

การศึกษาลักษณะทางกายภาพ องค์ประกอบทางเคมีของผลส้มคัมควอท  
Study to Physical and Chemical Properties of Kumquats (*Citrus japonica* Thunb.)

อดิศักดิ์ จูมวงษ์<sup>1</sup> และนารท นาคเฉลิม<sup>1</sup>  
Adisak Joomwong<sup>1</sup> and Nart Nakchalerml<sup>1</sup>

Abstract

Kumquats (*Citrus japonica* Thunb.), new citrus variety, was planted in Northern of Thailand and less data in physical and chemical properties. The aim of this research was study to physical and chemical properties of Kumquats. The fruits were harvesting at 110 days after full bloom (DAFB). The results showed that the average of fruit weight was  $17.23 \pm 1.34$  g. The average of fruit width and length were  $30.00 \pm 0.06$  mm and  $33.43 \pm 0.1$  mm, respectively. The fruit firmness was  $0.45 \pm 0.01$  N. The lightness ( $L^*$  value),  $a^*$  value,  $b^*$  value, chroma and hue were  $58.23 \pm 1.26$ ,  $31.10 \pm 0.47$ ,  $54.45 \pm 0.21$ ,  $63.01 \pm 0.26$  and  $60.71 \pm 0.12$ , respectively. Total soluble solid (TSS) was  $21.51 \pm 0.28$  %Brix and pH  $3.92 \pm 0.08$ . The percentages of citric, malic and tartaric acid were  $6.12 \pm 0.05$ ,  $0.63 \pm 0.06$  and  $0.63 \pm 0.06$  mg/100g, respectively. Vitamin C was  $19.23 \pm 0.93$  mg/100g.

**Keywords:** Kumquats (*Citrus japonica* Thunb.), physical property, chemical property

บทคัดย่อ

ส้มคัมควอทเป็นส้มพันธุ์ใหม่ที่น่ามาปลูกในพื้นที่ทางภาคเหนือของประเทศไทย และมีข้อมูลในด้านกายภาพและทางเคมีน้อย วัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ ศึกษาลักษณะทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีของผลส้มคัมควอท โดยใช้ผลส้มคัมควอทที่อายุการเก็บเกี่ยว 110 วันหลังดอกบาน ผลการทดลอง พบว่า ผลส้มคัมควอทมีน้ำหนักเฉลี่ย  $17.23 \pm 1.34$  กรัม ความกว้างเฉลี่ย  $30.00 \pm 0.06$  มิลลิเมตร ยาวเฉลี่ย  $33.43 \pm 0.1$  มิลลิเมตร ความแน่นเนื้อมีค่า  $0.45 \pm 0.01$  นิวตัน ค่าสี  $L^*$  (ค่าความสว่าง)  $58.23 \pm 1.26$  ค่า  $a^*$  (ค่าสีเขียว-แดง)  $31.10 \pm 0.47$  ค่า  $b^*$  (ค่าสีเหลือง)  $54.45 \pm 0.21$  ค่า c (ค่าความเข้มสี)  $63.01 \pm 0.26$  และค่า  $h^\circ$  (ค่าเฉดสี)  $60.71 \pm 0.12$  และองค์ประกอบทางเคมี พบว่ามีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำ (TSS)  $21.51 \pm 0.28$  เปอร์เซ็นต์บริกซ์ ค่าพีเอช  $3.92 \pm 0.08$  ปริมาณเปอร์เซ็นต์กรดซิตริก  $6.12 \pm 0.05$  กรดมาลิก  $0.63 \pm 0.06$  และกรดทาร์ทาริก  $0.63 \pm 0.06$  มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ วิตามินซี  $19.23 \pm 0.93$  มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม

**คำสำคัญ:** ส้มคัมควอท ลักษณะทางกายภาพ ลักษณะทางเคมี

คำนำ

ส้มคัมควอท หรือ ส้มกิมจ้อ (*Citrus japonica* Thunb.) เป็นไม้พุ่มยืนต้นขนาดกลาง สูงประมาณ 1.5 - 3 เมตร แตกแขนงเป็นพุ่มแน่น ลักษณะใบเดี่ยวรูปไข่ ขอบใบเรียบ ผิวใบเป็นมัน สีเขียว มีขนาดใบกว้างประมาณ 2 - 4 เซนติเมตร ยาวประมาณ 4 - 7 เซนติเมตร แผ่นใบหนาเนียน มีหูใบขนาดเล็ก ดอกเป็นดอกเดี่ยวมีขนาดเล็กสีขาวออกเป็นช่อตามซอกใบและปลายกิ่ง ผลมีขนาดเล็กลักษณะกลมและรี มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1.5 - 3.0 เซนติเมตร ผิวผลบางเป็นสีเขียวและมีกลิ่นหอม ผลอ่อนมีสีเขียว มีการพัฒนาสีผลเมื่อสุกจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอมเขียว สีเหลืองทอง หรือสีส้ม เนื้อในผลมีรสเปรี้ยวภายในผลมีเมล็ดประมาณ 1-3 เมล็ด เป็นส้มที่รับประทานได้ทั้งเปลือกผล (นิดดา และทวีทอง, 2550)

อุปกรณ์และวิธีการ

ผลส้มคัมควอทจากสวนส้มธนาธร จังหวัดเชียงใหม่ ที่ระยะการเก็บเกี่ยวทางการค้าอายุ 110 วันหลังดอกบาน ลักษณะสีผลเหลืองสม่ำเสมอทั้งผล จำนวน 300 ผล ล้างด้วยน้ำประปาให้สะอาดแล้วผึ่งให้สะเด็ดน้ำ บรรจุใส่ถาดโฟม ถาดละ 10 ผล จำนวน 30 ถาด ทำการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design, CRD) 30 ซ้ำๆ ละ 10 ผล แล้วนำมาทำการตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ โดยการนำผลส้มคัมควอทมาชั่งน้ำหนักผลด้วยเครื่องชั่งละเอียดแบบทศนิยม 2

<sup>1</sup> สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

<sup>1</sup> Division of Biotechnology, Faculty of Science, Maejo University, Chiang Mai, 50290, Thailand

ตำแหน่ง บันทึกค่าน้ำหนักเป็นกรัม การวัดความกว้างความยาวโดย Electronic caliper บันทึกค่าเป็นมิลลิเมตร การวัดสีโดยใช้เครื่องวัดสี Colorimeter ยี่ห้อ Konica Minolta รุ่น CR-10 บันทึกเป็นค่า L\*, a\* และ b\* การวัดความแน่นเนื้อโดย Fruit Hardness Tester บันทึกค่าเป็นนิวตัน การตรวจสอบคุณภาพทางเคมี โดยการนำผลส้มคั้นคั่ว 200 กรัมหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ และคั้นน้ำ นำน้ำคั้นไปวัดปริมาณวัดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำได้ โดยใช้ Digital Refractometer (ATAGO model PAL-1) การวัดความเป็นกรด-เบส โดย pH meter วัดปริมาณกรดซิตริก มาลิก และทาร์ทาริก โดยใช้ฮอโตไตเตรชั่นและการเตรียมตัวอย่างน้ำผลไม้ ดัดแปลงจากวิธีของ (Maria et al., 2011) นำผลส้มคั้นคั่ว 200 กรัม บดให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่น จากนั้นนำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 5,000 รอบต่อวินาที ที่ 4 °C เป็นเวลา 15 นาที กรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 และเก็บตัวอย่างไว้ในตู้แช่ที่อุณหภูมิ 7 °C เพื่อใช้ในตรวจหาปริมาณวิตามินซี การตรวจหาปริมาณวิตามินซีโดยการนำน้ำคั้น 1 กรัมปรับปริมาตรให้เป็น 10 มิลลิลิตรด้วยสารละลายกรดออกซาลิก 0.4 % ผสมให้เข้ากัน จากนั้นเปิดสารละลายข้างต้น 2 มิลลิลิตร ไทเทรตด้วยสารละลายอินโดฟีนอลความเข้มข้น 0.04% จนเปลี่ยนเป็นสีชมพูอ่อนอย่างถาวร ทำซ้ำ 5 ครั้ง บันทึกปริมาณสารละลายอินโดฟีนอลที่ใช้มาหาค่าเฉลี่ยและคำนวณหาปริมาณวิตามินซีที่อยู่ในน้ำคั้นส้มคั้นคั่วที่มีหน่วยเป็น มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด

**ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง**

การศึกษาลักษณะทางกายภาพของผลส้มควมคั่ว พบว่า มีค่าน้ำหนักผลเฉลี่ย 17.23 กรัม โดยผลส้มควมคั่วมี น้ำหนักผลระหว่าง 14.09 กรัม ถึง 20.72 กรัม ซึ่งมีน้ำหนักผลมากกว่าส้มควมคั่ว *Fortunella crassifolia* และ *F. margarita* ที่มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 10 – 11 กรัม (Ladaniya, 2008) ขนาดของผลมีความยาวเฉลี่ย 33.00 มิลลิเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางผลเฉลี่ย 30.66 มิลลิเมตร ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Lim (2012) ว่า ผลส้มควมคั่ว (*Citrus japonica* “Meia”) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผลตั้งแต่ 25.2 – 32.0 มิลลิเมตร การที่ผลส้มควมคั่วมีค่าน้ำหนักผล ขนาดและเส้นผ่านศูนย์กลางผลแตกต่างกัน เนื่องจากความเจริญของผลไม่เท่ากัน อาจเกิดจากการมีจำนวนผลเดี่ยวต่อกิ่งหรือมีผลจำนวนมากกว่าผลเดี่ยวต่อกิ่ง จึงสามารถทำการแยกขนาดของผลส้มควมคั่วตามลักษณะขนาดผลได้เป็น 3 กลุ่ม คือ ขนาดผลเล็ก กลางและใหญ่ ซึ่งมี น้ำหนักผลเฉลี่ย คือ 14.09 กรัม 16.86 กรัม และ 20.72 กรัมตามลำดับ ค่าความแน่นเนื้อของผลจากการวัดแรงต้านการกดมี ค่าเฉลี่ย 0.45 นิวตัน (Table 1)

**Table 1** Physical and Chemical properties of *Citrus japonica* Thunb.

Physical and chemical properties	Average ±SD*
Fruit weight	17.23 ±1.34 g
Fruit width	30.00 ±0.06 mm.
Fruit length	33.43 ±0.1 mm.
Fruit firmness	0.45 ±0.01 N
Color	
L* value	58.23 ±1.26
a* value	31.10 ±0.47
b* value	54.45 ±0.21
Chroma	63.01±0.26
Hue °	60.71±0.12
TSS	21.51 ±0.28 %Brix
pH	3.92 ±0.08
Citric acid	6.12 ±0.05 mg/100g
Malic acid	0.63 ±0.06 mg/100g
Tartaric acid	0.63 ±0.06 mg/100g
Ascorbic acid	19.23±0.93 mg/100g

\*SD = standard deviation

การวัดค่าสีผล (Table 1) พบว่า ค่าความสว่าง ( $L^*$ ) มีค่าเฉลี่ย 58.23 แสดงว่าผลส้มคัมควอทมีความสว่างของผลปานกลาง ค่า  $a^*$  (ค่าสีเขียว-แดง) มีค่า  $a^*$  เฉลี่ย 31.10 ซึ่งแสดงว่าผลส้มคัมควอทมีสีส้มแดง และค่า  $b^*$  (ค่าสีน้ำเงิน-เหลือง) มีค่าเฉลี่ย 54.45 ซึ่งแสดงว่าผลส้มคัมควอทมีสีเหลืองเข้ม (McGuire, 1992) ค่าความเข้มสี (chroma) 63.01 และค่าเฉดสี ( $h^\circ$ ) 60.71

การศึกษาค่าประกอบทางเคมี พบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำมีค่าเฉลี่ย 21.51 เปอร์เซ็นต์บrikซ์ ซึ่งมีค่าสูงและทำให้ส้มคัมควอทมีรสหวาน แต่มีค่าต่ำกว่าส้มคัมควอทผลกลมของเวียดนาม ที่มีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำได้ 30 เปอร์เซ็นต์ (Nghe An Foods JSC, 2012) ค่าพีเอช มีค่าเฉลี่ย 3.92 แสดงว่าผลส้มคัมควอทมีความเป็นกรดสูงและมีรสเปรี้ยวคล้ายกับในผลส้มคัมควอทผลกลมของเวียดนามที่มีค่าพีเอชระหว่าง 2.2 ถึง 2.9 (Nghe An Foods JSC, 2012)

ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้พบว่า มีค่าเปอร์เซ็นต์ของกรดซิตริก กรดมาลิก และกรดทาร์ทาริก คือ  $6.12 \pm 0.05$ ,  $0.63 \pm 0.05$ ,  $0.63 \pm 0.06$  mg/100g ตามลำดับ ปริมาณวิตามินซีมีค่า  $19.23 \pm 0.93$  mg/100g ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการรายงานของ สอนสัมธนาธร (2558) ว่าผลส้มคัมควอทมีปริมาณวิตามินซี 19.20 mg/100g แต่มีค่าน้อยกว่าส้มจี๊ดผลกลม (*Citrus mitisblanco*) ที่มีค่า 32.16 mg/100g kumquat juice (สิริมา และ คณะ, 2557)

### สรุป

ผลส้มคัมควอทมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 17.23 กรัม มีความกว้างและความยาวผลเฉลี่ย 30.00 และ 33.43 มิลลิเมตร ค่าความแน่นเนื้อผลมีค่า 0.45 นิวตัน มีค่าความสว่าง ( $L^*$ ) ของผล 58.23 ค่าสีแดง ( $a^*$ ) 31.10 ค่าสีเหลือง ( $b^*$ ) 54.45 ค่าความเข้มสี C (chroma) 63.01 ค่าเฉดสี (Hue) 60.71 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำมีค่า 21.51 เปอร์เซ็นต์บrikซ์ ค่าพีเอช 3.92 ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (กรดซิตริก กรดมาลิก และกรดทาร์ทาริก) มีค่า 6.12, 0.63, และ 0.63 mg/100g ตามลำดับ ปริมาณวิตามินซี 19.23 mg/100g

### คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ให้ความอนุเคราะห์งบประมาณบางส่วนในการสนับสนุนการวิจัย และการใช้ห้องปฏิบัติการ ซึ่งทำให้งานวิจัยสำเร็จตามวัตถุประสงค์ได้

### เอกสารอ้างอิง

- นิตดา หงส์วิวัฒน์ และ ทวีทอง หงส์วิวัฒน์. 2550. ส้มกิมจ้อ ในผลไม้ 111 ชนิด: คุณค่าอาหารการกิน กทม. แสงแดด. 230 หน้า
- สิริมา ชินสาร, ชุตินัน ศรีสุวรรณ และ กัญญ์พิชญาน์ เรืองแจ่ม. 2557. การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลส้มจี๊ดและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ส้มจี๊ดกวน. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 45(2พิเศษ): 401-404.
- สอนสัมธนาธร. 2558. ส้มคัมควอท (KUMQUATS): คุณค่าทางอาหารในส้ม 100 กรัม. ตำบลแม่สุ่น, อำเภอฝาง, จังหวัดเชียงใหม่
- Ladaniya, M. 2008. Citrus Fruit: Biology, Technology and Evaluation. Principal Scientist (Horticulture), ICAR Research complex for Goa, Ela, Old Goa 403 402, Goa, India.
- Lim, T.K. 2012. Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants: Volume 4 Fruits. DOI 10.1007/978-94-007-4053-2-79: 651-653
- Maria, M. B. A., P. H. M. D. Arriaga, G. M. D. Prado, C.E. D.C. Magalhaes, G. D. A. Aia and T.L.G. D. Lemos. 2011. Bioactive compounds and antioxidant activity of fresh exotic fruits from northeastern Brazil. Food Research International 44: 2155-2159.
- McGuire, R.G. 1992. Reporting of objective color measurements. HortScience 27: 1245-1255.
- Nghe An Foods JSC. 2012. Kumquat juice. 47 Nguyen Canh Hoan Street. Vinh city, Nghe An Province, Vietnam.