วารสารวิชาการ กัญชา กัญชง และสมุนไพร ISSN 2985-0177 (Online)
(ฉบับปีที่ 3 เดือนมกราคม – ธันวาคม 2567)

บทความวิจัย

สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและฤทธิ์การต้านออกซิเดชันในหอมแดงและเปลือกหอมแดงศรีสะเกษ

Bioactive compounds and anti-oxidation activities of Sisaket shallot and shallot peel *(Allium ascalonicum L.)*

จิรนันต์ รัตสีวอ[1*] กู้เกียรติ เวียงหฤทัย[2] ขนิษฐา ฉิมพาลี[3]

[1]สาขาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ 33000

[2]สาขาอุตสาหกรรมการบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ถนนศรีอยุธยา แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300

[3]สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ 33000

Jiranan Ratseewo[1*] Kookiet Wiengharuetai[2] and Khanittha Chimphali[3]

[1]Division of Food Technology and Innovation, Faculty of Liberal Arts and Science, Sisaket Rajabhat University, Mueang, Sisaket 33000

[2]Food service industry department, Faculty of Home Economic Technology, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, Si Ayutthaya road Wachira-Phayabaan subdistrict Dusit district Bangkok 10300

[3]Division of Sports Science, Faculty of Liberal Arts and Science, Sisaket Rajabhat University, Mueang, Sisaket 33000

* Corresponding author. E-mail address: jiranan.r@gmail.com ; Telephone: 091-8670915

วันที่รับบทความ 25/ธันวาคม/2566; วันที่แก้ไขบทความ 25/มีนาคม/2567; วันที่ตอบรับบทความ 31/มีนาคม/2567

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระในหอมแดง (Allium ascalonicum L.) และเปลือกหอมแดงศรีสะเกษ นำมาวิเคราะห์ปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมดและฟลาโวนอยด์ทั้งหมด รวมถึงฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH และ FRAP ผลการศึกษาพบว่าตัวอย่างเปลือกหอมแดงมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ทั้งหมด (99.68 mg GAE/g dry basis และ 67.97±0.85 mg RE/g dry basis ตามลำดับ) สูงกว่าในตัวอย่างหอมแดง ($p < 0.05$) ตัวอย่างเปลือกหอมแดงมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH (365.23±4.78 mg TE/g dry basis) และฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP (103.42 ±3.94 mg FeSO4/g dry basis) สูงกว่าในตัวอย่างหอมแดง ($p < 0.05$) ดังนั้นข้อมูลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าหอมแดงและเปลือกหอมแดงสามารถเป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาอาหารเพื่อสุขภาพต่อไป

คำสำคัญ ; หอมแดงศรีสะเกษ เปลือกหอมแดง ฤทธิ์การต้านออกซิเดชัน สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ

Abstract

This study investigated the bioactive compounds and antioxidant activities in shallot (Allium ascalonicum L.) and shallot peel from Sisaket province. Total phenolic and flavonoid contents were analyzed including antioxidant activities

by DPPH and FRAP methods. The results showed that shallot peel samples contained higher amounts of total phenolic and total flavonoid ($p < 0.05$) (99.68 mg GAE/g dry basis and 67.97± 0.85 mg RE/g dry basis, respectively) than those in shallot samples. The values of antioxidant activities by DPPH (365.23±4.78 mg TE/g dry basis) and FRAP (103.42 ±3.94 mg FeSO4/g dry basis) had higher than those in the shallot samples ($p < 0.05$). Therefore, the data of shallot and shallot peel from this study can be used as a basis for further application in the development of healthy food.

Keywords; Sisaket Shallot peel, Anti-oxidation activities, Bioactive compounds

1. บทนำ

หอมแดง (Allium ascalonicum L.) เป็นพืชในวงศ์พลับพลึง (Amaryllidaceae) เป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ไทย เวียดนาม ลาว และ กัมพูชา ความนิยมในการปลูกหอมของประเทศไทยส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ และภาคตะวันตก ปัจจุบันประกาศเขตเศรษฐกิจสำหรับปลูกหอมแดงใน 3 ภาค คือ ภาคเหนือ จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย พะเยา ลำปาง ลำพูน อุตรดิตถ์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดชัยภูมิ บุรีรัมย์ นครราชสีมา ศรีสะเกษ อุบลราชธานี ภาคตะวันตก จังหวัดราชบุรี โดยหอมแดงที่มีชื่อเสียงว่าเป็นหอมแดงคุณภาพดี ได้แก่ หอมแดงจากจังหวัดศรีสะเกษ (กลุ่มสารสนเทศการเกษตร, 2563) จังหวัดศรีสะเกษเป็นแหล่งผลิตหอมแดงรายใหญ่อันดับ 1 ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีเนื้อที่เพาะปลูก 23,748 ไร่ ผลผลิตรวม 68,370 ตัน (Office of Agricultural Economics, 2020) ซึ่งรัฐบาลมีการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกในรูปแบบเกษตรแปลงใหญ่ เนื้อที่เพาะปลูกเพิ่มขึ้น ประกอบกับราคาในปีที่ผ่านมาอยู่ในเกณฑ์ดี เกษตรกรจึงขยายพื้นที่ปลูกในหลายอำเภอ ได้แก่ ราษีไศล ยางชุมน้อย และ เมืองจันทร์ จึงส่งผลให้พื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น จากสภาพอากาศหนาวเย็นเป็นเวลานาน ส่งผลให้หอมแดงเจริญเติบโตได้เต็มที่ มีขนาดใหญ่ น้ำหนักหัวดี ขายได้ราคาดี หอมแดงเป็นพืชที่นิยมบริโภคโดยทั่วไปเพื่อเพิ่มกลิ่นรสในอาหารและเพื่อเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ จากการศึกษาพบว่าหอมแดงมีสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่สำคัญ เช่น สารประกอบฟีนอลิก สารฟลาโวนอยด์ และมีฤทธิ์ในการต้านการอักเสบ ต้านมะเร็ง ลดคลอเรสเตอร์รอล และมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ (Anh et al., 2023) หอมแดงมีการใช้ประโยชน์ที่หลากหลายและได้รับความนิยมในการบริโภคทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ มีการนำหอมแดงมาประกอบในอาหารเพื่อเพิ่มกลิ่นและรสชาติในอาหาร เช่น การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกผัดสมุนไพร (Phugan et al., 2020) รวมถึงมีการนำเปลือกหอมแดงซึ่งเป็นส่วนที่เหลือทิ้งจากการเตรียมวัตถุดิบหอมแดงก่อนการจำหน่าย การบริโภคหรือก่อนแปรรูปมาใช้ประโยชน์ เช่น สุดาพรและ สามารถ (Tangkawanit, 2018; Jaitae, 2022) ได้ศึกษาการผลิตผ้าฝ้ายนาโนคาร์บอนและไทเทเนียมไดออกไซด์ย้อมด้วยสีจากเปลือกหอมแดง และได้ทำวัสดุปลูกผักสลัดพันธุ์กรีนโอ๊ค จากเปลือกหอมแดง จากนั้นศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักสลัดพันธุ์กรีนโอ๊ค นอกจากนี้ในส่วนของหอมแดงศรีสะเกษมีการนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร เช่น ชาหอมแดงศรีสะเกษซึ่งมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ (Musika and Musika, 2021) นอกจากนี้ยังมีการนำเปลือกหอมแดงจากประเทศเวียดนามมาสกัด พบว่ามีปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมดและฟลาโวนอยด์ทั้งหมดสูง 224.34 ±5.66 mg GAE/g DW และ 255.11±4.35 mg QE/g ตามลำดับ แล้วนำไปผสมเป็นวัตถุกันเสีย (preservatives) ในปลา พบว่าช่วยยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ Bacillus subtilis, Escherichia coli และ Staphylococcus aureus ได้ (Anh et al., 2023) อย่างไรก็ตามยัง

ไม่มีงานวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระในเปลือกหอมแดงศรีสะเกษ ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ ได้แก่ ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและฟลาโวนอยด์ทั้งหมด รวมถึงฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH และ FRAP ในหอมแดงและเปลือกหอมแดง เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการนำไปใช้ในการพัฒนาด้านอาหารเพื่อสุขภาพ ด้านการแข่งขันนวัตกรรมอาหารจากพืชท้องถิ่นและสนับสนุนนโยบายของรัฐบาลประเทศไทยในการสร้างมูลค่าเพิ่ม การเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตรและชุมชน ประโยชน์เชิงเศรษฐกิจของประเทศต่อไป

2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

2.1 การเตรียมตัวอย่าง

ตัวอย่างหอมแดงพันธุ์ศรีสะเกษ ที่ใช้ในงานวิจัยนี้นำมาจาก ตำบลลิ้นฟ้า อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดศรีสะเกษ ที่แก่พร้อมเก็บเกี่ยว อายุ 90 วัน นำมาตากในโรงเก็บหอม 1 วัน นำมาล้างทำความสะอาด ผึ่งให้แห้งจากนั้นแกะเปลือกด้านนอกที่เป็นสีแดงเข้มบางและแห้งออก แยกส่วนหัวหอมสดและเปลือกหอม เก็บใส่ถุงซิปล็อกที่อุณหภูมิต่ำกว่า 4 องศาเซลเซียส เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

2.2 การสกัดตัวอย่าง

ตัวอย่างหอมแดงจากอำเภอยางชุมน้อยจังหวัดศรีสะเกษ อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน นำหอมแดงมาทำความสะอาด แยกส่วนหัวหอมสดและเปลือกหอม นำเปลือกและหัวหอมมาปั่นให้ละเอียด ชั่งตัวอย่างมาอย่างละ 5 กรัมของน้ำหนักแห้ง นำมาผสมกับสารละลายเมทานอลความเข้มข้นร้อยละ 80 ปริมาตร 50 มิลลิลิตร (อัตราส่วน 1 กรัม ต่อตัวทำละลาย 10 มิลลิลิตร) สกัดที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จากนั้นนำไปกรองเอาส่วนใสแล้วนำไปปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วสูงที่ความเร็วรอบ 1400 X g เป็นเวลา 20 นาที ทำการทดลองทั้งหมด 3 ซ้ำ เก็บรักษาตัวอย่างที่สกัดแล้วที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เพื่อทำการวิเคราะห์ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและฟลาโวนอยด์ทั้งหมด และฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH และ FRAP ต่อไป (Ratseewo, et al., 2022)

2.3 การวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและฤทธิ์การต้านออกซิเดชัน

2.3.1 การวิเคราะห์ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด

ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดวิเคราะห์โดยวิธี Folin- Ciocalteus method (ศิริลักษณ์ และคณะ, 2566) ปิเปตสารสกัดตัวอย่าง อย่างละ 1 มิลลิลิตร ผสมกับสารมาตรฐาน Folin- Ciocalteus reagent 2.25 มิลลิลิตร ใส่หลอดทดลองแต่ละหลอด ผสมให้เข้ากัน แล้วตั้งทิ้งไว้ 6 นาที จากนั้นนำมาเติมสารละลายโซเดียมคาร์บอเนตร้อยละ 20 (น้ำหนักต่อปริมาตร) 2.25 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 90 นาที นำสารละลายที่ได้ไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 725 นาโนเมตร แล้วนำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้มาเทียบกับกราฟมาตรฐานกรดแกลลิกที่จุดสมมูล (gallic acid equivalent หรือ GAE) รายงานผลในหน่วยของมิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อตัวอย่าง 1 กรัม (mg GAE/g dry basis หรือ db) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ

2.3.2 การวิเคราะห์ปริมาณฟลาโวนอยด์ทั้งหมด

โดยวิธี colorimetric (Ratseewo, et al., 2022) ปิเปตสารสกัดตัวอย่าง อย่างละ 0.5 มิลลิลิตร ผสมกับน้ำกลั่น 2.25 มิลลิลิตร จากนั้นเติมสารละลายโซเดียมไนไตรท์ ร้อยละ 5 ปริมาตร 0.15 มิลลิลิตร ใส่หลอดทดลองแต่ล่ะหลอด ผสมให้เข้ากัน แล้วตั้งทิ้งไว้ 6

นาที จากนั้นนำมาเติมสารละลายอลูมิเนียมคลอไรด์เฮกซะไฮเดรต ร้อยละ 10 (น้ำหนักต่อปริมาตร) 0.3 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที จากนั้นเติม 1.0 มิลลิลิตร ของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1 โมลาร์ เขย่าให้เข้ากันแล้วนำสารละลายที่ได้ไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 510 นาโนเมตร แล้วนำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้มาเทียบกับมาตรฐานสารรูทินที่จุดสมมูล (rutin equivalent หรือ RE) รายงานผลในหน่วยมิลลิกรัมสมมูลของสารรูทินตัวอย่าง 1 กรัม (mg RE/g db) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ

2.3.3 การวิเคราะห์ฤทธิ์การต้านออกซิเดชันวิธี DPPH• radical-scavenging activity

การต้านอนุมูลอิสระด้วยสารต้านอนุมูลอิสระเสถียร DPPH โดยใช้วิธี DPPH radical scavenging assay (Ratseewo, et al., 2022) เตรียม 2,2 diphenyl-1-picrylhydrazyl radical (DPPH) ความเข้มข้น 0.1 มิลลิโมลาร์ ทดสอบตัวอย่างสารสกัดโดยดูดสารสกัดอย่างละ 0.1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลอง อย่างละ 3 หลอด จากนั้นดูดสารละลาย DPPH ที่เตรียมไว้ใส่หลอดสารสกัดตัวอย่างหลอดละ 3 มิลลิลิตร เพื่อให้ทำปฏิกิริยากัน แล้วทำการเขย่า ทิ้งไว้ในที่มืดเป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร โดยทำ 3 ซ้ำ คำนวณค่าเฉลี่ยของค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้ในแต่ละความเข้มข้น แล้วนำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้มาเทียบกับกราฟมาตรฐาน จากนั้นนำไปคำนวณหาความสามารถของการต้านออกซิเดชันในตัวอย่างเทียบกับปริมาณสารมาตรฐาน Trolox Equivalent หรือ TE ในหน่วย mg TE/g db

2.3.4 การวิเคราะห์ฤทธิ์การต้านออกซิเดชันวิธี Ferric reducing/antioxidant power (FRAP)

การวิเคราะห์ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ferric reducing/antioxidant power (FRAP) (Ratseewo, et al., 2022) การวิเคราะห์เริ่มจากการนำสารละลาย FRAP reagent จำนวน 1.8 มิลลิลิตร น้ำกลั่นจำนวน 180 ไมโครลิตร และสารสกัดจำนวน 60 ไมโครลิตร หรือ สารละลายมาตรฐาน ใส่ในหลอดทดลองนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 593 นาโนเมตร โดยทำ 3 ซ้ำ โดยใช้สารละลาย FRAP reagent เป็น blank แล้วนำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้มาเทียบกับกราฟมาตรฐาน $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ เพื่อหาความสามารถในการออกฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ในหน่วย mg $FeSO_4$/g db

2.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

นำผลการทดลองมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวน แสดงผลในรูปค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยสถิติ t-test

3. ผลลัพธ์และการอภิปราย

3.1 ปริมาณสารฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ทั้งหมด

จากตารางที่ 1 การศึกษาปริมาณสารฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ทั้งหมดในตัวอย่างของหอมแดงและเปลือกหอมแดง พบว่าตัวอย่างเปลือกหอมแดงมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด (99.68 mg GAE/g db) มีปริมาณสูงกว่าหอมแดงสด (5.85 mg GAE/g db) ($p<0.05$) ประมาณ 11 เท่า ของตัวอย่างหอมแดงสด ผลการศึกษาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมดในเปลือกหอมแดงมีแนวโน้มเช่นเดียวกับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด คือ พบว่าตัวอย่างเปลือกหอมแดงมีปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมด 67.97 mg RE/g db ซึ่งมีปริมาณสูงกว่าหอมแดงสด 4.28 mg RE/g db คิดเป็นปริมาณที่สูงกว่า 15.9 เท่า ของตัวอย่างหอมแดงสด ($p<0.05$)

ตารางที่ 1 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ทั้งหมดในหอมแดงและเปลือกหอมแดง

ตัวอย่าง	ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด (mg GAE/g db)	ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมด (mg RE/g db)
หอมแดง	5.85±0.44[b]	4.28±0.22[b]
เปลือกหอมแดง	99.68±0.92[a]	67.97±0.85a

หมายเหตุ ตัวอักษรต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

3.2 ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH และ FRAP ในหอมแดงและเปลือกหอมแดง

ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH และ FRAP ในหอมแดงและเปลือกหอมแดงแสดงในตารางที่ 2 พบว่าตัวอย่างเปลือกหอมแดงมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ทั้งหมดสูงที่สุด 365.23 mg TE/g db ขณะที่ตัวอย่างหอมแดงสดมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH 54.03 mg TE/g db เปลือกหอมแดงมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH มีสูงกว่าหัวหอมแดงสดประมาณ 7 เท่า การศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP ในเปลือกหอมแดงและหัวหอมแดงสดมีแนวโน้มเช่นเดียวกับฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH คือ ตัวอย่างเปลือกหอมแดงมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP สูงสุด 103.42 mg FeSO4/g db และสูงกว่าในหัวหอมแดงสด 24.82 FeSO4/g db ประมาณ 5 เท่า

ตารางที่ 2 ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH และ FRAP ในหอมแดงและเปลือกหอมแดง

ตัวอย่าง	ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH (mg TE/g db)	ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP (mg FeSO4/g db)
หอมแดง	54.03±1.83[b]	24.82 ±0.18[b]
เปลือกหอมแดง	365.23±4.78[a]	103.42 ±3.94[a]

หมายเหตุ ตัวอักษรต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

การศึกษาปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและฟลาโวนอยด์ทั้งหมดในตัวอย่างของหอมแดงและเปลือกหอมแดง พบว่าตัวอย่างเปลือกหอมแดงมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดมีปริมาณสูงกว่าหอมแดงสดประมาณ 11 เท่า ปริมาณฟลาโวนอยด์ทั้งหมดในเปลือกหอมแดงมีแนวโน้มเช่นเดียวกับปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด ตัวอย่างเปลือกหอมแดงมีปริมาณฟลาโวนอยด์ทั้งหมดสูงกว่าหอมแดงสด 15.9 เท่า ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าเปลือกหอมแดงเป็นแหล่งของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยในเปลือกหอมหัวใหญ่และหอมแดงเวียดนามที่เป็นแหล่งของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพเช่นกัน โดย Duan et al. (2015) ได้ศึกษาปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมดในเปลือกหอมหัวใหญ่ที่ผ่านการสกัดด้วยเอทานอลความเข้มข้น ร้อยละ 70 พบว่ามีปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมด 113.56±0.86 mg CAE/g ปริมาณฟลาโวนอยทั้งหมด 49.63 mg Quercetin Equivalent (QE)/g และยังพบว่าเปลือกหอมหัวใหญ่มีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP ที่ความเข้มข้น 0.6 mg/mL 2.12±0.10 นอกจากนี้มีการศึกษาปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและฟลาโวนอยทั้งหมด

จากเปลือกหอมแดงในประเทศเวียดนาม (Anh et al., 2023) พบว่าเปลือกหอมแดงมีปริมาณ ฟีนอลิก 224.34±5.66 mg GAE/g dry weight (DW) และปริมาณฟลาโวนอยด์ทั้งหมด 255.11±4.35 mg QE/g DW ชี้ให้เห็นว่าเปลือกหอมแดงศรีสะเกษแม้เป็นส่วนเหลือทิ้งจากการบริโภคและแปรรูปอาหารแต่เป็นแหล่งของสารฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ที่มีปริมาณมากกว่าในหอมแดง โดยสารฟลาโวนอย์ในธรรมชาติสามารถพบได้เป็นจำนวนมากในพืชผักและผลไม้โดยเฉพาะในหอมแดง เช่น เควอร์ซิติน (quercetin) ไมริซิทิน (myricetin) และแคมป์เฟอรอล (keampferal) เป็นต้น (Halliwell, 2007) สารฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์เป็นสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่สำคัญเนื่องจากมีคุณสมบัติในการออกฤทธิ์ ทางชีวภาพต่าง ๆ มากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ (Procházková et al., 2011)

จากผลการศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH และ FRAP ในหอมแดงและเปลือกหอมแดง พบว่าตัวอย่างเปลือกหอมแดงมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ทั้งหมดสูงกว่าหอมแดงสดประมาณ 7 เท่า ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP ในเปลือกหอมแดงสูงกว่าในหัวหอมแดงสด ประมาณ 5 เท่า จากการศึกษานี้พบว่าเปลือกหอมแดงมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระวิธี FRAP 103.42 ±3.94 mg FeSO4/g db ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Duan et al. (2015) ที่พบว่าเปลือกหอมหัวใหญ่สกัดโดยสารละลายเอทานอลร้อยละ 70 มีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP 2.12±0.13 mg FeSO4/g และมีการยับยั้งอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ประมาณร้อยละ 90 เช่นกัน นอกจากนี้มีการศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH และ FRAP จากเปลือกหอมแดงในประเทศเวียดนาม (Anh et al., 2023) พบว่าเปลือกหอมที่สกัดด้วยเอทานอลร้อยละ 70 ที่ความเข้มข้น 20 µg/mL มีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH 16.77±0.23 µg/mL ซึ่งมีปริมาณมากกว่าในสารมาตรฐานวิตามินซี (IC50 18.87±0.43 µg/ mL) แต่ต่ำกว่าสารมาตรฐาน BHT (IC50 10.65±0.31 µg/mL) เล็กน้อย จากการศึกษานี้พบว่าฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของเปลือกหอมแดงที่สูงกว่าในหัวหอมแดง การที่เปลือกหอมแดงมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าในหัวหอมแดงนี้สอดคล้องกับปริมาณของสารประกอบฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ทั้งหมดในตัวอย่างเปลือกและหัวหอมแดงเช่นกัน เนื่องจากเมื่อปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงขึ้นส่งผลให้ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระสูงขึ้นไปด้วย การศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในเปลือกและหัวหอมแดงศรีสะเกษมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ เปลือกและหัวหอมแดงศรีสะเกษล้วนเป็นแหล่งของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพทั้งสาร ฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ งานวิจัยนี้สามารถต่อยอดการศึกษาชนิดและปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ คุณค่าทางโภชนาการของหอมแดงและเปลือกหอมแดง รวมทั้งสามารถศึกษาเพิ่มเติมผลของการแปรรูปด้วยวิธีอื่นๆ ในตัวอย่างหอมแดงและเปลือกหอมแดงชนิดและปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลของหอมแดงและเปลือกหอมแดงต่อไป

4. บทสรุป

ดังนั้นผลการศึกษานี้สรุปได้ว่าตัวอย่างเปลือกหอมแดงมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและฟลาโวนอยด์ทั้งหมดสูงกว่าหอมแดงสด นอกจากนั้นตัวอย่างเปลือกหอมแดงยังมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH และ FRAP สูงกว่าในตัวอย่างหอมแดงสด ดังนั้นข้อมูลในการศึกษานี้สามารถเป็นพื้นฐานในการประยุกต์ใช้หอมแดงและเปลือกหอมแดงในการพัฒนาอาหารเพื่อสุขภาพและเพิ่ม

มูลค่าส่วนเหลือทิ้งจากการเกษตร เปลือกหอมแดงแม้เป็นส่วนเหลือทิ้งจากการบริโภคและแปรรูปอาหารแต่เป็นแหล่งของสารออกฤทธิ์ชีวภาพ ที่มีศักยภาพในการใช้ประโยชน์ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับจัดสรรงบประมาณจากมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ โดยผ่านความเห็นชอบจากจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปีงบประมาณ 2565 และขอขอบคุณสาขาเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาหาร คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ในการปฏิบัติการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มสารสนเทศการเกษตร สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดศรีสะเกษ. (2563). ฐานข้อมูลรายสินค้า หอมแดงศรีสะเกษ (GI). สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์: ค้นเมื่อ 2 ธันวาคม 2566. https://www.opsmoac.go.th/sisaket-dwl-files-421591791303

ศิริลักษณ์ ศรีสันต์, พิกุลทอง สืบศรี, ขนิษฐา ฉิมพาลี และจิรนันต์ รัตสีวอ. (2023). ผลของการนึ่งต่อคุณสมบัติทางเคมี กายภาพและสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในผลเปลือกทุเรียนภูเขาไฟศรีสะเกษ. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ. 3(1), 68-76.

Anh P.T.H., Truc L.T.G. and An T.T.T. (2023). Shallot peel (Allium ascalonicum L.) extract, the antioxidative, antibacterial properties and fish preservation capacity. Vietnam Journal of Chemistry. 61(2), 253-261.

Duan Y., Jin D.H., Kim H.S., Seong J.H., Lee Y.G., Kim D.S., Kim H.S., Chung and Jang S.H. (2015). Analysis of total phenol, flavonoid content and antioxidant activity of various extraction solvents extract from onion (Allium cepa L.) peels. Journal of the Korean Applied Science and Technology. 32(3), 418-426.

Jaitae S. (2022). Effects of Growing Media from Agricultural Waste on Growth of Green Oak (Lactuca sativa var. crispa L.. Journal of Agricultural Production, 4(3), 13-21. (In Thai)

Office of Agricultural Economic [Internat]. Agricultural product production data; 2020 [updated 2023 May 31]. Available from: http: / /www.oae.go.th. [Accessed May 31, 2023] (In Thai).

Halliwell B. (2007). Dietary polyphenols: good, bad, or indifferent for your health. Cardiovascular Research Journal, 73(2), 341-347.

Musika J. and Musika T. (2021). Development of Healthy Shallot Herbal Tea (Allium ascalonicum L.) with Antioxidant Activities. Journal of Food Technology, Siam University, 16(2), 148–159. (In Thai)

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

Phugan P., Inket S., Pramai P. and Singsom S. (2020). Development of Stir-Fried Chilli Paste From Herb. Rajabhat Rambhai Research journal, 14(1), 131-138. (In Thai)

Procházková D., Boušová I. and Wilhelmová N. (2011). Antioxidant and prooxidant properties of flavonoids. Fitoterapia, 82(4), 513-523.

Ratseewo J., Warren F.J., Meeso N. and Siriamornpun S. (2022). Effects of far-infrared radiation drying on starch digestibility and the content of bioactive compounds in differently pigmented rice varieties. Foods Journal, 11(24); 4079.

Tangkawanit S. (2018). Nano Carbon and Tithanuim Dioxide Cotton Fabrics Dyeing with Allium ascalonicum Linn. Skin. Journal of Industrial Technology Ubon Ratchathani Rajabhat University, 8(1), 63–73. (In Thai)