

## บทคัดย่อ

ผลไม้ไทยมีหลากหลายชนิด และมีการนำมาบริโภคทั้งในประเทศไทยและส่งขายเป็นลินก้าออกที่สำคัญ เพราะนอกจากจะมีรสชาติดีแล้ว ยังจัดเป็นแหล่งที่อุดมไปด้วยคุณค่าทางโภชนาการ และแหล่งของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่สำคัญ เช่น สารต้านอนุมูลอิสระ และวิตามินซี เป็นต้น อย่างไรก็ตามยังขาดข้อมูลเหล่านี้เพื่อยืนยันทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพใน มะม่วง กล้วยและมะละกอ โดยวิเคราะห์สีน้ำโดยรวม ปริมาณของเชิงที่ละลายได้ การวิเคราะห์สารประกอบฟีโนลิกโดยใช้วิธี Folin-Ciocalteu เม็ดต้าแครโตรีน วิตามินซี และวิเคราะห์สารกลุ่มฟีโนลิกโดยใช้เทคนิค HPLC(DAD) รวมถึงฤทธิ์การทดสอบกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระในหลอดทดลองด้วยวิธี Ferric reducing / antioxidant power (FRAP) assay, DPPH radical scavenging activity ผลไม้ที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ มะม่วงสายพันธุ์น้ำดอกไม้ เขียวเสวย และมะม่วงแก้ว กล้วยสายพันธุ์ กล้วยไข่ กล้วยน้ำว้า และกล้วยหอม และมะละกอสายพันธุ์ แขกคำ หวาน และชอลแลนด์

ผลการวิจัยในมะม่วง 3 สายพันธุ์ พบว่า มะม่วงคิดมีปริมาณเส้นใยทั้งหมดมากกว่ามะม่วงสุก แต่ มะม่วงสุกจะมีปริมาณของเชิงที่ละลายได้ทั้งหมดสูงกว่าผลคิดน์ เนื้อมะม่วงแก้วสุกมีปริมาณฟีโนลิก รวมมากที่สุด รองลงมา คือ มะม่วงน้ำดอกไม้คิดน์ และมะม่วงแก้วสุก ตามลำดับ ปริมาณเบต้าแครโตรีนพบในมะม่วงน้ำดอกไม้มากที่สุด (50.6 มิลลิกรัม/กรัม) มะม่วงคิดน์พบปริมาณวิตามินซีมากกว่ามะม่วงสุกอยู่ในช่วง 350-360  $\mu$ g/g กรดฟีโนลิกที่พบมากที่สุดในมะม่วงคือ Gallic acid และ Rutin เป็นสารฟลาโวนอยด์ที่พบมากที่สุดในมะม่วง โดยพบว่า มะม่วงคิดน์สุกมี Rutin สูงสุด ประมาณ 1037 มิลลิกรัม/กรัม จากการทดสอบกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ พบว่ามีความสามารถในการต้านออกซิเจนฟรี คือค่า FRAP มีค่าอยู่ในช่วง 0.65-0.86 มิลลิกรัมสมมูลย์ของ  $\text{FeSO}_4$  /กรัม น้ำหนักแห้ง DPPH มีค่าอยู่ในช่วง 82 เปอร์เซ็นต์ใน มะม่วงน้ำดอกไม้ ถึง 89 เปอร์เซ็นต์ในมะม่วงเขียวเสวย และมะม่วงแก้ว มีค่า  $\text{IC}_{50}$  (1.29 mg/g) น้อยที่สุด

ผลการวิจัยในกล้วย 3 สายพันธุ์ พบว่า กล้วยมีปริมาณเส้นใยทั้งหมดอยู่ในช่วง 11-14% และกล้วยสุกมีปริมาณของเชิงที่ละลายได้ทั้งหมดสูงกว่ากล้วยคิดน์ เนื้อกล้วยสุกมีปริมาณฟีโนลิกรวมมากที่สุด ในกล้วยสายพันธุ์ กล้วยไข่ (33.7 มิลลิกรัม/100 กรัม) รองลงมาคือ กล้วยน้ำว้า (30.80 มิลลิกรัม/100 กรัม) และกล้วยหอม (19.38 มิลลิกรัม/100 กรัม) ตามลำดับ ปริมาณสารเบต้าแครโตรีนพบมากที่สุดในกล้วยหอมสุก (51.09 มิลลิกรัม/กรัม) ปริมาณวิตามินซีที่พบในกล้วยอยู่ในช่วง 270-490 ไมโครกรัม/กรัม กรดฟีโนลิกที่พบมากที่สุดในกล้วยคือ *p*-Hydroxybenzoic และ Rutin เป็นสารฟลาโวนอยด์ที่พบมากที่สุดในกล้วย โดยพบว่า กล้วยน้ำว้าคิดมีปริมาณ Rutin สูงสุด ประมาณ 378.13 มิลลิกรัม/กรัม จากการทดสอบกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ พบว่ามีความสามารถในการต้านออกซิเจนฟรี คือค่า FRAP มีค่าอยู่ในช่วง 0.05-0.20 มิลลิกรัม สมมูลย์ของ  $\text{FeSO}_4$  /กรัม น้ำหนักแห้ง DPPH มีค่าอยู่ในช่วง 72-80 % และกล้วยน้ำว้า มีค่า  $\text{IC}_{50}$  (0.84 มิลลิกรัม/กรัม) น้อยที่สุด

ผลการวิจัยในมะละกอ 3 สายพันธุ์ พบว่ามีม่วงดินมีปริมาณเด่นไปทั้งหมดมากกว่ามะละกอสุก แต่ มะละกอสุกจะมีปริมาณของเชิงละลายได้ทั้งหมดสูงกว่าผลดิน เนื่องจากสุกมีปริมาณฟีโนอลิก รวมมาก ที่สุด คือ สายพันธุ์ hairy (41.64 มิลลิกรัม/100 กรัม) ปริมาณสารเบต้าแคโรทีนพบมากที่สุดในมะละกอ สายพันธุ์ hairy มีปริมาณ 9.50 มิลลิกรัม/กรัม ปริมาณวิตามินซีอยู่ในช่วง 80-340 ไมโครกรัม/กรัม กรดฟีโนอลิกที่พบมากที่สุดในมะละกอคือ Gallic acid และ Myricetin เป็นสารฟลาโวนอยด์ที่พบมากที่สุดใน มะละกอ โดยพบว่า มะละกอดินสายพันธุ์ hairy มีปริมาณ Myricetin สูงสุด ประมาณ 76.96 มิลลิกรัม/กรัม จากการทดสอบกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ พบว่ามีความสามารถใกล้เคียงกัน คือมีค่า FRAP มีค่าอยู่ ในช่วง 0.13-0.42 mmol FeSO<sub>4</sub> equivalent/g น้ำหนักแห้ง มะละกอสุกมีกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ ด้วยวิธี DPPH สูงกว่ามะละกอดิน มีค่าอยู่ในช่วง 87-91% และมะละกอสุกสายพันธุ์ hairy มีค่า IC<sub>50</sub> (2.19 มิลลิกรัม/กรัม) น้อยที่สุด

โดยสรุปการวิจัยนี้สามารถสรุปได้ว่าผลไม้ไทยทั้งสามชนิด (มะม่วง ก้ำยและมะละกอ) เป็นผลไม้ ที่ประกอบด้วยสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่สำคัญต่อร่างกาย 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  $\mu$ 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<sub>4</sub> equivalent/dry weight). DPPH ranged from 82 in ripe Nam Dokmai to 89 % in Khiew Sawoey. Kaew had the lowest LC<sub>50</sub> 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  $\mu$ 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<sub>4</sub>

equivalent/dry weight. DPPH radical scavenging activities ranged from 72 to 80%. Namwa variety had the lowest LC<sub>50</sub> 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 Hawai (77 mg/g). Antioxidant activities of all varieties were comparatively similar. FRAP values were between 0.65 and 0.86 mmol FeSO<sub>4</sub> equivalent/dry weight). DPPH radical scavenging antivitamins were found higher in raw pulp than that in ripe pulp ranging from 87 to 91 %. Hawaii variety had the lowest LC<sub>50</sub> 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.