

บทคัดย่อ

ผลไม้ไทยมีหลากหลายชนิด และมีการนำมาบริโภคทั้งในประเทศและส่งขายเป็นสินค้าออกที่สำคัญ เพราะนอกจากจะมีรสชาติดีแล้ว ยังจัดเป็นแหล่งที่อุดมไปด้วยคุณค่าทางโภชนาการ และแหล่งของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่สำคัญ เช่น สารต้านอนุมูลอิสระ และวิตามินซี เป็นต้น อย่างไรก็ตามยังขาดข้อมูลเหล่านี้เพื่อยืนยันทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพใน มะม่วง กัลยและมะละกอ โดยวิเคราะห์เส้นใยโดยรวม ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ การวิเคราะห์สารประกอบฟีนอลิกโดยใช้วิธี Folin-Ciocalteu เบต้าแคโรทีน วิตามินซี และวิเคราะห์สารกลุ่มฟีนอลิกโดยใช้เทคนิค HPLC(DAD) รวมถึงฤทธิ์การทดสอบกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระในหลอดทดลองด้วยวิธี Ferric reducing / antioxidant power (FRAP) assay, DPPH radical scavenging activity ผลไม้ที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ มะม่วงสายพันธุ์น้ำดอกไม้ เชื้อขาว และมะม่วงแก้ว กัลยสายพันธุ์ กัลยไข่ กัลยน้ำว่า และกัลยหอม และมะละกอสายพันธุ์ แยกดำ ฮาวาย และฮอลแลนด์

ผลการวิจัยในมะม่วง 3 สายพันธุ์ พบว่ามะม่วงดิบมีปริมาณเส้นใยทั้งหมดมากกว่ามะม่วงสุก แต่มะม่วงสุกจะมีปริมาณของแข็งละลายได้ทั้งหมดสูงกว่าผลดิบ เนื้อมะม่วงแก้วสุกมีปริมาณฟีนอลิก รวมมากที่สุด รองลงมา คือ มะม่วงน้ำดอกไม้ดิบ และมะม่วงแก้วสุก ตามลำดับ ปริมาณเบต้าแคโรทีนพบในมะม่วงน้ำดอกไม้มากที่สุด (50.6 มิลลิกรัม/กรัม) มะม่วงดิบพบปริมาณวิตามินซีมากกว่ามะม่วงสุกอยู่ในช่วง 350-360 $\mu\text{g/g}$ กรดฟีนอลิกที่พบมากที่สุด ในมะม่วงคือ Gallic acid และ Rutin เป็นสารฟลาโวนอยด์ที่พบมากที่สุด ในมะม่วง โดยพบว่า มะม่วงดอกไม้สุกมี Rutin สูงสุด ประมาณ 1037 มิลลิกรัม/กรัม จากการทดสอบกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ พบว่ามีความสามารถใกล้เคียงกัน คือมีค่า FRAP มีค่าอยู่ในช่วง 0.65-0.86 มิลลิกรัมสมมูลของ FeSO_4 /กรัม น้ำหนักแห้ง DPPH มีค่าอยู่ในช่วง 82เปอร์เซ็นต์ใน มะม่วงน้ำดอกไม้ ถึง 89 เปอร์เซ็นต์ในมะม่วงเชื้อขาว และมะม่วงแก้วมีค่า IC_{50} (1.29 mg/g)น้อยที่สุด

ผลการวิจัยในกัลย 3 สายพันธุ์ พบว่า กัลยมีปริมาณเส้นใยทั้งหมดอยู่ในช่วง 11-14% และกัลยสุกมีปริมาณของแข็งละลายได้ทั้งหมดสูงกว่ากัลยดิบ เนื้อกัลยสุกมีปริมาณฟีนอลิกรวมมากที่สุด ในกัลยสายพันธุ์ กัลยไข่ (33.7 มิลลิกรัม/100 กรัม) รองลงมาคือ กัลยน้ำว่า (30.80 มิลลิกรัม/100 กรัม) และกัลยหอม (19.38 มิลลิกรัม/100 กรัม) ตามลำดับ ปริมาณสารเบต้าแคโรทีนพบมากที่สุด ในกัลยหอมสุก(51.09 มิลลิกรัม/กรัม)ปริมาณวิตามินซีที่พบในกัลยอยู่ในช่วง 270-490 ไมโครกรัม/กรัม กรดฟีนอลิกที่พบมากที่สุด ในกัลยคือ *p*-Hydroxybenzoic และ Rutin เป็นสารฟลาโวนอยด์ที่พบมากที่สุด ในกัลย โดยพบว่า กัลยน้ำว่าดิบมีปริมาณ rutin สูงสุด ประมาณ 378.13 มิลลิกรัม/กรัม จากการทดสอบกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ พบว่ามีความสามารถใกล้เคียงกัน คือมีค่า FRAP มีค่าอยู่ในช่วง 0.05-0.20 มิลลิกรัมสมมูลของ FeSO_4 /กรัม น้ำหนักแห้ง DPPH มีค่าอยู่ในช่วง 72-80 % และกัลยน้ำว่ามีค่า IC_{50} (0.84 มิลลิกรัม/กรัม)น้อยที่สุด

ผลการวิจัยในมะละกอ 3 สายพันธุ์ พบว่ามะม่วงดิบมีปริมาณเส้นใยทั้งหมดมากกว่ามะละกอสุก แต่มะละกอสุกจะมีปริมาณของแข็งละลายได้ทั้งหมดสูงกว่าผลดิบ เนื้อมะละกอสุกมีปริมาณฟีนอลิก รวมมากที่สุด คือ สายพันธุ์ฮาวาย (41.64 มิลลิกรัม/100 กรัม) ปริมาณสารเบต้าแคโรทีนพบมากที่สุดในมะละกอ สายพันธุ์ฮาวายมีปริมาณ 9.50 มิลลิกรัม/กรัม ปริมาณวิตามินซีอยู่ในช่วง 80-340 ไมโครกรัม/กรัม กรดฟีนอลิกที่พบมากที่สุด ในมะละกาคือ Gallic acid และ Myricetin เป็นสารฟลาโวนอยด์ที่พบมากที่สุด ในมะละกอ โดยพบว่า มะละกอดิบสายพันธุ์ฮาวายมีปริมาณ Myricetin สูงสุด ประมาณ 76.96 มิลลิกรัม/กรัม จากการทดสอบกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ พบว่ามีความสามารถใกล้เคียงกัน คือมีค่า FRAP มีค่าอยู่ในช่วง 0.13-0.42 mmol FeSO₄ equivalent/g น้ำหนักแห้ง มะละกอสุกมีกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ ด้วยวิธี DPPH สูงกว่ามะละกอดิบ มีค่าอยู่ในช่วง 87-91% และมะละกอสุกสายพันธุ์ฮาวายมีค่า IC₅₀ (2.19 มิลลิกรัม/กรัม) น้อยที่สุด

โดยสรุปการวิจัยนี้สามารถสรุปได้ว่าผลไม้ไทยทั้งสามชนิด (มะม่วง กัลยและมะละกอ) เป็นผลไม้ที่ประกอบด้วยสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่สำคัญต่อร่างกาย และมีคุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระ เป็นอย่างดี

ABSTRACT

There are a number of Thai fruits available in both domestic and international markets. Besides the favorable taste, fruits are thought to be nutritious and a rich source of bioactive compounds such as antioxidants and vitamins. However, there is lack of scientific data on bioactive compounds in many of Thai fruits. The aim of this research was to identify and quantify bioactive compounds in selected popular Thai fruits namely, mango, banana and papaya. Determinations included total fiber content, total soluble solid content, total phenolic content, beta-carotene, vitamin C, phenolic compounds including phenolic acids and flavonoids. Antioxidant activities of the fruits were also measured by Ferric reducing/antioxidant power (FRAP) and DPPH radical scavenging assays. Three varieties of mangos: Nam Dokmai, Kaew, Khiew Sawoey, three varieties of banana: Hom, Namwa, Khai and three varieties of papaya: Khak dam, Hawaii and Holland, were studied in this research.

For mango, the results showed raw pulp had higher fiber content than did ripe fruit, while in ripe fruit had greater total soluble solid content than in raw fruits. In all varieties, total phenolic content was found to be significantly higher in ripe pulp compared to that of raw pulp, ripe Kaew variety had the highest total phenolic content, followed by raw Nam Dawk Mai and ripe Kaew respectively. Nam Dokmai also had the greatest beta-carotene content (50.6 mg/g). Raw pulp contained higher vitamin C than ripe pulp in all varieties ranging from 350 to 360 $\mu\text{g/g}$. The most predominant phenolic acid in mango was gallic acid while rutin was the major flavonoid especially found in ripe Nam Dawk Mai (1037 mg/g). FRAP values were between 0.65 and 0.86 mmol FeSO_4 equivalent/dry weight). DPPH ranged from 82 in ripe Nam Dokmai to 89 % in Khiew Sawoey. Kaew had the lowest LC_{50} of 1.29 mg/g.

For banana, the fiber content ranged from 2.4 in ripe Khai to 2.7 % in raw Khai. Ripe pulp had greater than did raw pulp in all varieties. The total phenolic contents was found to be significantly higher in ripe pulp compared to that of raw pulp, ripe Khai variety (33.7 mg/g) had the highest total phenolic content, followed by ripe Namwa (30.8 mg/g) and ripe Hom (19.4 mg/g), respectively. Ripe Hom had the greatest beta-carotene content (51 mg/g). The content of vitamin C ranged from 270 to 490 $\mu\text{g/g}$. The most predominant phenolic acid in mango was *p*-hydroxybenzoic acid while rutin was the major flavonoid and found the highest amount in raw Namwa (378 mg/g). FRAP values ranged between 0.05-0.20 mmol FeSO_4

equivalent/dry weight. DPPH radical scavenging activities ranged from 72 to 80%. Namwa variety had the lowest LC₅₀ of 0.84 mg/g.

For papaya, raw pulp had higher fiber content compared to that of ripe fruit but in ripe fruit had greater total soluble solid content than did raw fruits in all varieties. Hawaii variety had the highest total phenolic and beta- carotene contents of 41.6 and 9.5 mg/g, respectively. The most predominant phenolic acid in papaya was gallic acid while myricetin was the major flavonoid especially found in ripe Hawaii (77 mg/g). Antioxidant activities of all varieties were comparatively similar. FRAP values were between 0.65 and 0.86 mmol FeSO₄ equivalent/dry weight). DPPH radical scavenging activities were found higher in raw pulp than that in ripe pulp ranging from 87 to 91 %. Hawaii variety had the lowest LC₅₀ of 1.29 mg/g.

In conclusion, this research has demonstrated that Thai mango, banana and papaya were rich of important bioactive components especially phenolic compounds and had potent antioxidant activities.