การประเมินคุณภาพผลและปริมาณวิตามินซีในฝรั่งชนิดรับประทานผลสดเนื้อสีแดง 8 พันธุ์

Evaluation of Fruit Quality and Ascorbic Acid Content of 8 Red Dessert-type Guava Cultivars

ดรุณี ถาวรเจริญ[1*] เรืองศักดิ์ กมขุนทด[1] กัลยาณี สุวิทวัส[1] ขวัญหทัย ทะนงจิตร[1] พิมพ์นิภา เพ็งช่าง[1] วิมลวรรณ ชอบสอาด[1] และพัชรียา บุญกอแก้ว[1]

Darunee Thawornchareon[1*], Ruangsak Komkhuntod[1], Kunlayanee Suvittawat[1], Kwanhathai Tanongjid[1], Pimnipa Phengchang[1] Wimonwan Chobsa-ard[1] and Patchareeya Boonkorkaew[1]

Received: October 19, 2023
Revised: December 6, 2023
Accepted: December 12, 2023

Abstract: The data on quality of red dessert-type guava is important for breeding. especially the process of selecting parents to create hybrids that have increased fruit quality. Therefore, the quality of 8 guava varieties including Hong Bao Shi, Hong Zhuan Shi, Tangmo, Hongxinpala, Fern Hong Mi, Chompoo Pantip, Khaimukdaeng and Samsikrob was evaluated. It was found that fruit weight, seed cavity weight, percentage of recovery of fresh fruit, flesh thickness, firmness, total soluble solids and ascorbic acid content were statistically significant difference ($P < 0.05$). Hong Bao Shi had the highest of recovery of fresh fruit of 76.87 %, Chompoo Pantip had the highest total soluble solids of 13.82 ºbrix and Fern Hong Mi had the highest ascorbic acid content of 213.05 mg/100g fresh weight. Titratable acidity was no statistical difference ($P > 0.05$). This data is also useful to consumers and farmers.

Keywords: *Psidium guajava* L., breeding, antioxidant, phytochemicals

บทคัดย่อ: ข้อมูลคุณภาพผลของฝรั่งรับประทานผลสดสีแดงมีความสำคัญต่อการปรับปรุงพันธุ์ โดยเฉพาะขั้นตอนการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์เพื่อสร้างลูกผสมที่มีคุณภาพผลเพิ่มขึ้น จึงได้ประเมินคุณภาพผลฝรั่งจำนวน 8 พันธุ์ ได้แก่ หงเป่าสือ หงจ้วนสือ แตงโม หงซินปาล่า เฟินหงมี่ ชมพูพันทิพ ไข่มุกแดง และสามสีกรอบ พบว่า น้ำหนักผล น้ำหนักไส้ เปอร์เซ็นต์ปริมาณเนื้อที่รับประทานได้ ความหนาเนื้อ ความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด และปริมาณวิตามินซี มีความแตกต่างทางสถิติ ($P < 0.05$) ฝรั่งพันธุ์หงเป่าสือมีปริมาณเนื้อที่สามารถรับประทานได้มากที่สุดถึง 76.87 เปอร์เซ็นต์ ชมพูพันทิพมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุด 13.82 องศาบริกซ์ และเฟินหงมี่มีปริมาณวิตามินซีมากที่สุด 213.05 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด ส่วนปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) โดยข้อมูลนี้ยังเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภค และเกษตรกรด้วย

คำสำคัญ: : ฝรั่ง, การปรับปรุงพันธุ์, สารต้านอนุมูลอิสระ, สารพฤกษเคมี

---

[1] สถานีวิจัยปากช่อง ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร 10900

[1] Pak Chong Research Station, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok, 10900, Thailand

*Corresponding author : fagrdnth@ku.ac.th

Agricultural Science and Management J. 8 (1) : 78-85 (2025)

คำนำ

ฝรั่งเป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ในเขตร้อน และอบอุ่นของทวีปอเมริกาใต้บริเวณประเทศเม็กซิโกถึงเปรู และแพร่ กระจายไปในเขตร้อนทั่วโลก (Cobley, 1956; Menzel, 1985) ฝรั่งถูกนำเข้าสู่ประเทศไทยตั้งแต่ พ.ศ. 2230 โดยลาลูแบร์ (ไพโรจน์, 2540) ปัจจุบันมีการขยายพื้นที่ปลูกไปทั่วประเทศ แหล่งปลูกที่สำคัญของไทยได้แก่ นครปฐม ราชบุรี สมุทรสาคร และทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปัจจุบันมีการขยายพื้นที่ปลูกจำนวนมาก เช่น นครราชสีมา บุรีรัมย์ ชัยภูมิ ขอนแก่น ศรีสะเกษ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกประมาณ 5,200 ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2566) โดยพันธุ์ฝรั่งรับประทานผลสดมีการปลูกแพร่หลายในปัจจุบัน ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์จากต่างประเทศ มีทั้งในกลุ่มเนื้อสีขาว เช่น กิมจู สุ่ยมี่ และกลุ่มเนื้อสีแดง เช่น หงเป่าสือ เฟินหงมี่ แตงโม แนวโน้มในปัจจุบันพบว่า ผู้บริโภคหันมาใส่ใจสุขภาพ จึงทำให้มีการบริโภคผลไม้และผักเพิ่มมากขึ้น โดยเกณฑ์ตัดสินใจในการเลือกซื้อผักผลไม้ที่สำคัญนอกจากรสชาติ คือ มีคุณค่าอาหารหรือเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ ฝรั่งเป็นผลไม้ชนิดหนึ่งที่ได้รับความสนใจอย่างมาก เนื่องจากมีสารอาหารหลายชนิด เช่น วิตามินซี สารประกอบฟีโนลิค (Thaipong and Boonprakob, 2006) โดยเฉพาะฝรั่งรับประทานผลสดเนื้อสีแดงที่มีสีสันดึงดูดผู้บริโภค

วิตามินซีหรือกรดแอสคอร์บิก (ascorbic acid) เป็นวิตามินที่ร่างกายไม่สามารถสร้างขึ้นเองได้ สามารถรับวิตามินซีจากการรับประทาน พบได้ในผักและผลไม้หลายชนิด โดยเฉพาะฝรั่ง (Youssef and Ibrahim, 2016) วิตามินซี มีประโยชน์ต่อร่างกายของมนุษย์ เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่มีประสิทธิภาพสูงช่วยปกป้องเซลล์ ทำให้เซลล์อยู่ในสภาวะปกติ ช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคต่างๆ เช่น โรคมะเร็ง โรคภูมิคุ้มกัน โรคเบาหวาน โรคเลือดออกตามไรฟันและความผิดปกติของร่างกายได้ (Hancock and Viola, 2005) นอกจากนี้มีรายงานว่าการบริโภควิตามินซีปริมาณเพิ่มขึ้น จะช่วยลำเลียงกรดไขมันเปลี่ยนเป็นพลังงาน ช่วยให้ผิวพรรณดี และยังทำให้ระดับโคเลสเตอรอลในหลอดเลือดลดลงได้ (Levine *et al*., 2001)

จากคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระจากธรรมชาตินี้ ทำให้ทั้งนักวิจัยและผู้บริโภคสนใจถึงคุณประโยชน์ในผักและผลไม้ต่างๆ ฝรั่งเป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะกลุ่มผู้รักสุขภาพ สามารถปลูกได้ทั่วไป ให้ผลผลิตได้ตลอดทั้งปี ฝรั่งรับประทานผลสดที่มีคุณภาพผลดี มีคุณค่าทางโภชนาการสูง จะสามารถช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคหลายชนิด ทั้งยังเป็นการส่งเสริมสุขภาพให้แก่ผู้บริโภคได้ ในการปรับปรุงพันธุ์ฝรั่งรับประทานผลสดเนื้อสีแดงให้ได้พันธุ์ดีนั้นจำเป็นต้องมีฐานข้อมูลเชื้อพันธุกรรม โดยในปี 2564 ได้มีการรวบรวมพันธุ์ฝรั่งบางส่วน มาปลูกทดสอบพันธุ์ ในแปลงสาธิตการผลิตและทดสอบพันธุ์ฝรั่ง ณ สถานีวิจัยปากช่อง ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จังหวัดนครราชสีมา แต่ยังไม่มีข้อมูลเชื้อพันธุกรรมในฝรั่งเนื้อสีแดง จึงได้ประเมินคุณภาพผลและปริมาณวิตามินซีในเชื้อพันธุกรรมฝรั่งที่รวบรวม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การเก็บเกี่ยวผลฝรั่ง พันธุ์ และการปฏิบัติดูแลรักษา

ดำเนินการเก็บตัวอย่างผลฝรั่งชนิดรับประทานสดกลุ่มเนื้อสีแดง เลือกผลที่อยู่ในระยะเก็บเกี่ยวที่เหมาะสำหรับการรับประทานผลสด (อายุประมาณ 17-19 สัปดาห์ หลังดอกบาน) จำนวน 8 พันธุ์ ได้แก่ หงเป่าสือ (Hong Bao Shi) หงจ้วนสือ (Hong Zhuan Shi) แตงโม (Tangmo) หงซินปาล่า (Hongxinpala) เฟินหงมี่ (Fern Hong Mi) ชมพูพันทิพ (Chompoo Pantip), ไข่มุกแดง (Khaimukdaeng) และสามสีกรอบ (Samsikrob) จากแปลงทดสอบพันธุ์ฝรั่ง ณ สถานีวิจัยปากช่อง ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จังหวัดนครราชสีมา ที่รวบรวมพันธุ์ไว้ เมื่อปี พ.ศ. 2564 อายุต้นประมาณ 2 ปี การปฏิบัติดูแลรักษาเพื่อให้ออกดอกและติดผลด้วยการตัดแต่งกิ่ง ในเดือน

มกราคม 2566 ใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ โดยในระยะบำรุงต้นก่อนตัดแต่งกิ่งถึงก่อนห่อผลผลิต ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 21-7-14 อัตรา 50-100 กรัมต่อต้นต่อเดือน แบ่งใส่ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ และมูลวัวนม 20 กิโลกรัมต่อต้น จำนวน 1 ครั้งก่อนตัดแต่งกิ่ง ระยะบำรุงผลถึงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต 15 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 100-150 กรัมต่อต้นต่อเดือน แบ่งใส่ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2565) การให้น้ำสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 50 ลิตรต่อต้น ก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิตงดน้ำเป็นเวลา 1 สัปดาห์ การป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช โดยการพ่นสารเคมีตามอาการของโรค และชนิดแมลงที่พบตามอัตราที่แนะนำ และนำผลฝรั่งพันธุ์ละ 5 ผล มาวิเคราะห์คุณภาพผลในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2566

การประเมินคุณภาพผลและปริมาณวิตามินซี

- สีเปลือกและสีเนื้อ โดยผ่าครึ่งผลตามแนวยาวของผล จากนั้นวัดสีผิวของผลฝรั่งบริเวณส่วนกลางรอยผ่าด้วยแผ่นเทียบสีของ The Royal Horticultural Society

- น้ำหนักผลและน้ำหนักไส้ผล (กรัม) ชั่งน้ำหนักผลและน้ำหนักไส้ผลด้วยเครื่องชั่ง (SK-5001, AND, Japan)

- ปริมาณเนื้อที่รับประทานได้ (เฉพาะเปลือกและเนื้อไม่รวมส่วนไส้ผลทั้งหมด)

$$\text{คำนวณจากสูตร} = \frac{\text{น้ำหนักผลที่รับประทานได้}}{\text{น้ำหนักผลทั้งหมด}} \times 100$$

- ความหนาเนื้อ (เซนติเมตร) วัดบริเวณกลางรอยผ่าทั้ง 2 ด้าน (กลางผล) ด้วย Vernier caliper (Digital caliper 150 mm (6"), Oudi, Japan)

- ความแน่นเนื้อ (นิวตัน) วัดความแน่นเนื้อบริเวณส่วนกลางรอยผ่าทั้งสองด้าน ด้วยเครื่องวัดความแน่นเนื้อของผลไม้ (FHR-5, N.O.W.,Japan) ด้วยหัววัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ค่าที่วัดได้ คือ กิโลกรัม จากนั้นนำไปหาค่าเฉลี่ยแล้วแปลงหน่วยเป็นนิวตัน โดยคูณด้วย 9.807

- การประเมินปริมาณกรด ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด และปริมาณวิตามินซี เตรียมตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์รวมกันทั้งในส่วนของเปลือกและเนื้อผลฝรั่ง โดยขูดจากด้านเปลือกลึกไปถึงเนื้อผลด้านในสุดตามความหนาเนื้อ จากบริเวณส่วนขั้วผลถึงปลายผลตามแนวยาว นำไปวิเคราะห์ปริมาณกรด ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และปริมาณวิตามินซี โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (total soluble solids: TSS) บันทึกปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด โดยนำน้ำคั้นมาวัดด้วย hand refractometer (PAL-1, ATAGO, Japan) บันทึกผลเป็นองศาบริกซ์

- ปริมาณกรด (titratable acidity: TA) บันทึกปริมาณกรดโดยใช้น้ำคั้นปริมาตร 1 มิลลิลิตร นำไปไทเทรตด้วยบิวเรตต์ โดยใช้สารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ความเข้มข้น 0.1 นอร์มอล มีฟีนอล์ฟทาลีนความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ เป็นอินดิเคเตอร์ ไทเทรตจนสารละลายเป็นสีชมพู นำไปคำนวณปริมาณด่างที่ใช้เป็นร้อยละของปริมาณกรด ดังนี้

$$\text{TA (เปอร์เซ็นต์)} = \frac{\text{N NaOH}^{1} \times \text{NaOH (มิลลิลิตร)}_{2} \times \text{meq. wt. citric acid}^{3}}{\text{ปริมาตรของน้ำคั้นที่ใช้ (มิลลิลิตร)}} \times 100$$

เมื่อ 1 คือความเข้มข้นของ NaOH เท่ากับ 0.1 นอร์มอล

2 คือปริมาตรของ NaOH ที่ใช้ไตเตรท

3 คือ meq. wt. citric acid มีค่าเท่ากับ 0.06404

- ปริมาณวิตามินซี (ascorbic acid: AA) นำน้ำคั้นมาวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซีโดยใช้วิธี 2,6-dichlorophenol indophenol titration method (AOAC, 1990) คำนวณปริมาณ ascorbic acid เทียบกับ L-ascorbic acid ซึ่งใช้เป็นสารละลายมาตรฐาน (1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)

การวิเคราะห์ผลทางสถิต

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) จำนวน 5 ซ้ำต่อพันธุ์ ซ้ำละ 1 ผล วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Rang Test

ผลการทดลองและวิจารณ์

การประเมินคุณภาพผลและปริมาณวิตามินซีในฝรั่งชนิดรับประทานผลสดเนื้อสีแดง 8 พันธุ์ พบว่า เปลือกผลฝรั่งหงเป่าสือ หงจ้วนสือ แตงโม หงซินปาล่า เฟินหงมี่ ชมพูพันทิพ และสามสีกรอบมีสีเปลือก Yellow-Green Group 154 D และไข่มุกแดง มีสีเปลือก Yellow-Green Group 145 B เนื้อผลฝรั่งสามสีกรอบมีสี Red Group 49C ซึ่งมีสีแดงอ่อนกว่าฝรั่งอีก 7 พันธุ์อย่างชัดเจน และลักษณะสีเนื้อที่มีสีแดงอ่อนนี้ยังสอดคล้องกับปริมาณวิตามินซีที่น้อยกว่าฝรั่งอีก 7 พันธุ์ที่มีเนื้อผลสีแดงเข้มกว่าด้วย (Figure 1) ฝรั่งหงเป่าสือ มีสีเนื้อ Red Group 50 B ชมพูพันทิพและไข่มุกแดง มีสีเนื้อ Red Group 50 C ส่วนในพันธุ์อื่นๆ อีก 4 พันธุ์มีสีเนื้อ Red Group 52B (Table 1, Figure 1) อีกทั้งยังพบว่า น้ำหนักผล น้ำหนักไส้ มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) (Table 1) ปริมาณเนื้อที่รับประทานได้ ความหนาเนื้อ ความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด และปริมาณวิตามินซี มีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนปริมาณกรดไม่พบความแตกต่างทางสถิติ (Table 2)

น้ำหนักผล ในฝรั่งรับประทานผลสดทั้ง 8 พันธุ์ จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า มีน้ำหนักผลอยู่ในช่วง 213.33-491.00 กรัม โดยฝรั่งพันธุ์หงเป่าสือ (491.00 กรัม) และเฟินหงมี่ (481.25 กรัม) มีน้ำหนักผลมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ แตงโม (281.00 กรัม) สามสีกรอบ (281.00 กรัม) หงจ้วนสือ (272.00 กรัม) และไข่มุกแดง (266.00 กรัม) ทั้งยังพบว่า ฝรั่งพันธุ์ชมพูพันทิพ (215.00 กรัม) และหงซินปาล่ามีค่าน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 213.33 กรัม เมื่อพิจารณาผลการทดลองเปรียบเทียบกับมาตรฐานสินค้าเกษตรฝรั่ง พ.ศ. 2553 ได้ใช้น้ำหนักผลในการพิจารณาขนาดผลพบว่า ฝรั่งทั้ง 8 พันธุ์ มีขนาดผลอยู่ในช่วง รหัสขนาด 1 ถึง 5 (น้ำหนักผลอยู่ในช่วง มากกว่า 150 ถึง มากกว่า 450 กรัมต่อผล) (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2566)

น้ำหนักไส้ผล ในฝรั่งรับประทานผลสดทั้ง 8 พันธุ์ จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า มีน้ำหนักไส้ผลอยู่ในช่วง 36.67-64.00 กรัม โดยฝรั่งพันธุ์สามสีกรอบมีน้ำหนักไส้ผลมากที่สุด 64.00 กรัม รองลงมา ได้แก่ แตงโม (60.00 กรัม) เฟินหงมี่ (56.25 กรัม) ชมพูพันทิพ (51.00 กรัม) หงจ้วนสือ (50.00 กรัม) หงเป่าสือ (49.00 กรัม) และไข่มุกแดง (48.00 กรัม) ทั้งยังพบว่า ฝรั่งพันธุ์หงซินปาล่ามีค่าน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 36.67 กรัม (Table 1)

ปริมาณเนื้อที่สามารถรับประทานได้ ในฝรั่งรับประทานผลสดทั้ง 8 พันธุ์ จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า มีปริมาณเนื้อที่รับประทานได้ อยู่ในช่วง 28.53-76.87 เปอร์เซ็นต์ ฝรั่งพันธุ์หงเป่าสือ (76.87 เปอร์เซ็นต์) และเฟินหงมี่ (73.91 เปอร์เซ็นต์) มีปริมาณเนื้อที่สามารถรับประทานได้มากที่สุด แสดงให้เห็นว่าฝรั่งทั้ง 2 พันธุ์ มีปริมาณเนื้อที่รับประทานได้ต่อผลมากกว่าฝรั่งอีก 6 พันธุ์มาก รองลงมา ได้แก่ หงจ้วนสือ (38.61 เปอร์เซ็นต์) แตงโม (38.43 เปอร์เซ็นต์) ไข่มุกแดง (37.91 เปอร์เซ็นต์) สามสีกรอบ (37.74 เปอร์เซ็นต์) หงซินปาล่า (30.72 เปอร์เซ็นต์) และชมพูพันทิพมีค่าเท่ากับ 28.53 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นได้ว่าปริมาณเนื้อที่รับประทานได้ในฝรั่งมีค่าค่อนข้างสอดคล้องกับน้ำหนักผลหรือขนาดของผลฝรั่ง เช่น ในฝรั่งพันธุ์หงเป่าสือ และเฟินหงมี่ที่มีทั้งน้ำหนักผลและปริมาณเนื้อที่สามารถรับประทานได้มากที่สุดด้วย (Table 1, 2)

ความหนาเนื้อ ในฝรั่งรับประทานผลสดทั้ง 8 พันธุ์ จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า มีความหนาเนื้ออยู่ในช่วง 1.54-2.95 เซนติเมตร ฝรั่งพันธุ์หงเป่าสือ (2.95 เซนติเมตร) และเฟินหงมี่ (2.72 เซนติเมตร) มีความหนาเนื้อมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ หงจ้วนสือ (1.90 เซนติเมตร) แตงโม (1.75 เซนติเมตร) ไข่มุกแดง (1.68 เซนติเมตร) สามสีกรอบ

(1.60 เซนติเมตร) หงซินปาล่า (1.57เซนติเมตร) และชมพูพันทิพ (1.54 เซนติเมตร) จะเห็นได้ว่าความหนาเนื้อจะสอดคล้องกับปริมาณเนื้อที่รับประทานได้ในฝรั่งทั้ง 8 พันธุ์ ซึ่งหากสามารถปรับปรุงพันธุ์ฝรั่งให้มีความหนาเนื้อเพิ่มมากขึ้นจะส่งผลให้ปริมาณเนื้อที่รับประทานได้ของผลฝรั่งเพิ่มมากขึ้นไปด้วย

ความแน่นเนื้อ ในฝรั่งรับประทานผลสดทั้ง 8 พันธุ์ จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า มีความแน่นเนื้ออยู่ในช่วง 21.58-33.15 นิวตัน ฝรั่งพันธุ์หงจ้วนสือ (33.15 นิวตัน) สามสีกรอบ (31.97 นิวตัน) หงซินปาล่า (31.71 นิวตัน) มีความแน่นเนื้อมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ แตงโม (29.24 นิวตัน) ไข่มุกแดง (25.69 นิวตัน) และชมพูพันทิพ (23.93 นิวตัน) อีกทั้งยังพบว่าฝรั่งพันธุ์เฟินหงมี่ (22.56 นิวตัน) และหงเป่าสือ (21.58 นิวตัน) มีค่าน้อยที่สุด ความแน่นเนื้อเป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงคุณภาพของฝรั่งรับประทานผลสด โดยฝรั่งรับประทานผลสดที่มีคุณภาพนอกจากไม่เน่าเสีย ไม่มีรอยช้ำ ไม่มีกลิ่นแปลกปลอม หรือรสชาติผิดปกติ ไม่มีความเสียหายจากศัตรูพืช สะอาดปราศจากสิ่งเจือปนแล้ว ผลฝรั่งยังต้องมีความแน่นเนื้อด้วย (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2566) ซึ่งความแน่นเนื้อที่มีความแตกต่างกัน เนื่องมาจากพันธุ์ โดยมีการสลายโมเลกุลของอาหารสะสมและผนังเซลล์ เช่น เพคติน เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนินไม่เท่ากัน ทำให้ประสิทธิภาพการยึดตัวของเซลล์และความแข็งแรงของเนื้อเยื่อลดลงไม่เท่ากัน (ดนัย, 2556)

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ในฝรั่งรับประทานผลสดทั้ง 8 พันธุ์ จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้อยู่ในช่วง 10.34-13.82 องศาบริกซ์ ฝรั่งพันธุ์ชมพูพันทิพ (13.82 องศาบริกซ์) และแตงโม (12.98 องศาบริกซ์) มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุด รองลงมา ได้แก่ หงเป่าสือ (12.70 องศาบริกซ์) ไข่มุกแดง (12.42 องศาบริกซ์) หงซินปาล่า (12.10 องศาบริกซ์) และหงจ้วนสือ (11.92 องศาบริกซ์) ทั้งยังพบว่าฝรั่งพันธุ์เฟินหงมี่ (10.80 องศาบริกซ์) และสามสีกรอบ (10.34 องศาบริกซ์) มีค่าน้อยที่สุด โดยปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของฝรั่งบริโภคผลสดควรมีค่า $\geq$ 8 องศาบริกซ์

ปริมาณกรด ในฝรั่งรับประทานผลสดทั้ง 8 พันธุ์ จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) โดยฝรั่งทั้ง 8 พันธุ์ มีปริมาณกรดใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 0.36-0.50 เปอร์เซ็นต์

ปริมาณวิตามินซี ในฝรั่งรับประทานผลสดทั้ง 8 พันธุ์ จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า มีปริมาณวิตามินซีอยู่ในช่วง 83.39-213.05 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด ฝรั่งพันธุ์เฟินหงมี่ (213.05 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด) และไข่มุกแดง (209.82 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด) มีปริมาณวิตามินซีมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ ชมพูพันทิพ (196.91 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด) หงจ้วนสือ (156.56 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด) แตงโม (137.19 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด) หงเป่าสือ (132.35 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด) และสามสีกรอบ (92.00 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด) ทั้งยังพบว่าฝรั่งพันธุ์ หงซินปาล่า มีค่าน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 83.39 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด (Table 2)

จากการตรวจเอกสารพบว่าวิตามินซีในฝรั่งเนื้อสีแดงทั้ง 8 พันธุ์ มีปริมาณมากกว่าในฝรั่งกลุ่มเนื้อสีขาวที่เป็นพันธุ์การค้าในประเทศไทย เช่น พันธุ์กิมจูและแป้นสีทอง ที่มีค่าเพียง 42.50 และ 70.30 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสดตามลำดับ และฝรั่งเนื้อสีแดงพันธุ์เฟินหงมี่ ไข่มุกแดง ชมพูพันทิพ และหงจ้วนสือ พบว่า มีปริมาณวิตามินซีที่ดีกว่าในฝรั่งกลุ่มสีม่วงแดงอีก 2 พันธุ์ ได้แก่ แดงสยาม และแดงอ่างขางที่มีค่า 154.50 และ153.30 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ (สุพรรณิกา และคณะ, 2554) การประเมินคุณภาพผล และปริมาณวิตามินซีในผลฝรั่งทั้ง 8 พันธุ์ พบว่า มีความ แตกต่างทางสถิติในเกือบทุกลักษณะที่ได้ประเมิน ทั้งน้ำหนักผล น้ำหนักไส้ผล ปริมาณเนื้อที่รับประทานได้ ความหนาเนื้อ ความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด และปริมาณวิตามินซี แต่อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างทางสถิติของปริมาณกรด โดยข้อมูลนี้

สามารถนำไปใช้ประกอบการพิจารณาร่วมกับข้อมูลด้านอื่นๆ ในการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ เพื่อสร้างลูกผสมในงานปรับปรุงพันธุ์ฝรั่งได้ อีกทั้งข้อมูลนี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อผู้บริโภค เกษตรกร และผู้ที่สนใจทั่วไปในการเลือกใช้พันธุ์ฝรั่งต่อไป

Table 1 Means and S.D. of peel color, flesh color, fruit weight and seed cavity weight of 8 dessert-type guava cultivars

Cultivars	Peel color	Flesh color	Fruit weight (g)	Seed cavity weight (g)
Hong Bao Shi	Yellow-Green Group 154 D	Red Group 50 B	491.00±70.04$^{a1/}$	49.00±15.17$^{ab1/}$
Hong Zhuan Shi	Yellow-Green Group 154 D	Red Group 52 B	272.00±38.83^{bc}	50.00±12.25^{ab}
Taengmo	Yellow-Green Group 154 D	Red Group 52 B	281.00±43.21^{b}	60.00±15.81^{a}
Hongxinpala	Yellow-Green Group 154 D	Red Group 52 B	213.33±27.54^{c}	36.67±7.64^{b}
Fen Hong Mi	Yellow-Green Group 154 D	Red Group 52 B	481.25±65.24^{a}	56.25±4.79^{a}
Chomphupantip	Yellow-Green Group 154 D	Red Group 50 C	215.00±11.73^{c}	51.00±6.52^{ab}
Khaimukdaeng	Yellow-Green Group 145 B	Red Group 50 C	266.00 ±27.93^{bc}	48.00±2.74^{ab}
Samsikrob	Yellow-Green Group 154 D	Red Group 49 C	281.00±31.70^{b}	64.00±7.42^{a}
P-value			<0.01	0.03

[1/] Means with different letters within a column are significantly different (P<0.05) according to DMRT

Figure 1 Fruit characteristics of 8 red dessert-type guava cultivars.

Table 2 Means and S.D. of percentage of recovery of fresh fruit, flesh thickness, flesh firmness, total soluble solids, titratable acidity and ascorbic acid of 8 dessert-type guava cultivars

Cultivars	Percentage of recovery of fresh fruit (%)	Flesh thickness (cm)	Flesh firmness (N)	TSS (ºBrix)	TA (%)	AA (mg/100g)
Hong Bao Shi	76.87±9.98$^{a1/}$	2.95±0.19$^{a1/}$	21.58±4.22$^{c1/}$	12.70±2.12$^{ab1/}$	0.44±0.16	132.35±60.82$^{dc1/}$
Hong Zhuan Shi	38.61±5.31^{b}	1.90±0.22^{b}	33.15±2.72^{a}	11.92±1.61^{abc}	0.50±0.09	156.56±32.58^{bc}
Taengmo	38.43±5.62^{b}	1.75±0.52^{b}	29.24±3.61^{ab}	12.98±1.81^{a}	0.42±0.07	137.19±24.48^{dc}
Hongxinpala	30.72±3.51^{b}	1.57±0.45^{b}	31.71±2.47^{a}	12.10±0.40^{abc}	0.40±0.04	83.39±4.66^{e}
Fen Hong Mi	73.91±11.60^{a}	2.72±0.28^{a}	22.56±4.00^{c}	10.80±0.16^{c}	0.38±0.05	213.05±40.19^{a}
Chomphupantip	28.53±1.43^{b}	1.54± 0.14^{b}	23.93±2.46^{bc}	13.82±0.48^{a}	0.36±0.12	196.91±26.52^{ab}
Khaimukdaeng	37.91±4.94^{b}	1.68±0.13^{b}	25.69±4.35^{bc}	12.42±1.02^{ab}	0.43±0.07	209.82±6.75^{a}
Samsikrob	37.74±5.09^{b}	1.60±0.13^{b}	31.97±5.03^{a}	10.34±0.23^{c}	0.40±0.05	92.00±9.20^{de}
P-value	<0.01	<0.01	<0.01	0.04	0.44	<0.01

*TSS = total soluble solids, TA = titratable acidity, AA = ascorbic acid content

$^{1/}$ Means with different letters within a column are significantly different (P<0.05) according to DMRT

สรุป

การประเมินคุณภาพผลฝรั่งรับประทานผลสดเนื้อสีแดง จำนวน 8 พันธุ์ พบว่า ปริมาณกรดมีค่าใกล้เคียงกัน ในขณะที่ลักษณะอื่นๆ มีความหลากหลายของคุณภาพผลทั้งลักษณะน้ำหนักผล น้ำหนักไส้ ปริมาณเนื้อที่รับประทานได้ ความหนาเนื้อ ความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด และปริมาณวิตามินซี จากข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่างานปรับปรุงพันธุ์ฝรั่งชนิดรับประทานผลสดให้มีการพัฒนาคุณภาพผลลักษณะที่ดีขึ้น มีสารต้านอนุมูลอิสระเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะปริมาณวิตามินซีในฝรั่งนั้นมีโอกาสประสบความสำเร็จ พบว่า ฝรั่งรับประทานผลสดเนื้อสีแดงที่มีปริมาณเนื้อที่สามารถรับประทานได้มากที่สุด คือ ฝรั่งพันธุ์หงเป่าสือ และเฟินหงมี่ ทั้งยังพบว่า ฝรั่งพันธุ์ เฟินหงมี่ และไข่มุกแดง มีปริมาณวิตามินซีมากที่สุด ข้อมูลนี้ยังเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภค เกษตรกร และผู้ที่สนใจในการเลือกใช้พันธุ์ฝรั่งอีกด้วย และในอนาคตหากมีการประเมินคุณค่าทางโภชนาการในผลฝรั่ง อื่นๆ เพิ่มมากขึ้น น่าจะเป็นประโยชน์มากขึ้นกับผู้บริโภค โดยเฉพาะกลุ่มผู้บริโภคที่รับประทานผลไม้เพื่อสุขภาพ

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2566. สถิติฝรั่ง. (ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา: https://production.doae.go.th/ (23 มิถุนายน 2566).

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2565. การปลูกฝรั่ง. (ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา: https://eto.ku.ac.th/neweto/ebook /plant/tree_ fruit/guava.pdf/ (5 ธันวาคม 2565).

ดนัย บุณยเกียรติ. 2556. สรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยว ผลิตผลพืชสวน. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพมหานคร. 352 หน้า.

ไพโรจน์ ผลประสิทธ์. 2540. รวมกลยุทธ์ฝรั่ง. เจริญรัฐการพิมพ์, กรุงเทพมหานคร. 95 หน้า.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2566. มาตรฐานสินค้าเกษตร ฝรั่ง มกษ.16-2553. (ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา: https://e-book.acfs.go.th/Book view/269 (1 ธันวาคม 2566).

สุพรรณิกา สงวนศิลป์ อุณารุจ บุญประกอบ และเกรียงศักดิ์ ไทยพงษ์. 2554. กิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระ ฟีนอลิกฟลาโวนอยด์

และคุณภาพผลของฝรั่งชนิดรับประทานสด. วิทยาศาสตร์เกษตร 42(31/1) (พิเศษ): 579-582.

A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis. 15th ed. George Banta, Washington, DC.

Cobley, L.S. 1956. Introduction to Botany of Tropical Crops. Longman Group, New York. 357 p.

Hancock, R.D. and R. Viola. 2005. Biosynthesis and catabolism of L-ascorbic acid in plants. Critical Reviews Plant Science 24(3): 167-188.

Levine, M., Y.H. Wang, S.J. Padayatty and J. Morrow. 2001. A new recommended dietary allowance of vitamin C for healthy young women. Proceedings of the National Academy of Sciences 98: 9842-9846.

Menzel, C.M. 1985. Guava: an exotic fruit with potential in Queensland. Queensland Agricultural Journal 111: 93-97.

Thaipong, K. and U. Boonprakob. 2006. Repeatability, optimal sample size of measurement and phenotypic correlations of quantitative traits in guava. Kasetsart Journal 40: 11-19.

Youssef, M. and R. Ibrahim. 2016. Molecular makers associa ted with high vitamin-c content in guava. Agricultural Chemistry and Biotechnology 7(3): 49-45.