วารสารสาธารณสุขและวิทยาศาสตร์สุขภาพ
Thai Journal of Public Health and Health Sciences; TJPHS
ISSN 2672-9148 (print) ISSN 2651-1711 (online)

ปริมาณสารฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์ และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของใบช้าพลู, ใบผักแพว, ใบแมงลัก, ใบโหระพา และ ใบกะเพรา

Phenolics, Flavonoids, and Antioxidant activity of *Piper sarmentosum, Polygonum odoratum, Ocimum Americanum, Ocimum basilicum,* and *Ocimum tenuiflorum* Leaves

นิพนธ์ต้นฉบับ
Received: Nov.13, 2023
Revised: Aug. 17, 2024
Accepted: Sept. 30, 2024
Published Oct. 30, 2024

หฤทัย ถานกุมมา, ชฎาทิพ มู้จันทร์, ซัลมีรา แวยูโซ๊ะ, ภิญญาพัชญ์ พุฒจ้อย, และสิรินภา จิระกิตติเจริญ*
วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก คณะสาธารณสุขศาสตร์และสหเวชศาสตร์ สถาบันพระบรมราชชนก
Haruethai Thankumma, Chadathip Muchan, Salmira Waeyusoh, Phinyaphat Phutjoy, Sirinapha Jirakitticharoen*
[1]Sirindhorn College of Public Health Phitsanulok, Phitsanulok, Faculty of Public Health and Allied Health Sciences, Praboromarajchanok Institute

บทคัดย่อ

ใบชะพลู (Piper sarmentosum), ผักแพว (Polygonum odoratum, แมงลัก (Ocimum Americanum), โหระพา (Ocimum basilicum) และกะเพรา (Ocimum tenuiflorum) เป็นพืชผักสวนครัวในกลุ่มรสเผ็ดร้อน ส่วนสารฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ เป็นสารเมทาบอไลต์ทุติยภูมิของพืชที่มีประโยชน์ต่อร่างกายด้วยคุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระ โดยจะมีผลช่วยในการป้องกันการเกิดโรคเรื้อรังต่างๆ ในร่างกาย เช่น ความดันโลหิตสูง เบาหวาน เป็นต้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบปริมาณ ฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์ และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของใบชะพลู โหระพา ผักแพว แมงลัก และกะเพรา ทำให้ได้ข้อมูลในการเลือกรับประทานเพื่อประโยชน์ต่อสุขภาพในเชิงการทานอาหารเป็นยาและเป็นข้อมูลสำหรับการเลือกใช้ในการพัฒนาไปเป็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่มีปริมาณสารออกฤทธิ์สารชีวภาพในกลุ่มของฟีนอลิกปริมาณสูงสุด วิเคราะห์ปริมาณฟีนอลิกด้วยวิธี Folin's Ciocalteau reagent ปริมาณฟลาโวนอยด์วิเคราะห์ด้วยวิธี Aluminum chloride colorimetric method และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH radical scavenging activity โดยใช้ Gallic acid, Quercetin, Trolox เป็นสารมาตรฐาน ตามลำดับ พบว่า ใบแมงลัก มีปริมาณฟีนอลิก (139.74 mg GAE/gDW), ฟลาโวนอยด์ (411.40 mg QE/gDW) และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ (37.27 %inhibition) ซึ่งมีปริมาณมากที่สุด นอกจากความอร่อยของอาหารแล้วคุณค่าที่ดีต่อสุขภาพก็เป็นอีกหนึ่งประเด็นที่สำคัญในการพิจารณาเลือกรับประทาน

คำสำคัญ: ต้านอนุมูลอิสระ, ฟีนอลิก, ฟลาโวนอยด์, ใบแมงลัก, สมุนไพร

Corresponding author: สิรินภา จิระกิตติเจริญ Email: phajira@hotmail.com

Abstract

Piper sarmentosum, Polygonum odoratu, Ocimum Americanum, Ocimum basilicum, and Ocimum tenuiflorum are vegetables in the spicy group. Phenolics and flavonoids are secondary metabolites of plants that are beneficial to the body through their antioxidant properties. It will help prevent the occurrence of various chronic diseases in the body such as high blood pressure, diabetes, etc. The objective of this study was to compare the phenolic, flavonoid, and antioxidant activity of Piper sarmentosum, Ocimum basilicum, Polygonum odoratu, Ocimum Americanum, and Ocimum tenuiflorum, providing information on choosing foods for their health benefits. Food is medicine and provides information for selecting and developing dietary supplements that contain the highest amount of biologically active substances in the phenolic group. Phenolic content was analyzed using Folin's Ciocalteau reagent. Flavonoid content was analyzed using the Aluminum chloride colorimetric method. Antioxidant activity was analyzed using the DPPH radical scavenging activity method using gallic acid, quercetin, and trolox as standard substances, respectively. It was found that Ocimum Americanum leaves had the highest amounts of phenolics (139.74 mg GAE/gDW), flavonoids (411.40 mg QE/gDW), and antioxidant activity (37.27 %inhibition). In addition to the deliciousness of the food, its value for health is another important issue to consider when choosing to eat.

Keywords: Antioxidant, Flavonoid, Herb, Ocimum Americanum, Phenolic

Corresponding author: Sirinapha Jirakitticharoen Email: phajira@hotmail.com

บทนำ

ในปัจจุบัน การแพทย์เสริมและการแพทย์ทางเลือก (Complementary and alternative medicine; CAM) ได้ให้ความสำคัญมากขึ้นกับการใช้พืชสมุนไพรหรือสารจากธรรมชาติ เนื่องจากมีความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพในการรักษาโรค ในโรงพยาบาลทั่วไป CAM ได้ถูกนำมาใช้เพื่อแก้ไขปัญหาทางการแพทย์เช่น การติดเชื้อ ภาวะแทรกซ้อนและการปกป้องสุขภาพของผู้ป่วย (Ridzuan, Aini, Hassan, Aini, Norazian, Shah et al, 2013) (Kiraman, Yusof, 2022). ทั้งนี้ สารประกอบฟีนอลิก (Phenolic compound) เป็นสารประกอบประเภทหนึ่งที่มีประโยชน์ต่อร่างกายมนุษย์ คือมีคุณสมบัติทางชีวภาพที่ดีต่อร่างกาย เช่น ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ ต้านการอักเสบ และคุณสมบัติในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย (Silva, Camargo, Lazarini, Franchin, Sardi, Rosalen et al., 2022) นอกจากนี้ ด้วยคุณสมบัติของการต้านอนุมูลอิสระ จะมีผลต่อการลดอุบัติการณ์ของโรคเรื้อรังต่างๆ เช่น เบาหวาน มะเร็ง โรคหลอดเลือดหัวใจ และโรคเกี่ยวกับระบบประสาทเสื่อม (Ugwu, George, 2021; Mbegbu, Nwajinka, Amaefule, 2021; Omoikea Georgea, Ugwua, Okpoghono; 2022) สารประกอบฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) เป็นสารประกอบกลุ่มหนึ่งในสารประกอบฟีนอลิก ที่มีคุณสมบัติในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ และยังสามารถยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ เนื่องจากโครงสร้างโมเลกุลมีหมู่ฟังก์ชันของไฮดรอกไซด์ในโมเลกุลหลายตำแหน่งซึ่งหมู่ไฮดรอกไซด์นี้ จะมีผลต่อคุณสมบัติความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ และปฏิกิริยาต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นซึ่งส่งผลต่อโรคเรื้อรังต่างๆ หมู่ฟังก์ชันในสารประกอบกลุ่มฟลาโวนอยด์จะมีหมู่ฟังก์ชันไฮดรอกไซด์มากกว่าสารประกอบในกลุ่มของกรดฟีนอลิก (Phenolic acid) นั่นส่งผลให้มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระมากกว่ากลุ่มย่อยๆ ในสารประกอบฟีนอลิกอื่นๆ

ใบช้าพลู, ใบผักแพว, ใบแมงลัก, ใบโหระพา, ใบกะเพรา เป็นพืชผักสวนครัว ผักเครื่องเคียงประกอบกับมื้ออาหาร โดยที่มีรสเผ็ดร้อน นอกจากรสชาติที่ใช้ในการรับประทานอาหารแล้ว ยังสามารถเกิดประโยชน์ที่ดีต่อสุขภาพของมนุษย์ เช่น ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ สารต้านการอักเสบ สารต้านการเกิดโรคเรื้อรังต่างๆ ด้วยเช่นกัน ใบช้าพลู (*Piper sarmentosum*) เป็นพืชสมุนไพรที่ใช้ในการรักษาอาการไอ เป็นไข้ ปวดข้อ ท้องเสีย โรคบิด เท้าบวมหลังคลอด ปวดฟัน เบาหวานและการบาดเจ็บจากบาดแผล สารพฤกษเคมีของพืชชนิดนี้ ประกอบด้วย น้ำมันหอมระเหย, ฟลาโวนอยด์, ลิกแนน, แอลคาลอยด์, และสเตียรอยด์. (Sun, Chen, Dai, Xin, Rahmand, Wang et al, 2020) ใบผักแพว (*Persicaria odorata*) ในทางการแพทย์แผนโบราณ ได้มีการนำใบของผักแพว มารักษาอาการท้องเสีย ลดการอักเสบ นอกจากนี้ยังมีศักยภาพในการรักษาโรคที่เกิดจากสัตว์มาสู่คน เช่น โรคเต้านมอักเสบ (Azmi, Zulkurnain, Ramli, James, Halim, 2021). ใบผักแพวมีคุณสมบัติทางชีวภาพ ในการต้านอนุมูลอิสระ ต้านเชื้อรา ต้านแบคทีเรีย และต้านการอักเสบ เนื่องจากมีสารเมทาบอไลต์ทุติยภูมิของพืช (Secondary Metabolite) เช่น สารประกอบฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ (Sim, Rohaida, Daud, David, Borhan, Saibeh et al., 2019). (Kiraman & Yusof, 2022) ใบแมงลัก (*Ocimum africanum*) ในประเทศแอฟริกาตะวันตก รัฐไนจีเรีย ใช้รักษาโรคผิวหนังที่เกิดจากปรสิต (Ugwu, George, Omoike, Okpoghono, 2021; Qin, Ketnawa, Ogawa, 2021) พืชนี้ใช้รักษาโรคลมบ้าหมู ไข้สูง ท้องร่วง และโรคทางจิตในพื้นที่สะวันนาประเทศแอฟริกา ในขณะที่ชาวอิกโบสทางตะวันออกเฉียงใต้ของไนจีเรียใช้มันเพื่อปกป้องสะดือของทารกแรกเกิดและรักษาพื้นผิวของบาดแผลให้ปลอดเชื้อ (Mbegbu, Nwajinka, Amaefule, 2021; Omoikea, Georgea, Ugwua, Okponghono, 2022) ใบโหระพา (Ocimum basilicum) ในประเทศจีน ได้มีการใช้เป็นยาห้ามเลือดในการคลอดบุตร ปวดประจำเดือนมาไม่ปกติ โรคข้ออักเสบ เบื่ออาหาร รักษาโรคหวัด ไข้หวัดใหญ่ หอบหืด หลอดลมอักเสบ ท้องร่วงและมาลาเรีย นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติในการ

ต้านเชื้อจุลินทรีย์ ต้านการอักเสบ กระตุ้นภูมิคุ้มกัน ต้านอนุมูลอิสระ และยังเป็นสารป้องกันโรคหลอดเลือดหัวใจ (Shahrajabiana, Suna, Cheng, 2020) ใบกะเพรา (*Ocimum tenuiflorum*) มีคุณสมบัติในการต้านมะเร็ง ต้านการอักเสบ ต้านอนุมูลอิสระ และมีฤทธิ์ในการไล่แมลง (Singh, Chaudhuri, 2018) ซึ่งพืชสมุนไพร 5 ชนิดนี้ สำหรับประเทศไทย ใช้เป็นผักปรุงกับอาหาร ซึ่งมีรสเผ็ดร้อน เติบโตเร็ว ขยายพันธุ์ง่าย และเป็นที่คุ้นเคยในการเลือกรับประทาน

ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณสารฟีนอลิก สารฟลาโวนอยด์ และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ ในพืชสมุนไพรรสเผ็ดร้อนในฤดูกาลเดียวกัน อันประกอบด้วย ใบช้าพลู, ใบผักแพว, ใบแมงลัก, ใบโหระพา, ใบกะเพรา เพื่อเป็นข้อมูลในการเลือกรับประทานให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อสุขภาพร่างกายหรือใช้เป็นข้อมูลในการเลือกสมุนไพรชุดนี้ในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

ศึกษาชนิดของพืชรสเผ็ดร้อน (ใบช้าพลู, ใบผักแพว, ใบแมงลัก, ใบโหระพา, ใบกะเพรา) ต่อปริมาณสารฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์ และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ

สมมติฐาน

หากชนิดของพืชรสเผ็ดร้อน มีผลต่อปริมาณสารฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์ และความสามารถในต้านอนุมูลอิสระ ดังนั้นปริมาณสารฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์ และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระย่อมมีความแตกต่างกัน และส่งผลต่อประสิทธิภาพการออกฤทธิ์ทางชีวภาพ

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการเตรียมสารสกัด

นำใบช้าพลู, ใบผักแพว, ใบแมงลัก, ใบโหระพา, ใบกะเพรา ตากให้แห้ง จนมีความชื้น 13-14% วัดโดยวิธีการมาตรฐาน AOAC, 2000 หลังจากนั้นนำสมุนไพรแห้งมาปั่น และแช่ในตัวทำละลายเอทานอล 95% ในอัตราส่วนตัวอย่างแห้งต่อตัวทำละลาย (1:10w/v) เป็นเวลา 3 วัน เมื่อครบกำหนดนำตัวอย่างมากรองผ่านกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 ร่วมกับเครื่อง Vacuum pump แล้วนำสารละลายที่ได้ไประเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่องระเหยแบบหมุน (rotary evaporator) จากนั้นนำไปทำให้แห้งด้วยการนำไปใส่อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ ชั่งน้ำหนักสารสกัดหยาบที่ได้ (crude extract) แล้วคำนวณหาผลได้ร้อยละ (%yield) จากสูตร

%yield (w/w) = [น้ำหนักของสารสกัดหยาบ (กรัม) / น้ำหนักของพืชตัวอย่าง (กรัม)] *100

หลังจากนั้นนำสารสกัดหยาบ (crude extract) ที่ได้ชั่งน้ำหนักมา 10 mg ละลายในเอทานอล 95% ปริมาตร 1 mL เป็นสารตัวอย่างใช้ในการทดลองหาปริมาณสารฟีนอลิก ปริมาณฟลาโวนอยด์ และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH radical scavenging activity

การวิเคราะห์หาปริมาณสารฟีนอลิก

ดัดแปลงจากวิธีการวิเคราะห์ของ Butsat S. & Siriamornpun S. (2010) นำสารละลายตัวอย่าง 10 µl เติมสารละลาย โซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3) ความเข้มข้น 10 % ปริมาตร 1995 µl เติมสารละลาย Folin Ciocalteu reagent เจือจาง 10 เท่ากับน้ำกลั่น ปริมาตร 1995 µl ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องในที่มืดเป็นเวลา 1 ชั่วโมง นำไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 765 nm ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ปริมาณฟีนอลิกรวมหาได้จากการนำค่าการดูดกลืนแสงของสารตัวอย่างเทียบกับสมการกราฟ

มาตรฐาน y = 0.0002x + 0.0033; R^2 = 0.9951 ของสารละลายมาตรฐาน Gallic acid ที่ความเข้มข้น 31.25 – 2,000.00 µg/mL และทำการคำนวณย้อนกลับเทียบกับน้ำหนักแห้งเริ่มต้นในการทดลอง ปริมาณที่ได้แสดงในหน่วย mg GAE/g DW

การวิเคราะห์หาปริมาณฟลาโวนอยด์

ดัดแปลงจากวิธีการวิเคราะห์ของ Sultana et al (2009) ใช้สารละลายตัวอย่าง 20 µL เติม 5% $NaNO_2$ จำนวน 0.2 mL ทิ้งไว้ 5 นาที หลังจากนั้น เติม 10% $AlCl_3$ จำนวน 0.2 mL เป็นเวลา 6 นาที และเติม NaOH ที่มีความเข้มข้น 1 M จำนวน 1 mL นับเวลาไป 30 นาที หลังจากนั้นนำสารที่ทำปฏิกิริยาเรียบร้อยแล้วมาวัดด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 510 nm นำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้ของสารตัวอย่างมาเทียบกับสมการกราฟมาตรฐาน y = 0.0001x + 0.0402; R^2 = 0.9998 ของสารละลายมาตรฐาน Quercetin ที่ความเข้มข้น 31.25 – 2,000.00 µg/mL และทำการคำนวณย้อนกลับเทียบกับน้ำหนักแห้งเริ่มต้นในการทดลอง ปริมาณที่ได้แสดงในหน่วย mg QE/g DW

การวิเคราะห์ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH radical scavenging activity

ดัดแปลงจากวิธีการวิเคราะห์ของ Williams et al (1995) โดยการเตรียมสารละลาย DPPH reagent โดยชั่ง DPPH 2.4 mg ละลายในเอทานอล 95% ปริมาตร 100 ml ทำการทดสอบสารตัวอย่างปริมาตร 10 µl กับสารละลาย DPPH 1,990 µl ในหลอดทดลองตั้งทิ้งไว้ที่มืดเป็นเวลา 30 นาที วัดค่าดูดกลืนแสงที่ 517 nm โดยใช้สารละลาย Trolox ที่ความเข้มข้น 31.25 – 1,000.00 µg/mL สมการกราฟมาตรฐาน y = 0.0005x + 0.0177; R^2 = 0.9980 เป็นสารมาตรฐาน หลังจากนั้นนำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้มาคำนวณ เพื่อหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งจากสมการ (รายงานผลเป็น % inhibition) คำนวณจากสูตร

$$\text{DPPH radical scavenging (\%)} = [(A_0 - A_s) / A_0] \times 100$$

โดย A_0 = ค่าการดูดกลืนแสงตั้งต้น

A_s = ค่าการดูดกลืนแสงหลังจากเติมสารตัวอย่างหรือสารมาตรฐาน Trolox

ผลการศึกษา

หลังจากการนำสมุนไพรแห้ง ทำการแช่ด้วย เอทานอล 95% ในอัตราส่วน 1:10 w/v เป็นเวลา 3 วัน หลังจากนั้นนำมากรองและทำแห้ง แล้วชั่งน้ำหนักสารสกัดหยาบ (crude extract) นำน้ำหนักที่ได้มาคำนวณหาปริมาณผลได้ร้อยละ (%Yield) พบว่าใบแมงลัก (3.46 %Yield) มีผลได้ร้อยละสูงที่สุด รองลงมา คือ ใบชะพลู โหระพา ผักแพวและกะเพรา ตามลำดับ ผลการทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังแสดงในตารางที่ 1

ปริมาณฟีนอลิกที่ทำการทดลอง ด้วยวิธี Folin's Ciocalteau reagent แล้วเทียบกับกราฟมาตรฐานของ Gallic acid หลังจากนั้นทำการคำนวณย้อนกลับ เพื่อให้ได้หน่วยการรายงานผล เป็น mg GAE/gDW พบว่า ใบแมงลัก (139.74 mg GAE/gDW) มีปริมาณสารฟีนอลิกสูงที่สุด รองลงมา คือ ใบผักแพว โหระพา ชะพลูและกะเพรา ตามลำดับ ซึ่งผลการทดลองที่ได้ แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังแสดงในตารางที่ 2

ปริมาณฟลาโวนอยด์ ที่ทำการทดลองโดยวิธีการวัดค่าสี ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ พบว่าใบแมงลัก (411.40 mg QE/gDW) มีปริมาณมากที่สุด รองลงมา คือ ใบชะพลู โหระพา กะเพราและผักแพว ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ดังแสดงในตารางที่ 3

ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH radical scavenging พบว่า ใบชะพลู (ร้อยละการยับยั้งอนุมูลอิสระ (% inhibition) 37.27) มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระมากที่สุด รองลงมา

คือ ใบผักแพว แมงลัก โหระพา กะเพราและชะพลู ตามลำดับ ซึ่งผลการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ดังแสดงในตารางที่ 4

อภิปรายผลการทดลอง

ในพืชผักสวนครัวที่มีรสเผ็ดร้อน 5 ชนิด คือ ใบชะพลู ใบโหระพา ใบผักแพว ใบแมงลัก ใบกะเพรา พบว่า ใบแมงลัก มีปริมาณสารฟีนอลิก สารฟลาโวนอยด์และร้อยละการยับยั้งอนุมูลอิสระมากที่สุด ถึงแม้ว่ามีผู้เคยทำการศึกษาปริมาณสารฟีนอลิก และสารฟลาโวนอยด์ที่พบในใบแมงลัก(Ugwu, George, Omoike, Okpoghono, 2021) ใบชะพลู (Sun, Chen, Dai, Xin, Rahmand, Wang et al, 2020). ใบโหระพา (Romano, Lucia, Aiello, Pagano, Pierro, Pizzolongo et al, 2022) ใบผักแพว (Pawłowska, Strawa, Tomczyk, Granica, 2020) ใบกะเพรา (Kunihiro, Kaneshima, Myoda, 2022) แล้วก็ตาม แต่ยังไม่พบว่ามีการศึกษาเปรียบเทียบสมุนไพรที่มีรสเผ็ดร้อน ในฤดูกาล วิธีการสกัด ในการทดลองเดียวกัน

การทำการทดลองในครั้งนี้ ได้ทำการควบคุมตัวแปร ช่วงเวลาการเก็บตัวอย่างพืช เป็นฤดูกาลเดียวกัน และวิธีการสกัดเหมือนกัน ซึ่งแสดงผลให้เห็นว่า ใบแมงลัก มีความเหมาะสมให้เลือกรับประทานอาหารให้เป็นยา ในการรักษาสุขภาพอนามัยให้ดีขึ้น เมื่อเปรียบเทียบสมุนไพรใน 5 ชนิดนี้ ด้วยคุณสมบัติความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ และประโยชน์จากสารประกอบฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ ที่โมเลกุลประกอบด้วยหมู่ฟังก์ชัน Hydroxy ในโมเลกุลที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ ในทางการแพทย์แผนไทย ยังสามารถใช้เป็นข้อมูลในการเลือกสมุนไพรรสเผ็ดร้อน ในการเลือกชนิดพืชสมุนไพรในการปรุงตำรับยาที่ต้องใช้รสเผ็ดร้อน โดยการเพิ่มธาตุไฟ ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น จากคุณสมบัติดังที่กล่าวมาและได้จากการทดลองในครั้งนี้ สามารถใช้เป็นแนวคิดในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเสริมต่อไป

สรุปผลการทดลอง

จากใบพืชรสเผ็ดร้อน ทั้ง 5 ชนิด คือ ใบชะพลู ผักแพว แมงลัก โหระพา และกะเพรา พบว่า ใบแมงลักมีผลได้ร้อยละ (%Yield), ปริมาณสารฟีนอลิก, ฟลาโวนอยด์ และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ ด้วยวิธี DPPH radical scavenging สูงที่สุด ทั้งนี้ นอกจากความอร่อยของรสชาติอาหาร หากพิจารณาการรับประทานเพื่อสุขภาพร่วมด้วย จึงควรเลือกทานใบแมงลัก

ข้อเสนอแนะ

1.ควรมีการศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดสมุนไพรด้วยวิธีการอื่นๆ เพิ่มเติม เช่น ABTS Radical Scavenging Assay และ Ferric ion reducing antioxidant power (FRAP) เป็นต้น

2.ควรมีการทำการทดลองเพิ่มเติมในด้านการออกฤทธิ์ทางชีวภาพ เช่น ความสามารถในการต้านเชื้อจุลินทรีย์ ต้านการอักเสบ เป็นต้น

ตารางที่ 1 ผลได้ร้อยละ (%Yield) ของสารสกัดหยาบที่ได้ (Crude extract) จากใบชะพลู ผักแพว แมงลัก โหระพา และกะเพรา

ชนิดของพืช	ผลได้ร้อยละ (%Yield)
ใบชะพลู	$3.09^{ab} \pm 0.88$
ใบโหระพา	$2.30^{abc} \pm 0.54$

ตารางที่ 1 ผลได้ร้อยละ (%Yield) ของสารสกัดหยาบที่ได้ (Crude extract) จากใบชะพลู ผักแพว แมงลัก โหระพา และกะเพรา (ต่อ)

ชนิดของพืช	ผลได้ร้อยละ (%Yield)
ใบผักแพว	$2.02^{bc} \pm 0.31$
ใบแมงลัก	$3.46^{a} \pm 0.76$
ใบกะเพรา	$1.81^{c} \pm 0.44$
F-test	*
C.V. (%)	23.07

Data are expressed as mean + SD (n=3). Values in the same column followed by different letters indicate significant differences at P<0.05 according to Duncan's multiple range test; * = significant at P<0.05 level.

ตารางที่ 2 ปริมาณฟีนอลิกจากใบชะพลู ผักแพว แมงลัก โหระพา และกะเพรา

ชนิดของพืช	ปริมาณสารฟีนอลิกรวม (mg GAE/gDW)
ใบชะพลู	80.00 ± 30.97
ใบโหระพา	101.81 ± 48.06
ใบผักแพว	130.85 ± 90.52
ใบแมงลัก	139.74 ± 39.25
ใบกะเพรา	33.21 ± 6.05
F-test	NS
C.V. (%)	52.59

Data are expressed as mean + SD (n=3). Duncan's multiple range test at P<0.05; NS = not significant at P<0.05 level.

ตารางที่ 3 ปริมาณฟลาโวนอยด์จากใบชะพลู ผักแพว แมงลัก โหระพา และกะเพรา

ชนิดของพืช	ปริมาณสารฟลาโวนอยด์ (mg QE/gDW)
ใบชะพลู	$208.11^{b} \pm 76.61$
ใบโหระพา	$149.96^{b} \pm 31.20$
ใบผักแพว	$138.00^{b} \pm 8.01$
ใบแมงลัก	$411.40^{a} \pm 53.80$
ใบกะเพรา	$142.75^{b} \pm 80.25$
F-test	**
C.V. (%)	19.12

Data are expressed as mean $\pm$ SD (n=3). Values in the same column followed by different letters indicate significant differences at P<0.05 according to Duncan's multiple range test; ** = significant at P<0.01 level.

ตารางที่ 4 ร้อยละ (%) การยับยั้งอนุมูลอิสระด้วยวิธีการ DPPH radical scavenging assay ของสารสกัดจากใบชะพลู ผักแพว แมงลัก โหระพา และกะเพรา

ชนิดของพืช	ร้อยละ (%) การยับยั้ง (%inhibition)
ใบชะพลู	$12.45^{c} \pm 3.35$
ใบโหระพา	$22.64^{b} \pm 3.15$
ใบผักแพว	$33.29^{a} \pm 5.57$
ใบแมงลัก	$37.27^{a} \pm 2.71$
ใบกะเพรา	$11.67^{c} \pm 4.52$
F-test	**
C.V. (%)	16.45

Data are expressed as mean $\pm$ SD (n=3). Values in the same column followed by different letters indicate significant differences at P<0.05 according to Duncan's multiple range test; ** = significant at P<0.01 level.

References

Azmi, N., Zulkurnain, E. I., Ramli, S., James, R. J., and Halim, H. (2021). The Phytochemical and Pharmacological Properties of Persicaria odorata: A Review. *Journal of Pharmaceutical Research International, 33*(41B): 262-279. http:// DOI: 10.9734/jpri/2021/v33i41B32366.

Butsat, S., & Siriamornpun, S. (2010). Antioxidant capacities and phenolic compounds of the husk, bran and endosperm of Thai rice. *Food Chemistry*, 119(2), 606-613. https:// doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.07.001

Kiraman, N. A. S. and Yusof, H. (2022). A mini review on the methods for the extraction, isolation, and determination of *P. odorata's* bioactive compounds. *Healthscope, 5*(2): 38-44. https://ir.uitm.edu.my/id/eprint/70596/1/70596.pdf.

Kunihiro, K., Kaneshima, T., Myoda, T. (2022). Antiglycative effect of extract and phenolic compounds from holy basil (Ocimum tenuiflorum). *Glycative Stress Research, 9* (3): 175-185. https://www.toukastress.jp/webj/article/2022/GS22-33.pdf?20221025.

Mbegbu, N. N., Nwajinka, C. O., Amaefule, D. O. (2021). Thin Layer Drying Models and Characteristics of Scent Leaves (*Ocimum Gratissimum*) and Lemon Basil Leaves (*Ocimum Africanum*). *Heliyon, 7*(1): 1-9. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e05945.

Omoikea, G. O., Georgea, B. O., Ugwua, E. O., and Okpoghono, J. (2022). Changes in the antioxidant properties of *Ocimum africanum* leaves aqueous extract from the southeastern region of Nigeria after in vitro gastrointestinal digestion. *International Journal of Food Properties. 25*(1): 2000-2008. https://www.tandfonline.com/doi/epdf /10.1080/10942912.2022.2120494?needAccess=true

Pawłowska, K.A., Strawa, J., Tomczyk, M., Granica, S. (2020). Changes in the phenolic contents and composition of Persicaria odorata fresh and dried leaves. *Journal of Food Composition and Analysis, 19*(103507). http:// DOI:10.1016/j.jfca.2020.103507.

Qin, W., Ketnawa, S., Ogawa, Y. (2021). Effect of Digestive Enzymes and pH on Variation of Bioavailability of Green Tea during Simulated in Vitro Gastrointestinal Digestion. *Food Science and Human Wellness. 11*(3): 669–675. http:// DOI:10.1016/j.fshw.2021.12.024.

Ridzuan, P., Hairul Aini, H., Mohd Hassan, N., Hairul Aini, H., Norazian, M. H., Shah, A., Aminah, K. S. (2013). Antibacterial and Antifungal Properties of persicaria odorata Leaf Against Pathogenic Bacteria and Fungi. In Proceedings Journal (Issue 4). https://www. researchgate.net/publication/348740094

Romano, R., Luca, L.De., Aiello, A., Pagano, R., Pierro, P.D.,Pizzolongo, F., & Masi, P. (2022). Basil (Ocimum basilicum L.) Leaves as a Source of Bioactive Compounds. *Foods, 11*(20): 1-13. http:// doi: 10.3390/foods11203212.

Shahrajabiana, M.H., Suna, W., Cheng, Q. (2020). Chemical components and pharmacological benefits of Basil (Ocimum basilicum): a review. *International Journal of Food Properties, 23*(1): 1961-1970. http:// DOI:10.1080/10942912.2020.1828456.

Silva, A. P. de. S, Camargo, A. C. de., Lazarini, J. G., Franchin, M., Sardi, J. de. C. O., Rosalen, P. L., and Alencar, S. M. de. (2023). Phenolic Profile and the Antioxidant, Anti-Inflammatory, and Antimicrobial Properties of Açaí (Euterpe oleracea) Meal: A Prospective Study., *Foods, 12*(86). https://doi.org/10.3390/foods12010086.

Sim, O. P., Rasid, A. R., Daud, N. H. A., David, D., Borhan, A. H., Saibeh, K., Silip, J. J., Milan, Abd. R., & Alimon, A. R. (2019). Preliminary Investigation on the Chemical Composition of Local Medicinal Herbs (*Curcuma longa* L., *Persicaria odorata* L. and *Eleutherine palmifolia* L.) as Potential Layer Feed Additives for the Production of Healthy Eggs. *Transactions on Science and Technology, 6*(2): 221– 227. https://tost.unise.org/pdfs /vol6/no2-2/6x2-2x221-227.pdf

Singh, D., Chaudhuri, P.K. (2018). A review on phytochemical and pharmacological properties of Holy basil (*Ocimum sanctum* L.). *Industrial Crops and Products, 118*: 367-382. http:// DOI:10.1016/j.indcrop.2018.03.048

Sultana, B., Anwar, F., & Ashraf, M. (2009). Effect of extraction solvent/technique on the antioxidant activity of selected medicinal plant extracts. *Molecules*, *14*(6), 2167-2180. https://doi.org/10.3390/molecules14062167

Sun, X., Chen, W., Dai, W., Xin, H., Rahmand, K., Wang, Y., Zhang, J., Zhang, S., Xu, L., Han, T., (2020). Piper sarmentosum Roxb.: A review on its botany, traditional uses, phytochemistry, and pharmacological activities., *Journal of Ethnopharmacology, 263* (112897). http:// DOI:10.1016/j.jep.2020.112897.

Ugwu, E. O., George, B. O., Omoike, G. O., Okpoghono, J. (2021). Bioaccessibility of Polyphenols and Flavonoids in Ocimum Africanum Leaves Extract. *Uniport Journal of Engineering and Scientific Research. 6*(1): 78–84. https://www.ujesr.org/images/vol6/Article-10.pdf.

Williams, W. B., Cuvelier, M. E., & Berset, C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT-Food Science and Technology*, *28*(1), 25-30. https://doi.org /10.1016/S0023-6438(95)80008-5.