

ผลของอายุผลที่มีต่อคุณภาพและองค์ประกอบทางเคมีของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม
Effects of Fruit Age on Quality and Chemical Compositions of Pummelo cv. Tubtim Sa-yam

มนตรี อิศรไกรศีล¹ ไม้ตรี แก้วทับทิม² และสมศักดิ์ มณีพงษ์¹
Montree Issarakraisila¹, Maitree Kaewtubtim² and Somsak Maneepong¹

Abstract

The studies of quality and chemical compositions of pummelo fruits cv. Tubtim Sa-yam grown in Pak Panang, Nakhon Si Thammarat showed that fruits which were 5, 6 and 7 months old had slightly increases of size and peel thickness while weight increased continuously according to fruit aging (1,217, 1,240 and 1,471 g, respectively). Total soluble solids in fruit juice slightly increased (9.9, 11.2 and 11.1 %) whereas the titratable acidity decreased (0.43, 0.34 และ 0.29 %). Chemical fruit compositions analysis found that pulp of fruits at 5, 6 and 7 months maturity had total sugars of 35.1, 145.0 and 53.1 g/l, limonin of 5.5, 4.9 and 4.8 mg/l, β carotene of 0.03, 0.19 and 0.47 mg/100 ml and anthocyanin of 0.81, 2.75 and 9.39 mg/100 ml, respectively. The chemical analysis was corresponded with the taste of fruit, the sweetness increased then declined, the sound and the bitter gradually decreased while the red or ruby red color of flesh continued increasing. However, the suitable harvesting period of Tubtim Sa-yam fruits which gave good quality and taste was between 6 – 6.5 months due to the 7 months old fruit had yellow peel color with a decrease of sweetness and too much juicy pulp.

Keywords: pummelo cv. Tubtim Sa-yam, fruit quality, chemical compositions

บทคัดย่อ

การศึกษาคุณภาพและองค์ประกอบทางเคมีของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ที่ปลูกในเขตอำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่า ผลที่มีอายุ 5, 6 และ 7 เดือน มีขนาดและความหนาของเปลือกเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ขณะที่น้ำหนักผลมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เมื่อผลส้มโอมีอายุมากขึ้น (1,217, 1,240 และ 1,471 กรัม ตามลำดับ) ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ในน้ำคั้นเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (9.9, 11.2 และ 11.1 %) ขณะที่ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ลดลงมาก (0.43, 0.34 และ 0.29 %) จากการวิเคราะห์ทางเคมีพบว่า เนื้อผลของผลที่มีอายุ 5, 6 และ 7 เดือน มีน้ำตาลทั้งหมด 35.1, 145.0 และ 53.1 กรัมต่อลิตร สารลิโมนิน (limonin) 5.5, 4.9 และ 4.8 มิลลิกรัมต่อลิตร สารเบต้าแคโรทีน 0.03, 0.19 และ 0.47 มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิลิตร และสารแอนโทไซยานิน 0.81, 2.75 และ 9.39 มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิลิตร ตามลำดับ องค์ประกอบทางเคมีดังกล่าวสอดคล้องกับรสชาติของผลส้ม กล่าวคือ เมื่อผลส้มมีอายุในช่วงที่ศึกษาเพิ่มขึ้น ผลส้มมีความหวานเพิ่มขึ้นแล้วลดลง ความเปรี้ยวและความขมลดลงตามลำดับ ขณะที่สีของเนื้อมีสีแดงหรือสีทับทิมเข้มขึ้นอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม อายุที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวเพื่อให้ผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม มีคุณภาพและรสชาติดี อยู่ในช่วง 6 – 6.5 เดือน เนื่องจากผลส้มที่มีอายุ 7 เดือน ผิวเปลือกเริ่มมีสีเหลือง รสหวานน้อยลง และเนื้อฉ่ำน้ำมากเกินไป

คำสำคัญ: ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม คุณภาพของผล องค์ประกอบทางเคมี

บทนำ

ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม (*Citrus maxima* (Burm) Murr. cv. Tubtim Sa-Yam or cv. Siam Red Ruby) เป็นพันธุ์ท้องถิ่นที่พบในหมู่บ้านแสงวิมาน อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งคาดว่าน่าจะเกิดจากการกลายพันธุ์ของพันธุ์ดั้งเดิมที่เกษตรกรนำมาจากอำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี (สมศักดิ์, 2556) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เป็นที่รู้จักและได้รับความนิยมมากขึ้นตามลำดับในช่วงเวลาหลายปีที่ผ่านมา ด้วยลักษณะเด่นของส้มโอทับทิมสยามคือ เนื้อผลมีสีชมพูจนถึงสีแดงทับทิม (ซึ่งเป็นสีของชื่อ) ถูกรสหวานหรือกึ่งมีขนาดเล็ก รสชาติหวาน หอม เนื้อนุ่มและฉ่ำ ซึ่งเป็นที่นิยมของผู้บริโภค ทำให้ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเป็นผลไม้ชนิดหนึ่งที่สร้างชื่อเสียงให้กับจังหวัดนครศรีธรรมราช และมีพื้นที่ปลูกขยายมากขึ้นตามลำดับ

¹ หน่วยวิจัยไม้ผลเขตร้อน สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ท่าศาลา นครศรีธรรมราช 80160

² Tropical Fruit Research Unit, School of Agricultural Technology, Walailak University, Tasala, Nakhon Si Thammarat 80160

³ สถาบันบริการวิชาการชุมชนปัตตานี สำนักส่งเสริมและการศึกษาต่อเนื่อง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี 94000

⁴ Pattani Community Service Station, Office of Extension and Continuing Education, Prince of Songkla University, Pattani 94000

อย่างไรก็ตาม ผลส้มโอที่มีคุณภาพและรสชาติดีจำเป็นต้องเก็บเกี่ยวเมื่อผลมีอายุที่เหมาะสม ถ้าเก็บเกี่ยวผลอ่อนหรือแก่เกินไปจะทำให้รสชาติไม่ดี ด้วยเหตุนี้ ในการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของอายุผลที่มีต่อคุณภาพและองค์ประกอบทางเคมีของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับปรุงและควบคุมคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษานี้ใช้ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่มีอายุ 5 ปี ปลูกในเขตพื้นที่อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 3 ต้น ในเดือนกุมภาพันธ์ 2555 ทำเครื่องหมายที่ผลส้มโอหลังดอกบาน หลังจากนั้นเก็บเกี่ยวผลส้มโอเมื่อมีอายุ 5 เดือน (1 เดือนก่อนที่เกษตรกรเก็บเกี่ยว) 6 เดือน (อายุผลส้มโอที่เกษตรกรเก็บเกี่ยว) และ 7 เดือน (1 เดือนหลังที่เกษตรกรเก็บเกี่ยว) จำนวน 3 ผลต่อต้น ในแต่ละอายุผล (จำนวนผลทั้งหมด 27 ผล) นำผลที่เก็บเกี่ยวไปศึกษาคุณภาพ ได้แก่ ขนาด น้ำหนัก ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ในน้ำคั้น รวมถึงการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อ ได้แก่ น้ำตาลทั้งหมด สารลิโมนิน สารเบต้าแคโรทีน และสารแอนโทไซยานิน ตามวิธีของ AOAC (2000)

ผลและวิจารณ์

จากการศึกษาลักษณะทางกายภาพของผลส้มโอทับทิมสยามพบว่า ผลที่มีอายุ 5, 6 และ 7 เดือน มีขนาดและความหนาของเปลือกเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เมื่ออายุเพิ่มขึ้น (Table 1) ขณะที่น้ำหนักผลมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เมื่อผลส้มโอมีอายุมากขึ้น (1,217, 1,240 และ 1,471 กรัม ตามลำดับ) และจากการวิเคราะห์คุณภาพของน้ำคั้น พบว่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ในน้ำคั้นเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (9.9, 11.2 และ 11.1 %) (Table 2) ขณะที่ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้มีแนวโน้มลดลงสอดคล้องกับค่าความเป็นกรดต่างของน้ำคั้นที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยยะสำคัญ เมื่อผลมีอายุ 7 เดือน (Table 2) ซึ่งส่งผลให้สัดส่วนของ TSS/TA เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยยะสำคัญ เมื่ออายุผลเพิ่มขึ้นในแต่ละเดือน (Table 2) สอดคล้องกับการศึกษาในผลส้มโอพันธุ์ขาวทองดี (บุญชนะ, 2553) และจากการวิเคราะห์ทางเคมี พบว่า เนื้อผลของผลที่มีอายุ 5, 6 และ 7 เดือน มีน้ำตาลทั้งหมด 35.1, 145.0 และ 53.1 กรัมต่อลิตร และมีสารลิโมนิน เท่ากับ 5.5, 4.9 และ 4.8 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ องค์ประกอบทางเคมีดังกล่าวสอดคล้องกับรสชาติของผลส้ม กล่าวคือ เมื่อผลส้มมีอายุในช่วงที่ศึกษาเพิ่มขึ้น ผลส้มมีความหวานเพิ่มขึ้นแล้วลดลง ความเปรี้ยวและความขมลดลงตามลำดับ

Table 1 Fruit weight, fruit width, fruit height and peel thickness of Tubtim Sa-yam pummelo fruit harvested at different ages

Fruit age (months)	Fruit weight (g)	Fruit width (cm)	Fruit height (cm)	Peel thickness (cm)
5	1,216.7±209.1 ^b	14.3±0.3 ^a	14.6±0.3 ^a	0.95±0.13 ^a
6	1,240.3±146.3 ^{ab}	14.5±0.2 ^a	15.2±0.2 ^a	0.95±0.08 ^a
7	1,471.2±18.7 ^a	15.4±0.6 ^a	15.4±0.4 ^a	1.13±4.48 ^a
CV.	11.28	2.84	2.00	15.43
F-test	**	ns	ns	ns

Means in columns followed by the same letter are not significantly different at P = 0.05

Table 2 Total soluble solids (TSS), titratable acidity (TA), TSS/TA ratio and pH in fruit juice, total sugars and limonin content in fruit pulp of Tubtim Sa-yam pummelo fruits harvested at different ages

Fruit age (months)	TSS (%)	TA (%)	TSS/TA ratio	pH	Total sugars (g/l)	Limonin (mg/l)
5	9.9±0.5 ^b	0.43±0.52 ^a	26.7±2.2 ^c	4.08±0.01 ^b	35.05±10.47 ^b	5.51±0.59 ^a
6	11.2±0.2 ^a	0.34±0.08 ^a	32.8±1.3 ^b	4.45±0.12 ^b	144.97±20.16 ^a	4.85±0.38 ^a
7	11.1±0.1 ^a	0.29±0.08 ^a	37.9±2.4 ^a	5.15±0.03 ^a	53.12±1.76 ^b	4.78±0.16 ^a
CV.	3.16	12.51	7.59	2.08	16.93	8.26
F-test	ns	ns	**	**	**	ns

Means in columns followed by the same letter are not significantly different at P = 0.05

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีที่เกี่ยวข้องกับสีของเนื้อผลส้มที่มีอายุ 5, 6 และ 7 เดือน พบว่าปริมาณคลอโรฟิลล์ มีปริมาณเพิ่มขึ้น (Table 3) แต่ปริมาณของไลโคปีนมีค่าลดลง ในขณะที่ปริมาณของทั้งเบต้าแคโรทีนและแอนโทไซยานิน เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 3) โดยลักษณะของสีเนื้อที่มองเห็นพบว่ามีสีแดงทับทิมมากขึ้น เมื่อผล ส้มโอทับทิมสยามมีอายุมากขึ้น ดังนั้นสารสี (จริงแท้, 2538) ที่ส่งผลให้เนื้อส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีสีแดงเข้มขึ้น เชื่อว่ามาจาก ผลของสารเบต้าแคโรทีน ไลโคปีน และแอนโทไซยานินที่เพิ่มขึ้น ซึ่งพบว่า ผลส้มที่อายุ 7 เดือนมีสารสีข้างต้นมากที่สุด แต่ พบว่าเปลือกผลมีสีเหลืองและเนื้อผลฉ่ำน้ำมาก

Table 3 Pulp color composition of Tubtim Sa-yam pummelo fruits harvested at different ages.

Fruit age (months)	chlorophyll A (mg/100 ml)	chlorophyll B (mg/100 ml)	lycopene (mg/100 ml)	β-carotene (mg/100 ml)	anthocyanin (mg/100 ml)
5	0.03±0.02 ^c	0.07±0.05 ^b	2.91±0.57 ^a	0.03±0.00 ^c	0.81±0.13 ^b
6	0.06±0.00 ^b	0.11±0.00 ^{ab}	2.25±0.48 ^{ab}	0.19±0.11 ^b	2.75±0.41 ^b
7	0.09±0.00 ^a	0.15±0.00 ^a	1.65±0.15 ^b	0.47±0.03 ^a	9.39±2.55 ^a
CV.	4.79	28.23	19.48	12.72	23.46
F-test	**	**	**	**	**

Means in columns followed by the same letter are not significantly different at P = 0.05

สรุป

ผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่มีอายุ 6 เดือน มีปริมาณน้ำตาลทั้งหมดเพิ่มขึ้นสูงสุด และลดลงมากเมื่อผลส้มมีอายุ 7 เดือน สอดคล้องกับรสชาติความหวานเพิ่มขึ้นแล้วลดลง ส่วนความเปรี้ยวและความขมลดลงเมื่อผลแก่จัด ขณะที่สีของเนื้อมีสีแดงหรือสีทับทิมเข้มขึ้นอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาถึงคุณภาพและองค์ประกอบทางเคมีอื่นๆ แล้ว สรุปได้ว่า อายุที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวเพื่อให้ผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม มีคุณภาพและรสชาติดี ควรอยู่ในช่วง 6 – 6.5 เดือน เนื่องจาก ผลส้มที่มีอายุ 7 เดือน ผิวเปลือกเริ่มมีสีเหลือง รสหวานน้อยลง และเนื้อฉ่ำน้ำมากเกินไป

เอกสารอ้างอิง

จริงแท้ ศิริพานิช. 2538. สรรพวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของผักและผลไม้. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรม การเกษตรแห่งชาติ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

บุญชนะ วงศ์ชนะ. 2553. อิทธิพลของธาตุไนโตรเจนและสังกะสีต่อการเจริญเติบโต การสังเคราะห์แสง ผลผลิต และคุณภาพของส้มโอพันธุ์ขาวทองดี. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก. มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์.

สมศักดิ์ มณีพงศ์. 2556. การจัดการธาตุอาหาร เพื่อผลิตส้มโอคุณภาพ. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว), กรุงเทพมหานคร.

AOAC. 2000. *Official Methods of Analysis of AOAC International* :Secs. 993.13 (17th ed.). Gaithersburg, MD: AOAC International.