ผักพื้นบ้านที่มีสารประกอบโพลีฟีนอล สารฟลาโวนอยด์และสารต้านอนุมูลอิสระสูงในจังหวัดนราธิวาส

High Polyphenols, Total Flavonoids and Anti-oxidant Content of the Local Vegetables in Naradhiwas Province

ภูรวินทร์ สนิท[1*], จารุวรรณ แดงโรจน์[1], พงษ์พันธ์ สุขสุพันธ์[1], วรรษมน วัฒนายน[1]

Poohrawind Sanitt[1*], Charuwan Daengrot[1], Pongpan Suksupan[1], Wassamon Wattanayon[1]

(Received: 15 August,2023 ; Revised: 2 October,2023 ; Accepted 20 November,2023)

บทคัดย่อ

จังหวัดนราธิวาสเป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงโดยเฉพาะผักพื้นบ้านหลายชนิดที่ชาวบ้านนิยมรับประทานสดกับข้าวยำและผักที่ใช้เป็นส่วนประกอบของอาหารปรุงสุก อย่างไรก็ตามยังไม่มีข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่เปิดเผยถึงสารประกอบที่สำคัญในพืชมากนัก งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์สารประกอบโพลีฟีนอล สารฟลาโวนอยด์และสารต้านอนุมูลอิสระในผักพื้นบ้านของจังหวัดนราธิวาส โดยการเก็บรวบรวมผักพื้นบ้านมา 10 ชนิด ล้างทำความสะอาด อบแห้งแล้วจึงบดเป็นผง จากนั้นทำการสกัดหยาบด้วยตัวทำละลายเมทานอล แล้วดึงตัวทำละลายออกด้วยเครื่องระเหยแบบหมุน (Rotary evaporator) และกำจัดโมเลกุลของน้ำออกด้วยเครื่องทำแห้งแบบแช่แข็ง (Freeze dryer) เมื่อได้สารสกัดหยาบแล้วจึงทำการวิเคราะห์หาสารประกอบโพลีฟีนอลรวมด้วยวิธี Folin-Ciocalteu Colorimetry ผักที่มีปริมาณสารโพลีฟีนอลสูงจะถูกนำมาวิเคราะห์หาสารประกอบฟลาโวนอยด์รวมและสารต้านอนุมูลอิสระ การวิจัยนี้พบว่ามีผักพื้นบ้านสองชนิด ที่มีปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์และสารต้านอนุมูลอิสระสูงมาก ได้แก่ ยอดมะม่วงหิมพานต์ ยอดขี้หนอน ซึ่งจะนำไปศึกษาวิจัยในขั้นสูงเพื่อให้เกิดเป็นนวัตกรรมที่เพิ่มมูลค่าของผักพื้นบ้านเหล่านี้ต่อไป

คำสำคัญ: ผักพื้นบ้าน โพลีฟีนอล ฟลาโวนอยด์ สารต้านอนุมูลอิสระ

[1]**คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์**

[1]**Faculty of Science and technology, Princess of Naradhiwas University**

[*]**Corresponding Author, E-mail: poohrawind.s@pnu.ac.th**

Abstract

Naradhiwas Province is an area with high biodiversity, especially local vegetables that are served for daily meals such as Spicy Rice Salad with Vegetable or Khao Yum and ready-cooked meals. However, negligible scientific knowledge is available about the bioactive compounds in local vegetables. This study aims to identify polyphenols, flavonoid contents, and anti-oxidant activity of the local vegetables in the area of Naradhiwas province. Ten local vegetables were collected and repeatedly washed before drying in a hot oven. The dried leaves were later ground into powder, and crude methanolic extracts were performed using a rotary evaporator and freeze dryer for removal of water molecule. The methanolic extracts were thereafter used to analyze polyphenol compounds by the Folin-Ciocalteu Colorimetry method. The local vegetables with high polyphenols content were selected for total flavonoid content and anti-oxidant activity analysis. Two species of local vegetables showed significantly higher total flavonoid contents and anti-oxidant activity. This investigation will lead us to advance research in the production of high value innovations from local vegetables.

Keywords: Local vegetables, Polyphenol, Flavonoid Anti-oxidant

บทนำ

โพลีฟีนอลเป็นสารเมตาโบไลท์ขั้นทุติยภูมิของพืช พบได้ทั่วไปในผัก ผลไม้ ธัญพืช ชา และ กาแฟ ถึงแม้สารโพลีฟีนอลมีความหลากหลาย แต่สารเหล่านี้สร้างมาจากสารตั้งต้นเดียวกันคือ กรดอะมิโนไทโรซีน หรือฟีนิลอาลานีน โดยผ่านกระบวนการสังเคราะห์ทางชีวภาพที่เรียกว่าวิถีฟีนิลโปรพานอยด์ในพืช (Pereira, Valentao, Pereira & Andrade, 2020) สารโพลีฟีนอลเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่สามารถยับยั้งอนุมูลอิสระโดยการให้อิเล็คตรอนหรือไฮโดรเจนอะตอมจนเกิดเป็นโมเลกุลที่ไม่เป็นพิษต่อเซลล์ร่างกาย (Tsoa, 2010) โดยทั่วไปสารโพลีฟีนอลสามารถจัดเป็นกลุ่มย่อยได้แก่ กรดฟีโนลิก ฟีโนลิกเอมายด์ และ ฟลาโวนอยด์ (Seabra, Andrade, Valentao, Fernandes, Carvalho & Bastos, 2006 และ Pereira, Valentao, Pereira & Andrade, 2020)

กรดฟีโนลิก (Phenolic acids) พบมากในผักผลไม้ เมล็ดธัญพืช มักใช้เป็นส่วนประกอบในเครื่องสำอางและอุตสาหกรรมอาหาร (Kumar & Goel, 2019) ในขณะที่สารฟีโนลิกเอมายด์ (Phenolic amides) พบในผลไม้ที่มีรสหวานมีฤทธิ์ชะลอความชรา และช่วยปรับภูมิคุ้มกันในร่างกาย (Zhu, Zhoa, Dai, Qin, Yuan & Wang, 2020 และ Tsao, 2010) และฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) พบในใบ ดอก ราก ชาชนิดต่างๆ เมล็ดพืช เป็นสารที่ช่วยเสริมสร้างความจำ บำรุงสมอง ลดความเสี่ยงอัลไซเมอร์ (Panche, Diwan & Chandra, 2016)

ผักพื้นบ้านของไทยเป็นแหล่งที่ให้สารต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญหลายชนิด ซึ่งนอกจากจะให้กลิ่นหอมและเพิ่มรสชาติของอาหารแล้ว ยังมีฤทธิ์ทางยานำมาใช้รักษาโรคหรือการรับประทานเพื่อป้องกันโรคได้อีกด้วยสารต้านอนุมูลอิสระมีคุณสมบัติในการป้องกันหรือยับยั้งอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเมตาโบลิซึมของร่างกาย ลดปฏิกิริยาลูกโซ่และลดการถูกทำลายโดยอนุมูลอิสระที่อาจจะนำมาซึ่งโรคเรื้อรังต่างๆ เช่น โรคมะเร็ง โรคที่เกี่ยวกับหลอดเลือดหัวใจ โรคอัลไซเมอร์ (Lobo, Phatil, Phatak & Chandra, 2010) พื้นที่จังหวัดนราธิวาสเป็นแหล่งที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง มีผักพื้นบ้านที่นำมาใช้เป็นอาหารและสมุนไพรรักษาโรคหลายชนิด อย่างไรก็ตามแหล่งความรู้เกี่ยวกับสารสำคัญในผักพื้นบ้านของจังหวัดนราธิวาสมีน้อยมาก จึงมีความจำเป็นที่ต้องศึกษาวิจัยเพื่อนำองค์ความรู้ที่ได้มาพัฒนาผักพื้นบ้านให้เป็นพืชที่สร้างมูลค่าต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสกัดสารสำคัญจากผักพื้นบ้าน 10 ชนิดได้แก่ ยอดมะม่วงหิมพานต์ มะระขี้นก ผักขี้หนอน ยอป่า มะรุม ทำมัง ชะมวง ชะพลู ผักกาดนกเขา และขมิ้นดำ
2. เพื่อวิเคราะห์หาสารโพลีฟีนอลในผักพื้นบ้านทั้ง 10 ชนิด โดยวิธี Folin-Ciocalteu Colorimetry
3. เพื่อตรวจวิเคราะห์สารฟลาโวนอยด์ และฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ในพืชที่มีสารโพลีฟีนอลสูง 5 ชนิด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การคัดเลือกผักพื้นบ้านและการตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์

ผักพื้นบ้านทั้ง 10 ชนิด ได้แก่ ยอดมะม่วงหิมพานต์ มะระขี้นก ผักขี้หนอน ยอป่า มะรุม ทำมัง ชะมวง ชะพลู ผักกาดนกเขา ขมิ้นดำ หาซื้อจากตลาดเทศบาล อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส โดยพืชทุกชนิดจะเลือกใช้

เฉพาะใบอ่อนหรือใบเพสลาด จากนั้นตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์โดยใช้การรวบรวมชื่อชนิดพันธุ์ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ สรรพคุณทางยาและการใช้ประโยชน์ด้านอาหารของผักพื้นบ้านของกรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก (สำนักคุ้มครองภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย, 2552)

2. การเตรียมตัวอย่างพืชสำหรับการสกัด

ยอดอ่อนรวมทั้งใบเพสลาดจะถูกนำมาอบแห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นนำใบแห้งที่ได้มาบดละเอียดด้วยเครื่องปั่นจนเป็นผง แล้วจึงเก็บในตู้กันความชื้นจนกว่าจะนำมาใช้สกัด

3. การสกัดหยาบด้วยเมทานอล

ชั่งผงผักที่ปั่นละเอียด 10 กรัม มาใส่ในขวดรูปชมพู่ขนาด 200 มิลลิลิตร เติมเมทานอล 100 มิลลิลิตร นำขวดรูปชมพู่ไปเข้าเครื่องเขย่าด้วยความเร็ว 130 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นนำมากรองด้วยกระดาษกรอง (Whatmann) เบอร์ 42 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 110 มิลลิเมตร ทิ้งส่วนที่เป็นกากผง จากนั้นระเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่องระเหยแห้งแบบหมุน เพื่อดึงเอาเมทานอลออก ด้วยอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส จนเมทานอลระเหยไปเกือบหมด จึงเติมน้ำกลั่นลงในสารสกัดประมาณ 10 มิลลิลิตรแล้วจึงนำไปเข้าเครื่องระเหยอีกครั้ง จนเหลือสารสกัดในน้ำประมาณ 10 มิลลิลิตร นำสารสกัดที่ได้ไปแช่แข็งที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ข้ามคืนจนเป็นน้ำแข็ง จากนั้นจึงนำไปเข้าเครื่องทำให้แห้งแบบแช่แข็ง เพื่อดึงเอาน้ำออก เหลือเพียงสารสกัดหยาบที่แห้งจึงนำไปวิเคราะห์ในขั้นต่อไป

4.การวิเคราะห์ปริมาณสารโพลีฟีนอล

นำสารสกัดหยาบทั้งหมด มาวิเคราะห์ปริมาณสารโพลีฟีนอลด้วยวิธี Folin-Ciocalteu Colorimetry (Singh, Chidambara & Jayaprakasha, 2002) หลักการคือ การวิเคราะห์ปริมาณฟีนอลิกของสารสกัดทั้งหมดโดยใช้ Folin-Ciocalteu reagent ซึ่งเป็นสารละลายที่มีสีเหลือง เมื่อเติมสารต้านอนุมูลอิสระลงไปสารละลายจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงหรือน้ำเงินซึ่งเป็นสีของ Molybdate (V) วัดค่าการดูดกลืนที่ความยาวคลื่น 765 นาโนเมตร โดยใช้สารมาตรฐาน Gallic acid เป็นสารมาตรฐาน ที่มีความเข้มข้น 0-600 มิลลิกรัมต่อลิตร และวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 765 นาโนเมตร ด้วยเครื่องไมโครเพลตรีดเดอร์ (Microplate reader) และนำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้ไปสร้างกราฟมาตรฐานกรดแกลลิก จากนั้นปิเปตสารละลายตัวอย่าง 20 ไมโครลิตร แล้วเติม Folin-Ciocalteu 2N reagent 100 ไมโครลิตร และเติม Na_2CO_3 80 ไมโครลิตร ตามลำดับ โดยใช้เอทานอลเป็นแบลงค์ เขย่า และวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 765 นาโนเมตร นำค่าที่ได้คำนวณหาปริมาณโพลีฟีนอล เทียบกับกราฟมาตรฐานกรดแกลลิก และแสดงผลเป็นค่า Gallic acid equivalents ต่อน้ำหนัก ตัวอย่างแห้งหนัก 1 กรัม (GAE/g crude extract) (ปิยะนุชและกาญจนา, 2558)

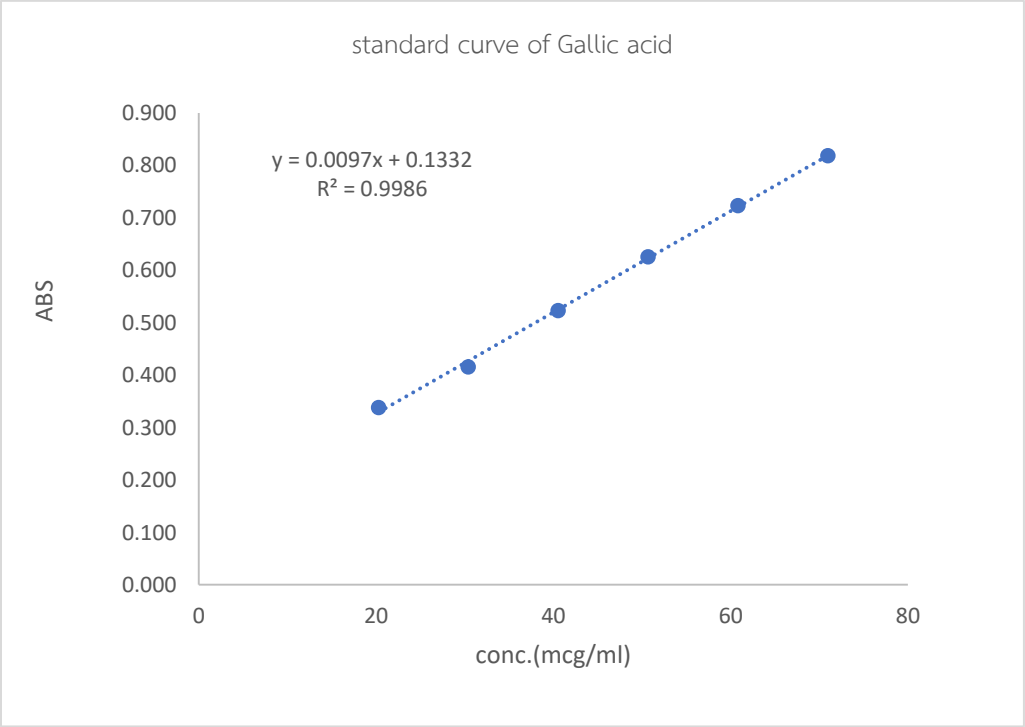
5. การวิเคราะห์หาปริมาณสารฟลาโวนอยด์และฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ

การวิเคราะห์หาปริมาณสารฟลาโวนอยด์และฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ทำโดยวิธี Quercetin equivalent assay และ DPPH assay (Trolox equivalent antioxidant capacity) โดยการส่งวิเคราะห์ ณ ศูนย์ความเป็นเลิศด้านนวัตกรรมและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ผลการวิจัย

1. การจำแนกชื่อวิทยาศาสตร์และการวิเคราะห์ปริมาณโพลีฟีนอล

ผักพื้นบ้านทั้ง 10 ชนิดซื้อจากตลาดเทศบาลเมืองนราธิวาส จากนั้นนำมาตรวจสอบชื่อทางวิทยาศาสตร์จากลักษณะใบกับข้อมูลในหนังสือเล่มรวบรวมพันธุ์ไม้ของกรมพัฒนาการแพทย์และการแพทย์ทางเลือก โดยสำนักคุ้มครองภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย (สำนักคุ้มครองภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทยและสมุนไพร, 2552) และผลการวิเคราะห์หาปริมาณโพลีฟีนอลรวมโดยเทียบกับกราฟมาตรฐานแกลลิก (รูปที่ 1)พบว่าได้ค่าตั้งแต่ 6.55-97.95 มิลลิกรัมกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัด โดยพืชที่มีปริมาณโพลีฟีนอลสูงสุดคือ มะม่วงหิมพานต์ รองลงมาคือผักขี้หนอน เท่ากับ 97.95 และ 61.39 มิลลิกรัมกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัด ตามลำดับ ในขณะที่ ยอป่ามีปริมาณสารโพลีฟีนอลรวมน้อยที่สุดคือ 6.55 มิลลิกรัมกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัด ดังตารางที่ 1



ภาพที่ 1 กราฟมาตรฐานของสารละลายกรดแกลลิก

ตารางที่ 1 ปริมาณฟีโนลิกรวมของผักพื้นบ้านที่วิเคราะห์ได้ในแต่ละชนิด

ลำดับที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	Total phenolic content GAE (mg/g)
1	มะม่วงหิมพานต์	*Anacardium occidentale*	97.95
2	มะระขี้นก	*Momordica charantia*	17.80
3	ผักขี้หนอน	*Zollingeria dongnaiensis* Pierre	61.39
4	ยอป่า	*Morinda coreia* Buch.-Ham.	6.55
5	มะรุม	*Moringa oleifera*	10.94
6	ทำมัง	*Litsea Petiolata* Hook.f.	24.71
7	ชะมวง	*Garcinia cowa*	16.71
8	ชะพลู	*Piper sarmentosum*	14.78
9	ผักกาดนกเขา	*Emilia sonchifolia* (L.)Dc.	19.76
10	ขมิ้นดำ	*Curcuma aeruginosa* Roxb	21.51

2. ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ

จากการวิเคราะห์ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH โดยการคัดเลือกผักพื้นบ้านที่มีปรมาณ โพลีฟีนอลสูงเพียง 5 ชนิดคือ มะม่วงหิมพานต์ ผักขี้หนอน ทำมัง ชะพลู และผักกาดนกเขา จากการวิเคราะห์พบว่าสารที่สกัดด้วยเมทานอลมีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระที่สูงมากในพืชสองชนิดคือ มะม่วงหิมพานต์และผักขี้หนอน ซึ่งมีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระประมาณ 3,910 และ 3,895 มิลลิกรัมโทรล็อคต่อกรัมสารสกัด ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ปริมาณฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของพืชผักแต่ละชนิด

ลำดับที่	ชื่อสามัญ	Antioxidant activity: DPPH assay (mg TEAC/g extract)
1	มะม่วงหิมพานต์	3,910.4 ± 14.2*
2	ผักขี้หนอน	3,895.3 ± 31.3*
3	ทำมัง	145.14 ± 3.83*
4	ชะพลู	124.28 ± 2.61*
5	ผักกาดนกเขา	65.18 ± 0.28*

* ± ค่าบวกลบของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยการทดลอง 3 ซ้ำ (n=3)

3. การวิเคราะห์ปริมาณสารฟลาโวนอยด์

สารฟลาโวนอยด์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่มีบทบาทสำคัญคือ ช่วยชะลอการเสื่อมของเซลล์สมอง (Spencer, 2010) ช่วยบำรุงสมอง เสริมสร้างความจำ (Bakoyiannis, Daskalopoulou, Pergialiotis & Perrea, 2019 และ Cheatham, Niemman & Neilson, 2022) ดังนั้นจึงได้ทำการวิเคราะห์ปริมาณสาร ฟลาโวนอยด์ในพืชทั้ง 5 ชนิด พบว่า ยอดมะม่วงหิมพานต์และยอดขี้หนอนมีปริมาณสารฟลาโวนอยด์สูงคือ 706.3 และ 346.2 มิลลิกรัมเควอเซตินต่อกรัมสารสกัด ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ปริมาณฟลาโวนอยด์ของพืชแต่ละชนิด

ลำดับที่	ชื่อสามัญ	Total flavonoid content (mg QE/g extract)
1	มะม่วงหิมพานต์	706.3 ± 9.5*
2	ผักขี้หนอน	346.2 ± 9.2*
3	ทำมัง	23.77 ± 0.72*
4	ชะพลู	24.54 ± 0.90*
5	ผักกาดนกเขา	35.61 ± 1.67*

* ค่าบวกลบของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยการทดลอง 3 ซ้ำ (n=3)

อภิปรายผล

จากปริมาณสารโพลีฟีนอลที่วิเคราะห์ได้จะพบว่า การสกัดด้วยเมทานอลจะให้สารออกมาในปริมาณ 97.75 มิลลลิกรัมแกลลิคต่อกรัมของสารสกัด (มิลลิกรัมต่อกรัม) เมื่อเทียบกับปริมาณสารสกัดในงานวิจัยก่อนหน้านี้ พบว่าสามารถสกัดสารโพลีฟีนอลได้มากถึง 274.95 มิลลิกรัมแกลลิคต่อกรัมสารสกัด (Dumsud, Chanwun, Sukkrong & Tedphume, 2018) ซึ่งพบว่าสูงกว่าถึงเกือบสามเท่า ซึ่งอาจจะเป็นผลมาจากการสกัดด้วยสเกลขนาดใหญ่ที่ใช้ปริมาตรตัวทำละลายและน้ำหนักแห้งของยอดมะม่วงหิมพานต์จำนวนมาก (750 กรัมต่อ 3 ลิตร) ในขณะที่กลุ่มผู้วิจัยใช้สเกลขนาดเล็กคือผงแห้ง 10 กรัม ต่อ 100 มิลลิลิตรของเมทานอล การสกัดด้วยสารสกัดเมทานอลที่โดยเฉลี่ยจะอยู่ในระดับไมโครกรัมต่อกรัมของสารสกัด เนื่องจากเมทานอลเป็นตัวทำละลายที่มีความมีขั้วสูงจึงสามารถละลายสารมีขั้วออกมาได้มาก จากการวิเคราะห์พบว่ามีสารโพลีฟีนอลอยู่ในระดับสูงในพืชทุกชนิดที่ระดับมิลลิกรัมต่อกรัมของสารสกัด ผักที่มีปริมาณโพลีฟีนอลสูงสุดสองตัวอย่างแรกคือ ยอดมะม่วงหิมพานต์ ผัก

ขี้หนอน และผักที่มีกลิ่นหอมเฉพาะตัวคือ ทำมัง ชะพลู ผักกาดนกเขา ได้ถูกเลือกเพื่อส่งตัวอย่างวิเคราะห์หาสารฟลาโวนอยด์และสารต้านอนุมูลอิสระต่อไป

เมื่อวิเคราะห์ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระพบว่า มีปริมาณสูงมากหากเปรียบเทียบกับพืชอีกสามชนิดคือ ใบทำมัง ใบชะพลู ผักกาดนกเขา ซึ่งสูงกว่าประมาณ 25-60 เท่า จากนั้นจึงนำสารสกัดจากพืชตัวอย่างทั้ง 5 ชนิด ส่งวิเคราะห์หาสารประกอบกลุ่มเป้าหมายคือฟลาโวนอยด์ จากการวิเคราะห์ปริมาณสารฟลาโวนอยด์พบว่ามีปริมาณสูงกว่าพืชอื่นๆ คือ ทำมัง ชะพลู และ ผักกาดนกเขา ประมาณ 15-20 เท่า ดังนั้น จากการวิจัยนี้จึงทำให้ค้นพบว่า ยอดมะม่วงหิมพานต์และยอดขี้หนอนมีสารฟลาโวนอยด์ซึ่งมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงมาก มีรายงานการพบสารต้านอนุมูลอิสระสูงในมะม่วงหิมพานต์ก่อนหน้านี้ (Chanudom & Tangpong, 2011) มีการศึกษาแยกองค์ประกอบย่อยของสารฟลาโวนอยด์ในใบมะม่วงหิมพานต์ซึ่งพบกลุ่มย่อยได้แก่ แอนโทไซยานิน ฟลาโวนอล และ เควอเซติน (Sousa de Brito, Pessanha de Arajo, Lin & Harnly, 2014) และยังไม่มีรายงานการวิจัยสารฟลาโวนอยด์ในผักขี้หนอน งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นเป็นครั้งแรกว่า ยอดมะม่วงหิมพานต์และยอดขี้หนอนมีปริมาณสารฟลาโวนอยด์สูงมากเมื่อเทียบกับพืชผักชนิดอื่น ซึ่งพืชที่มีสารฟลาโวนอยด์ปริมาณสูงนี้เหมาะสมที่จะนำไปพัฒนาเป็นนวัตกรรมขั้นสูงที่จะเพิ่มมูลค่าให้พืชพื้นบ้านต่อไป

สรุปผล

ผักพื้นบ้านที่มีปริมาณสารโพลีฟีนอลสูงสุด 3 ชนิดแรกคือ มะม่วงหิมพานต์ ผักขี้หนอน และทำมัง ซึ่งปริมาณสารโพลีฟีนอลที่วิเคราะห์ได้คือ 97.5, 61.39 และ 24.71 มิลลิกรัมกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัดหยาบตามลำดับ เมื่อนำพืชที่ได้นี้ไปวิเคราะห์ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระพบว่า ยอดมะม่วงหิมพานต์และยอดขี้หนอนมีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระสูงคือ 3,910.4 และ 3,895.3 มิลลิกรัมโทรล็อคต่อกรัมสารสกัด ตามลำดับ โดยปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในยอดมะม่วงหิมพานต์และยอดขี้หนอนมีปริมาณสูงกว่าผักพื้นบ้านชนิดอื่นๆ ประมาณ 25-60 เท่า และเมื่อนำสารสกัดไปวิเคราะห์ปริมาณสารฟลาโวนอยด์พบว่า ยอดมะม่วงหิมพานต์และยอดผักขี้หนอนมีปริมาณสาร 706.3 และ 346.2 มิลลิกรัมโทรล็อคต่อกรัมสารสกัด ซึ่งสูงกว่าผักชนิดอื่นถึงประมาณ 15-20 เท่า ดังนั้น จึงควรส่งเสริมให้มีการวิจัยขั้นสูงและพัฒนานวัตกรรมจากยอดมะม่วงหิมพานต์ และยอดขี้หนอน ต่อไปในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยในอนาคตควรมุ่งเน้นการศึกษาสารประกอบฟลาโวนอยด์ และสารต้านอนุมูลอิสระในพืชดังกล่าวข้างต้นคือ ยอดมะม่วงหิมพานต์ ยอดผักขี้หนอน เพื่อนำไปเป็นส่วนประกอบของอาหาร รวมถึงศึกษาถึงผลต่อความจำของคนกลุ่มต่างๆ เพื่อเพิ่มมูลค่าของนวัตกรรมให้มากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเงินทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.)) และคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และเครื่องมือในการทำวิจัย

อ้างอิง

ปิยะนุช เจริญผล และ กาญจนา วงค์กระจ่าง, (2558) การศึกษาระบบตัวทำละลายที่เหมาะสมของการสกัดและปริมาณฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากใบดาวเรือง, Bakoyiannis *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์*, ปีที่ 7, ไม่ปรากฏเลขหน้า.

สำนักคุ้มครองภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทยและสมุนไพร. 2553 สารานุกรมสมุนไพรในพื้นที่เขตอนุรักษ์ภูผากูด จังหวัดมุกดาหาร.กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึกในพระบรมราชูปถัมภ์.

Bakoyiannis, I., Daskalopoulou A., Pergialiotis V., Perrea D. (2019). Phytochemicals and cognitive health: Are flavonoids doing the trick? *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 109, .1497-1488

Chanudom L., and Tangpong J. (2011). Total phenolic content, antioxidant and antimicrobial activities from 13 Thai traditional plants. *วารสารวิชชา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช*, 30, 1.

Cheatham, C.L., Niemman D. C., Neilson D.P. (2022). Enhancing the Cognitive Effects of Flavonoids With Physical Activity: Is There a Case for the Gut Microbiome? *Frontier Neuroscience*, 16, .833202

Dumsud, T., Chanwun, T., Sukkrong, C., Tedphume T. (2018). Anti-advanced glycation end-products and **α**-glucosidase activities from shoot of *Anacardium occidentale* Linn. extract. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ*, 4(2), 30-39.

Kumar, N. and Goel, N., (2019). Phenolic acids: Natural versatile molecules with promising therapeutic applications. *Biotechnology Report*, 24, e.00370

Lobo, V., Phatil, A., Phatak, A., Chandra N., (2010). Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health. *Pharmacogn Rev*,(8)4 , -1181.26

Panche, A.N., Diwan, A. D., Chandra, S. R. (2016). Flavonoids: an overview. *Journal of nutritiional science*, 5, p. e.47

Pereira M.D., Valentao P., Pereira A. J., Andrade P. B., (2009). Phenolics: from chemistry to biology. *Molecule*, 14, 2202-2211.

Seabra, R.M., Andrade, P.B., Valentão, P., Fernandes, E., Carvalho, F., Bastos, M.L. (2006) In *Biomaterials from Aquatic and Terrestrial organisms*; Fingerman, M., Nagabhushanam, R., Eds., *Science Publishers*: Enfield, NH, USA, pp. 115-174.

Singh, R.P., Chidambara K. N., Jayaprakasha, G. K., (2002).Studies on the Antioxidant Activity of Pomegranate (Punica granatum) Peel and Seed Extracts Using in Vitro Models. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, (1)50 , .86-81

Spencer, J.P.E., (2010). The impact of fruit flavonoids on memory and cognition. *British Journal of Nutrition*,)104 S(3, S-40S.47

Sousa de Brito, E., Pessanha de Arajo, C., Lin L.-Z., Harnly, J., (2014). Determination of the flavonoid components of cashew apple (*Anacardium occidentale*) by LC-DAD-ESI/MS. *Food Chem*, 105(3), 1112-1118

Tsao, R., (2010). Chemistry and biochemistry of dietary polyphenols. *Nutrients*, (12)2, -123112.46

Zhu, P.-F., Zhoa Y.-L., Dai Z., Qin X.-J., Yuan H.-L., Jin Q., Wang., (2020). Phenolic Amides with Immunomodulatory Activity from the Nonpolysaccharide Fraction of Lycium barbarum Fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, (10)68, .3087-3079