

คุณภาพของผลส้มเขียวหวานจากแหล่งปลูกต่าง ๆ

Fruit Quality of 'Khiew Waan' Tangerine from Different Growing Locations

สายชล เกตุษา¹

Saichol Ketsa

ABSTRACT

Fruit quality of 'Khiew Waan' tangerine from five growing locations in Rungsit, Pathoomtani province was studied in relation to their chemical and physical characteristics. The results showed that there were significant differences in chemical (TSS, TA, TSS/TA ratio and ascorbic acid)- and physical (peel thickness and seed number) characteristics of tangerine fruits among five growing locations. Tangerine fruits from growing location with thin peel had higher TSS/TA ratio than those with thick peel. Differences in chemical and physical characteristics of tangerine fruits from various growing locations were discussed in relation to orchard conditions and cultural practices of orchard owners.

บทคัดย่อ

ได้ทำการศึกษาคุณภาพของผลส้มเขียวหวานจากแหล่งปลูก 5 สวน ในท้องที่รังสิต จังหวัดปทุมธานี จากการศึกษาพบว่า คุณภาพทางเคมี (TSS, TA, TSS/TA ratio และ ascorbic acid และกายภาพ (ความหนาของเปลือกและจำนวนเมล็ด) มีความแตกต่างกันระหว่างผลส้มจากแหล่งปลูกต่าง ๆ 5 สวน ผลส้มจากแหล่งปลูกที่มีเปลือกบางมี TSS/TA ratio สูงกว่าผลส้มจากแหล่งปลูกที่มีเปลือกหนา ได้วิจารณ์สาเหตุของความเป็นไปได้อันเนื่องมาจากความแตกต่างของคุณภาพผลส้มที่เกี่ยวข้องกับสภาพของสวนส้มและการปฏิบัติต่อต้นส้มโดยเจ้าของสวนส้ม

คำนำ

ส้มเขียวหวาน เป็นส้มที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ส้มเขียวหวานมีพื้นที่การปลูกและปริมาณการผลิตมากกว่าส้มชนิดอื่น ๆ ผลผลิตของส้มเขียวหวานที่ผลิตได้ส่วนใหญ่ใช้สำหรับบริโภคภายในประเทศ มีเพียงส่วนน้อยที่ส่งไปจำหน่ายในตลาดต่างประเทศใกล้เคียง เช่น สิงคโปร์และมาเลเซีย การแบ่งเกรดหรือคุณภาพของส้มเขียวหวานในประเทศไทยใช้ขนาดของผลส้มเป็นเกณฑ์สำคัญ ลักษณะภายนอก เช่น สีผิวและตำหนิ ไม่ได้ใช้เป็นองค์ประกอบในการพิจารณาแบ่งเกรด ผู้บริโภคส้มเขียวหวานในประเทศไทยไม่ได้คำนึงถึงหรือรังเกียจลักษณะภายนอก

¹ ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ของผลส้มเขียวหวานที่ไม่ดี แต่ผู้ซื้อมักจะคำนึงถึงรสชาติของผลส้มเป็นสิ่งสำคัญ รสชาติของผลส้มเขียวหวานที่ซื้อแต่ละครั้งมีความแปรปรวน ทั้งคุณภาพภายนอกและภายในของผลส้มขึ้นอยู่กับปัจจัยก่อนเก็บเกี่ยวหลายอย่าง (สวัสดี, 2503 ; หลวงบุเรศบำรุงการ, 2519) Ketsa (1988) รายงานว่าส้มเขียวหวานผลเล็กมีรสชาติดีกว่าผลใหญ่ เพราะผลส้มขนาดเล็กมี TSS/TA ratio สูงกว่าผลส้มขนาดใหญ่ นอกจากนี้ Ketsa (1989) ยังพบว่าส้มเขียวหวานที่มีเปลือกบางมีรสชาติดีกว่าส้มเขียวหวานที่มีเปลือกหนา เพราะส้มเขียวหวานที่มีเปลือกบางมี TSS/TA ratio สูงกว่าส้มเขียวหวานที่มีเปลือกหนา ในรายงานวิจัยเรื่องนี้ผู้วิจัยได้เสนอความแตกต่างของคุณภาพทั้งเคมีและกายภาพของผลส้มเขียวหวานจากสวนส้มต่าง ๆ 5 สวน ในบริเวณท้องที่รังสิต จังหวัดปทุมธานี

อุปกรณ์และวิธีการ

ส้มเขียวหวาน (*Citrus reticulata* Blanco) ที่ใช้ในการศึกษครั้งนี้ซื้อจากพ่อค้าขายส่งในตลาดสี่มุมเมือง ต.อุคค อ.ลำลูกกา จ.ปทุมธานี พ่อค้าขายส่งแต่ละรายมีเครื่องคัดขนาดของส้ม ใช้ส้มเขียวหวานเบอร์ 1 ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง โดยเฉลี่ย 5.61 ± 0.16 ซม. เลือกซื้อผลส้มที่มีสีและผิวเรียบสม่ำเสมอจากแหล่งปลูกในเขตรังสิตเท่านั้นโดยซื้อผลส้มจาก 5 แหล่งปลูก นำผลส้มมาศึกษาคุณภาพทั้งทางกายภาพและเคมีในห้องปฏิบัติการของภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คุณภาพทางกายภาพที่ศึกษา คือ ความหนาของเปลือก โดยใช้ vernier วัดความหนาของเปลือก 2 จุดตรงบริเวณเส้นรอบวงของผลส้มที่ใหญ่ที่สุด จำนวนพวงน้ำ จำนวนเมล็ด และเปอร์เซ็นต์น้ำคั้น (น้ำหนัก/น้ำหนัก) ส่วนคุณภาพทางเคมีที่ศึกษาคือ total soluble solids (TSS) โดยใช้ Atago hand refractometer ปริมาณกรด (titratable acidity, TA)

โดยการไตเตรทกับต่างมาตรฐาน 0.0998 N NaOH ค่าที่ได้คำนวณออกมาในรูปของเปอร์เซ็นต์กรดซิตริก TSS/TA ratio และวิตามินซี (ascorbic acid) โดยวิธีของ AOAC (1980)

วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) ให้ผลส้มแต่ละแหล่งปลูกมี 3 ซ้ำ และแต่ละซ้ำมี 10 ผล เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคุณภาพแต่ละอย่างของผลส้มโดยใช้ Duncan's new multiple range test

ผลและวิจารณ์

คุณภาพของผลส้มเขียวหวานจากแหล่งปลูกในเขตท้องที่ของรังสิตทั้งหมด 5 สวน มีความแตกต่างกันหลายอย่างทั้งกายภาพและเคมี คุณภาพทางกายภาพที่แตกต่างกันคือ ความหนาของเปลือกและจำนวนเมล็ด ส่วนจำนวนพวงน้ำและปริมาณน้ำคั้นนั้นไม่แตกต่างกัน (Table 1) คุณภาพทางเคมีที่ศึกษาและมีความแตกต่างกันคือ TSS TA TSS/TA ratio และวิตามินซี (Table 2) ผลส้มจากแหล่งปลูกที่มีเปลือกหนา มีแนวโน้มของค่า TSS/TA ratio ต่ำ (สวน # 3) และผลส้มจากแหล่งปลูกที่มีเปลือกบางมีแนวโน้มของค่า TSS/TA ratio สูง (สวน # 4) ซึ่งสอดคล้องกับที่ Ketsa (1989) ได้รายงานไว้ ดังนั้นผลส้มจากแหล่งปลูกที่มีเปลือกบางจึงมีรสชาติดีกว่าผลส้มจากแหล่งปลูกที่มีเปลือกหนา TSS ของผลส้มที่รายงานในที่นี้มีค่าค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับ TSS ของผลส้มเขียวหวานซึ่งรายงานโดย Ketsa (1988) TSS ของผลส้มที่รายงานในฉบับนี้ประมาณ 9 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเก็บเกี่ยวในเดือนพฤศจิกายน ส่วน TSS ของผลส้มที่รายงานโดย Ketsa (1988) TSS มีประมาณ 12 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเก็บเกี่ยวในเดือนมีนาคม TSS ของผลส้มที่แตกต่างกันในช่วงเวลาของการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกันนี้อาจจะเกี่ยวข้องกับความชื้นในดิน ผลส้มที่เก็บเกี่ยวในช่วงเดือนพฤศจิกายน ซึ่งเป็น

Table 1 Physical characteristics of 'Khiew Waan' tangerines from various growing locations.

Growing location no.	Peel thickness ¹ (mm)	Carpel number	Seed ² number	Juice content (%)
1	1.44 ab	10.37 ^{NS}	7.8 c	50.9 ^{NS}
2	1.47 abc	10.6	10.6 b	50.7
3	1.5 a	10.1	11.7 a	48.8
4	1.34 c	10.6	10.3 b	50.9
5	1.4 Aab	10.6	7.6 c	51.6
CV(%)	12.76	—	45.0	—

1, 2 Means separation within column by DMRT at 95% level.

Table 2 Chemical characteristics of 'Khiew Waan' tangerines from various growing locations.

Growing location no.	TSS ¹ (%)	TA ² (%)	TSS/TA ³ ratio	Ascorbic acid ⁴ (mg/100 ml juice)
1	9.3 a	0.454 b	20.75 b	21.80 a
2	9.2 a	0.447 b	20.26 b	18.50 bc
3	8.9 a	0.522 a	17.33 c	21.83 a
4	9.0 a	0.363 c	25.11 a	17.51 c
5	8.4 b	0.481 ab	17.61 c	19.67 b
CV (%)	4.72	12.09	13.63	7.84

1, 2, 3, 4 Means separation within column by DMRT at 95% level.

ช่วงเวลาที่ดินยังมีความชื้นสูง (~ 60–65 เปอร์เซ็นต์) ทำให้ปริมาณ TSS ในผลส้มเขียวหวานหรือลดน้อย TSS ของผลส้มที่เก็บเกี่ยวในช่วงเวลานี้จึงมี TSS ต่ำกว่าของผลส้มที่เก็บเกี่ยวในช่วงเดือนมีนาคมซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ดินมีความชื้นต่ำ (~ 32–34 เปอร์เซ็นต์) TSS ของผลส้มจะเพิ่มขึ้นในช่วงเวลานี้ (Sinclair, 1984) อย่างไรก็ตามแม้ว่าผลส้มเขียวหวานที่ใช้ในการศึกษาครั้งแรก (Ketsa, 1988) และครั้งนี้จะมาจากสวนส้มในเขตรังสิต อาจจะไม่ใช่สวนส้มเดียวกัน ดังนั้นปัจจัยเรื่องปุ๋ยและอื่น ๆ อาจจะทำให้เข้ามาเกี่ยวข้องกับคุณภาพของผลส้มที่แตกต่างกันก็ได้

วิตามินซีของผลส้มเขียวหวานที่ได้จากการศึกษานี้มีค่าค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับวิตามินซีของผลส้มชนิดอื่น ๆ ในตระกูลส้มด้วย (Ting and Attaway, 1971; Sinclair, 1984) แม้ว่าปริมาณวิตามินซีของผลส้มจากแหล่งปลูกต่าง ๆ มีความแตกต่างกัน แต่ปริมาณของวิตามินซีในผลส้มที่ได้จากการศึกษานี้มีค่าใกล้เคียงกับที่มนตรี (2527) ได้รายงานไว้

ความแตกต่างของคุณภาพทางเคมีและกายวิภาคของผลส้มเขียวหวานจากสวนต่าง ๆ อาจจะมีสาเหตุที่เกี่ยวข้องหลายอย่าง เช่น สภาพแวดล้อมของสวนส้ม และวิธีการดูแลรักษาสวนส้ม สภาพแวดล้อมของสวน

สัมมนาจะเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ในดินมากกว่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศ เพราะสวนส้มต่าง ๆ ที่นำผลส้มมาทำการศึกษาครั้งนี้อยู่ในท้องที่เดียวกัน ดังนั้นอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศไม่น่าจะแตกต่างกันจนกระทั่งมีผลต่อคุณภาพของผลส้ม ความชื้นในดินของสวนส้มแต่ละสวนมีความแตกต่างกัน เพราะแต่ละสวนส้มมีระบบการควบคุมการออกดอกส้มโดยการชลประทานที่แตกต่างกันทั้งในด้านวิธีการให้น้ำ ความถี่ของการให้น้ำและปริมาณน้ำที่ให้ (สวสดี, 2530 ; หลวงบุเรศบำรุงการ, 2519) ความชื้นในดินที่แตกต่างกัน ทำให้ผลส้มมีคุณภาพต่างกันด้วย ผลส้มจากแหล่งปลูกที่ดินมีความชื้นสูง จะมีปริมาณน้ำคั้นมาก มี TSS และ TA ต่ำกว่าผลส้มจากแหล่งปลูกที่มีความชื้นในดินต่ำ (Sites *et al.*, 1951; Koo and McCornack, 1965)

จำนวนผลส้มต่อต้นที่เกษตรกรปล่อยให้เจริญเติบโตอยู่บนต้นส้มมีผลต่อคุณภาพของผลส้มที่เก็บเกี่ยวได้ ผลส้มจากต้นส้มที่มีจำนวนผลน้อย มี TA ต่ำและ TSS/TA ratio สูงกว่าผลส้มจากต้นส้มที่มีจำนวนผลมาก (Galliani *et al.*, 1975) TA ที่ต่ำในผลส้มจากต้นที่มีจำนวนผลน้อย อาจจะเนื่องมาจากผลส้มที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ทำให้ความเข้มข้นของกรดเจือจางลง (Sinclair, 1984)

สูตรและอัตราของปุ๋ยที่ใช้กับสวนส้มมีผลอย่างมากต่อคุณภาพทั้งทางเคมีและกายภาพของผลส้ม (Embleton *et al.*, 1973) ใน 'March' grapefruit ความหนาของเปลือกผล ปริมาณน้ำคั้น และ TA เพิ่มขึ้น และ TSS/TA ratio ลดลง เมื่อมีการให้ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้น (Smith, 1969) ปริมาณไนโตรเจนที่มีมากในต้นส้ม (orange) ทำให้เปลือกผลหนา ปริมาณน้ำคั้นลดลง เนื้อของผลสั่มหยาบ (Bouma and McIntyre, 1963)

Smith (1969) รายงานว่าการให้ปุ๋ยฟอสฟอรัส

เพิ่มขึ้นทำให้ความหนาของเปลือกผล 'Valencia' orange ลดลง แต่ไม่มีผลอย่างใดกับ 'Pineapple' orange การให้ปุ๋ยฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นสามารถเพิ่มปริมาณน้ำคั้นและ TSS/TA ratio ของ grapefruit ขณะที่ทั้งความหนาของเปลือกผล TA และไวตามินซีลดลง แต่ไม่มีผลต่อ TSS (Bar-Akiwa *et al.*, 1968)

ปุ๋ยพอสเตสเซียมมีผลอย่างมากต่อการเพิ่มปริมาณกรดในน้ำคั้นของผลส้ม ซึ่งทำให้ TSS/TA ratio ลดลง (Embleton *et al.*, 1956 ; Reitz and Koo, 1960 ; Smith and Rasmussen, 1960) ในมลรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา มีรายงานว่า การให้ปุ๋ยพอสเตสเซียมกับ lemon ทำให้ความหนาของเปลือกผลลดลง ปริมาณน้ำคั้น กรด และไวตามินซีในน้ำคั้นของผลเพิ่มขึ้น (Embleton and Jones, 1966 ; Embleton *et al.*, 1966) ใน orange ปุ๋ยพอสเตสเซียมเพิ่มความหนาของเปลือกผลและไวตามินซี TSS และ TA ในน้ำคั้นของผล (Embleton *et al.*, 1966)

เมื่อเร็ว ๆ นี้ จุฬาลักษณ์ (2530) ได้ศึกษาการให้ปุ๋ยกับต้นส้มเขียวหวานอายุ 4-5 ปี โดยใช้สูตร 9-24-24 และ 15-15-15 4 อัตรา คือ 0, 0.75, 1.5 และ กก./ต้น/ครั้ง ใส่ 4 เดือน/ครั้ง พบว่าการใส่ปุ๋ยอัตรา 0.75 กก./ต้น/ครั้ง ให้ผลผลิตสูงกว่าอัตราอื่น ๆ องค์ประกอบของผลผลิตที่สำคัญ เช่น น้ำหนักของผล ส้ม เส้นผ่าศูนย์กลางและความสูงของผลส้มไม่แตกต่างกันเนื่องจากการใช้ปุ๋ย การใส่ปุ๋ยและอัตราที่ใส่ไม่มีผลทำให้น้ำหนักของเปลือกและเมล็ดและ TSS เพิ่มขึ้น แต่ปริมาณกรดมีแนวโน้มลดลงเมื่อได้รับปุ๋ยอัตราที่สูงขึ้น

เอกสารอ้างอิง

จุฬาลักษณ์ จิงเจริญ. 2531. การศึกษาปริมาณธาตุอาหารในส้มเขียวหวานและอิทธิพลของการใช้ปุ๋ยและระยะการเจริญเติบโตก่อนการเปลี่ยน

- แปลงระดับธาตุอาหารในใบส้ม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 179 น.
- มนตรี อิศรไกรศิลป์. 2527. การศึกษาการเจริญเติบโตของผล ดัชนีการเก็บเกี่ยวและการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวของผลส้มเขียวหวานและส้มตรา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 89 น.
- สวัสดิ์ วีระเดชะ. 2503. การปลูกส้มในเมืองไทย. โรงพิมพ์อักษรสัมพันธ์, กรุงเทพฯ. 136 น.
- หลวงบุเรศบำรุงการ. 2519. การทำไร่ส้ม. โรงพิมพ์แพร่วิทยา. กรุงเทพฯ. 158 น.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 1980. Official Methods of Analysis (12 th ed.), Washington D.C. 1081 p.
- Bar-Akiwa, A., V. Hiller and J. Patt. 1968. Effect of phosphorus and chicken manure on yield, fruit quality and leaf composition of grapefruit trees. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 93 : 145-152.
- Bouma, D. and G.A. McIntyre. 1963. A factorial field experiment with citrus. J. Hort. Sci. 38 : 175-198.
- Embleton, T.W. and W.W. Jones. 1966. Effects of potassium on peel thickness and juiciness of lemon fruits. HortScience 1 : 25-26.
- Embleton, T.W., W.W. Jones and J.D. Kirkpatrick. 1956. Influence of applications of dolomite, potash and phosphate on quality, grade and composition of Valencia orange fruit. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 67 : 191-201.
- Embleton, T.W., W.W. Jones and A.L. Page. 1966. Potassium deficiency in Valencia oranges in California. HortScience 1 : 92.
- Embleton, T.W., H.J. Reitz and W.W. Jones. 1973. Citrus fertilization, pp. 122-181. In W. Reuther (ed.). The Citrus Industry. Vol. 3. University of California, Berkeley.
- Galliani, S., S.P. Monselise and R. Goren. 1975. Improving fruit size and breaking alternate bearing in 'Wilking' mandarins by ethephon and other agents. HortScience 10 : 68-69.
- Ketsa, S. 1988. Effects of fruit size on juice content and chemical composition of tangerine. J. Hort. Sci. 63 : 171-174.
- Ketsa, S. 1989. Fruit quality of tangerine (*Citrus reticulata* Blanco cv. Khieo Waan) with thin and thick peel. ASEAN Food J. 4 : 121-122.
- Koo, R.C.J. and A.A. McCornack. 1965. Effect of irrigation and fertilization on production and quality of 'Dancy' tangerine. Proc. Fla. State Hort. Soc. 78 : 10-15.
- Reitz, H.J. and R.C.J. Koo. 1960. The effect of nitrogen and potassium fertilization on yield, fruit quality and leaf analysis of Valencia orange. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 75 : 244-252.
- Sinclair, W.B. 1984. The Biochemistry and Physiology of the Lemon and Other Citrus Fruits. The Regents of the University of California, Oakland. 946 p.
- Sites, J.W., H.J. Rietz and F.J. Deszyck. 1951. Some results of irrigation research with Florida citrus. Proc. Fla. State Hort. Soc. 64 : 71-79.
- Smith, P.E. 1969. Nitrogen studies on grapefruit in Florida, pp. 1559-1567. In H.D. Chapman (ed.). Proc. 1st Intern. Citrus Symp. Vol. 3. University of California, Riverside.
- Smith, P.E. and G.K. Rasmussen. 1960. Relationship of fruit size, yield and quality of Marsh grapefruit to potash fertilization. Proc. Fla. State Hort. Soc. 73 : 42-49.
- Ting, S.V. and J.A. Attaway. 1971. Citrus fruits, pp. 107-169. In A.C. Hulme (ed.). The Biochemistry of Fruits and their Products. Vol. 2. Academic Press, London.