเปลือกเป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ของผล โดยเฉพาะผลในช่วง

อายุ 30-45 วันหลังดอกบาน มีน้ำหนักผล $4.39 \pm 2.30 - 11.40 \pm 2.16$ กรัม น้ำหนักเปลือก $2.52 \pm 0.82 - 10.18 \pm 2.90$ กรัม น้ำหนักเนื้อ $1.87 \pm 0.79 - 3.34 \pm 1.65$ กรัม (Figure 1) อัตราการเปลี่ยนแปลงระหว่างปริมาณเปลือกและปริมาณเนื้อสูงมาก คือเปอร์เซ็นต์ปริมาณเปลือกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วหลังจากนั้นค่อย ๆ ลดลงหลังจากผลอายุ 45 วันหลังดอกบาน แต่ในทางกลับกันเปอร์เซ็นต์ปริมาณของเนื้อเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (Figure 2) เนื่องจากในระยะนี้ผลของส้มจุกมีการเจริญเติบโตและการพัฒนาของเซลล์เนื้อผลทางด้านการแบ่งเซลล์ (cell division) และการขยายเซลล์ (cell enlargement) ในอัตราที่สูง (สมบุญ, 2535) การเจริญเติบโตทางด้านน้ำหนักของผลเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เมื่ออายุผล 75-195 วันหลังดอกบาน โดยมีน้ำหนักผล $28.81 \pm 4.00 - 164.55 \pm 12.42$ กรัม น้ำหนักของเนื้อ $15.23 \pm 1.98 - 125.00 \pm 15.20$ กรัม และน้ำหนักของเปลือก $1.58 \pm 2.10 - 39.55 \pm 7.00$ กรัม (Figure 1) ส่วนการเปลี่ยนแปลงปริมาณเนื้อและปริมาณเปลือกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วโดยเมื่ออายุผล 195 วันหลังดอกบาน มีปริมาณเนื้อเท่ากับ 76 % ปริมาณเปลือกเท่ากับ 24 % (Figure 2) และเมื่อผลส้มจุกมีอายุ 195-210 วันหลังดอกบาน เป็นระยะที่มีการเจริญเติบโตทางด้านน้ำหนักน้อยมากหรือค่อนข้างคงที่ ระยะนี้มีการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักเนื้อและน้ำหนักเปลือกเล็กน้อย โดยมีน้ำหนักผล $164.55 \pm 12.42 - 167.67 \pm 11.58$ กรัม น้ำหนักเปลือก $39.55 \pm 7.00 - 40.39 \pm 4.82$ กรัม และน้ำหนักเนื้อ $125.00 \pm 15.20 - 127.28 \pm 17.75$ กรัม (Figure 1) ระยะนี้ผลส้มจุกแก่พร้อมเก็บเกี่ยวได้ มีปริมาณของเนื้อ 76 % และปริมาณเปลือก 24 % (Figure 2) สำหรับการเปลี่ยน

แปลงของเส้นผ่าศูนย์กลางของผล และความหนาของเปลือกพบว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของผลส้มจุกเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโตของผล ในขณะที่การพัฒนาของเปลือกในด้านความหนาเปลือกเพิ่มขึ้นในระยะแรกคือ ตั้งแต่อายุผล 15-60 วันหลังดอกบาน หลังจากนั้นความหนาของเปลือกค่อย ๆ ลดลงจนถึงระยะผลส้มจุกพร้อมเก็บเกี่ยว ความหนาของเปลือกเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย (Figure 3)

การเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงของ ผลส้มจุกในด้านน้ำหนักของผล เนื้อ เปลือก เส้นผ่าศูนย์กลางผลและความหนาเปลือก พบว่าตั้งแต่ดอกบานถึงอายุผล 75 วัน ($2 \frac{1}{2}$ เดือน) การเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นค่อนข้างช้า เพราะในระยะนี้เป็นการพัฒนาของเปลือกเป็นส่วนใหญ่ เมื่ออายุผล 75-195 วันหลังดอกบาน ($2 \frac{1}{2} - 6 \frac{1}{2}$ เดือน) เป็นการเจริญเติบโตและพัฒนาของเนื้อส้มจุกที่ทำให้น้ำหนักผลของส้มจุก และเส้นผ่าศูนย์กลางผลเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และอายุผล 195-210 วันหลังดอกบาน ($6 \frac{1}{2} - 7$ เดือน) มีการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักผลเพียงเล็กน้อย รวี (2542) พบว่า การเจริญเติบโตของผลส้มในระยะแรกจะค่อนข้างช้าและเร็วขึ้นในเวลาต่อมา อายุของส้มแต่ละชนิดแต่ละพันธุ์ตั้งแต่ดอกบานถึงอายุเก็บเกี่ยว แตกต่างกันไปค่อนข้างมาก นอกจากนี้ยังมีเรื่องของอุณหภูมิเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย หากปลูกในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิต่ำการแก่ของผลส้มจะยืดระยะเวลานานออกไป

2. การเปลี่ยนแปลงทางด้านเคมีของผล

นอกจากการเจริญเติบโตและการพัฒนาของผลทางด้านน้ำหนักแล้ว ผลของส้มจุกยังมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเคมี คือ การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาล (soluble solid) และปริมาณกรด (titratable acidity, TA) ซึ่งอัตราส่วนของปริมาณ

น้ำตาลและปริมาณกรดของผลส้มระยะสุกแก่ควรมีค่ามากกว่า 14 (Ladaniya, 1996) พบว่าค่าเปอร์เซ็นต์ของ SS มีการเปลี่ยนแปลงโดยเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากอายุผล 90 วันหลังดอกบาน จนถึงอายุผล 180 วันภายหลังดอกบาน จากนั้นเปอร์เซ็นต์ของ SS ค่อย ๆ ลดลงเล็กน้อยในช่วงอายุผล 195-210 วันหลังดอกบาน ซึ่งเป็นระยะที่ผลแก่เก็บเกี่ยวได้ ในขณะที่ค่าเปอร์เซ็นต์ของ TA ซึ่งสามารถวัดได้เมื่อผลสุกมีอายุ 90 วันหลังดอกบานจะมีค่าเปอร์เซ็นต์ของ TA สูงที่สุด หลัง

จากนั้นเริ่มลดลงอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งถึงอายุการเก็บเกี่ยวผล (Figure 4) และเมื่อคำนวณอัตราส่วนระหว่าง SS/TA พบว่า ในช่วงอายุผล 90-120 วันหลังดอกบาน ค่า SS/TA เพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ และหลังจากอายุผล 120 วันหลังดอกบาน ค่า SS/TA เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จนถึงอายุ 210 วันหลังดอกบาน ซึ่งในช่วงอายุ 180-210 วันหลังดอกบาน ปริมาณของกรดจะลดลงอย่างรวดเร็ว และเมื่ออายุผล 195-210 วัน ค่าอัตราส่วน SS/TA เท่ากับ 24.05 - 29.70 (Figure 5)

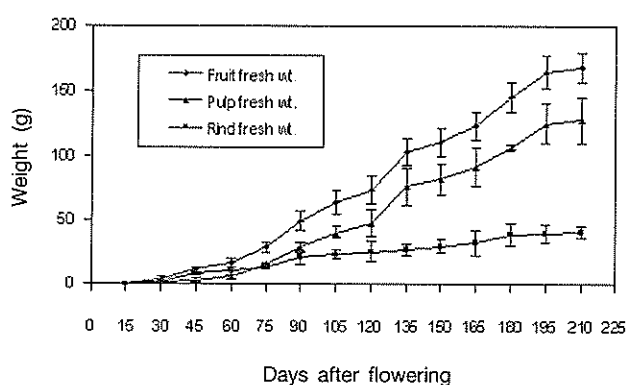


Figure 1. Changes in fresh weight (g) of fruit, pulp and rind of neck orange fruits after flowering

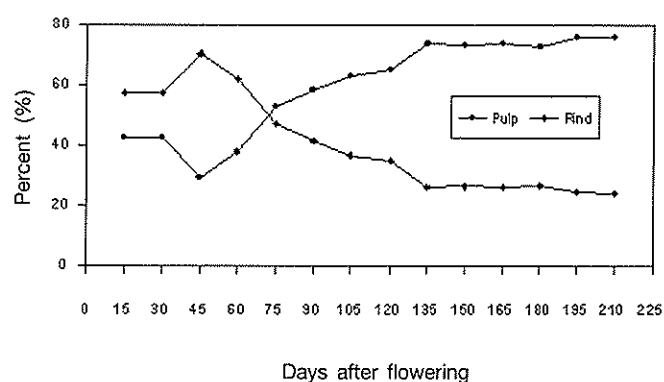


Figure 2. Changes in ratio between pulp and rind of neck orange fruits after flowering

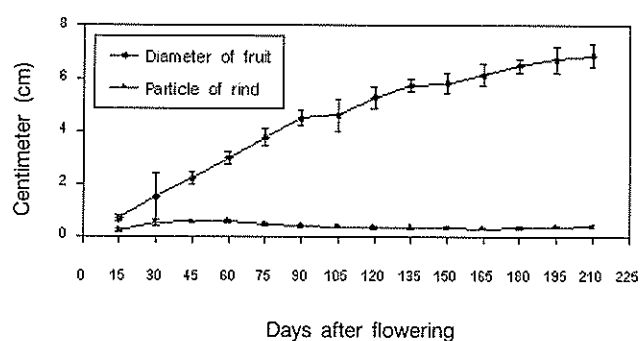


Figure 3. Changes in fruit diameter and rind particle of neck orange fruits after flowering

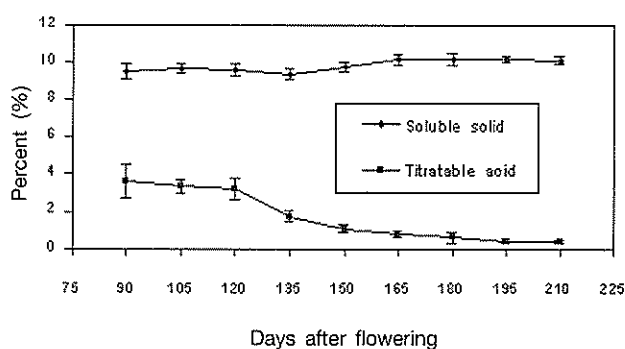


Figure 4. Changes in soluble solid and titratable acids of neck orange fruits after flowering

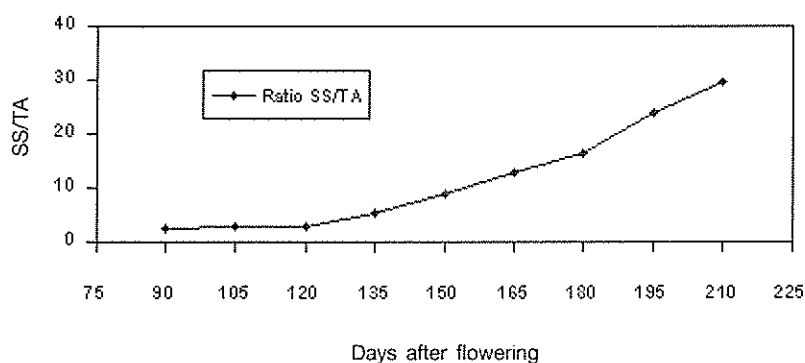


Figure 5. Change of ratio between soluble solid (SS) and titratable acid (TA) of neck orange fruits after flowering

3. การเปลี่ยนแปลงของสีของเปลือกและเนื้อ เป็นการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการพัฒนาของผลส้มजू ในการสร้างรงควัตถุที่มีชื่อว่าคาร์โรทีนอยด์ (รวี, 2542) พบว่าหลังดอกบานจนกระทั่งผลส้มजूมีอายุ 75 วัน เปลือกส้มजूมีสีเขียวเข้ม (green group 139A) โดยสีของเนื้อมีสีเหลืองเขียว (yellow-green group 145 -150 D) และเมื่อผลส้มजूอายุ 90 วันหลังดอกบาน สีของเปลือกมีสีเขียวเข้มลดลง (green group 136A) ในขณะที่สีของเนื้อเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอ่อน (yellow group 4B) การเปลี่ยนแปลงของสีเปลือกส้มजूเริ่มเปลี่ยนจากสีเขียวเข้มเป็นสีเขียวอมเหลือง (yellow-green group 146A) เมื่อมีอายุผล 180 วันหลังดอกบาน โดยเนื้อของส้มजूมีสีเหลืองส้ม (yellow-orange group 14B) และเมื่ออายุผล 195 -210 วันหลังดอกบาน ซึ่งเป็นระยะที่ส้มजूแก่พร้อมเก็บเกี่ยวได้ สีของเปลือกส้มजूมี

สีเหลืองเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (yellow-green group 146 B-C) และเนื้อมีสีเหลืองส้ม (yellow - orange group 14B-C) (Table 1)

ในการเปลี่ยนแปลงของสีเปลือกส้มजू ตั้งแต่หลังดอกบานจนกระทั่งผลแก่เก็บเกี่ยวได้ พบว่าสีของเปลือกส้มजूมีการเปลี่ยนแปลงจากสีเขียวเข้มเป็นสีเขียวมเหลือง ซึ่งไม่มีการเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเข้มทั้งผล เพราะการเปลี่ยนแปลงของสีผิวส้มजूนั้นเป็นการเปลี่ยนแปลงของ pigment carotenoids การเปลี่ยนแปลงนี้สามารถเกิดได้เร็วและดีเมื่อความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างกลางวันและกลางคืนมีมากกว่า 10 °ซ. ขึ้นไป นอกจากนี้ในช่วงกลางคืนหากอุณหภูมิลดลงต่ำกว่า 20 °ซ. อาจส่งผลให้มีการเกิด pigmentation ได้ดียิ่งขึ้น (รวี, 2542) ส้มजूเป็นพืชที่ปลูกทางภาคใต้ซึ่งมีฤดูร้อนและฤดูฝน ดังนั้นการพัฒนาของสีเปลือกส้มजूจึงเปลี่ยนเป็นสีเขียวมเหลือง

Table 1. Changes in rind and pulp colour of neck orange fruits after flowering

Days after flowering	Rind colour	Pulp colour
15	Green group 139A	Yellow-green group 145C
30	Green group 139A	Yellow-green group 145D
45	Green group 139A	Yellow-green group 145D
60	Green group 139A	Yellow-green group 145D
75	Green group 139A	Yellow-green group 150D
90	Green group 136A	Yellow group 4B
105	Green group 136B	Yellow group 4B
120	Green group 136B	Yellow group 4B
135	Green group 136B	Yellow group 4A
150	Green group 138A	Yellow group 5B
165	Green group 138A	Yellow group 6A
180	Yellow-green group 146A	Yellow-orange group 14B
195	Yellow-green group 146B	Yellow-orange group 14B
210	Yellow-green group 146C	Yellow-orange group 14C

สรุปผลการทดลอง

การเจริญเติบโตของผลส้มจุกเป็นแบบ simple Sigmoid curve โดยมีอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมตั้งแต่หลังดอกบานกระทั่งผลแก่สามารถเก็บเกี่ยวได้ ใช้เวลา 195 - 210 วัน ($6\frac{1}{2}$ - 7 เดือน) ซึ่งมีน้ำหนักผล 164.55 ± 12.42 - 167.67 ± 11.58 กรัม มีปริมาณเนื้อ 76 % ปริมาณ เปลือก 24 % มีปริมาณของของแข็งที่ละลายน้ำได้ (SS) เท่ากับ 10.15 ± 0.14 - 10.10 ± 0.21 มีปริมาณกรดที่ไทเตรทได้ (TA) เท่ากับ 0.42 ± 0.13 - 0.39 ± 0.07 และมีค่าอัตราส่วน

ของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อกรดที่ไทเตรทได้ (SS/TA) เท่ากับ 24 - 29 สีของเปลือกมีสีเขียวอมเหลือง (yellow - green group 146 B - C) และสีของเนื้อมีสีเหลืองส้ม (yellow - orange group 14 B - C)

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนายละ หลีอะดัม เกษตรกรเจ้าของสวนส้มจุกที่ ต.ทุ่งคำเสา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา และข้าราชการและคนของศูนย์วิจัยพืชสวนตรังทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

- दनय बुनयเกียรติ. 2542. เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวส้ม. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร “วิทยาการส้ม: ทางเลือกปัจจุบันสู่อนาคต” รุ่นที่ 3 วันที่ 15 ธันวาคม 2542 ณ โรงแรมเชียงใหม่ออคิด, จังหวัดเชียงใหม่. สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 6 หน้า.
- มงคล แซ่หลิม และสมปอง เตชะโต. 2535. การติดตามขนาดเล็กของส้มजूในหลอดทดลองเพื่อหนีโรคทริสตีชาไวรัส. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 14 : 231-238.
- รวี เสฐภักดี. 2542. สรีรวิทยาและอาการผิดปกติทางสรีรวิทยาของส้ม. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร “วิทยาการส้ม : ทางเลือกปัจจุบันสู่อนาคต” รุ่นที่ 3 วันที่ 13-17 ธันวาคม 2542 โรงแรมเชียงใหม่ออคิด จังหวัดเชียงใหม่, สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 13 หน้า.
- วิจิตร วงใน. 2531. ส้ม เล่ม 1. ภาควิชาพืชสวน, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 287 หน้า.
- สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2535. สรีรวิทยาของพืช. ภาควิชาพฤกษศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 239 หน้า.
- Anon, 1990. Vitamin C (Ascorbic acid), 2, 2-dichloroin dophenol titrimetric method. Pages 1058-1059. In : Helrich, K. (ed.), Official Method of Analysis, 15th Arlington Virginia.
- Hulme, A.C. 1971. The Mango. Pages 233-253. In Hulme A.C. (ed.), The Biochemistry of Fruits and Their Products Vol.2 Academic Press, London.
- Ladaniya, M.S., 1996. Standardization of fruit maturity indices in spring blossom (Ambia) crop of Nagpur mandarin. *Journal of Maharashtra Agriculture Universities*. 21 : 73-75.
- Reuther, W. 1967. The Citrus Industry. Vol.1 University of California, Division of Agricultural Sciences, USA. 611 p.