



การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดจากผักกาดหอม Study of Antioxidant Activity and Total Phenolic Compounds from Lettuce

ทิพาพรรณ อินทchim¹ และ ภาคกล้า ภูมิใหญ่²
Thipawan Inthachim¹ and Paklao Poomyai²

¹นักศึกษาโปรแกรมวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬงเพชร
²อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬงเพชร

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยใช้วิธี DPPH assay และสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดโดยวิธี Folin-Ciocalteu จากผักกาดหอมทั้ง 4 พันธุ์ ได้แก่ กรีนคอส กรีนโอ๊ค ฟิลเลย์ไอซ์เบิร์ก และเรดคอรัลโดยสกัดด้วย เอทานอล เมทานอล และเอทิลอะซิเตตที่เวลา 12 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง พบว่าพืชทุกชนิดที่สกัดด้วยเอทานอลและเมทานอลแสดงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระใกล้เคียงกันและค่าที่ได้สูงกว่าสารสกัดด้วยเอทิลอะซิเตต การศึกษาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด พบว่าผักกาดหอมทั้ง 4 พันธุ์ ที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล และเมทานอลมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงกว่าเอทิลอะซิเตต โดยพบว่า สารสกัดจากพันธุ์เรดคอรัลมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกสูงสุดและพันธุ์ไอซ์เบิร์กมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกน้อยที่สุด จากผลการทดสอบนี้ สารออกฤทธิ์หลักจะต้องเป็นสารที่ละลายในเอทานอลและเมทานอลได้ดีและเป็นสารที่มีขั้วเนื่องจากเอทานอลและเมทานอลเป็นตัวทำละลายที่มีขั้วสูงกว่าเอทิลอะซิเตต

คำสำคัญ: ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ/ สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด/ ผักกาดหอม/ ตัวทำละลาย

Abstract

The research studied to the antioxidant activity using DPPH assay and total phenolic compound using Folin - Ciocalteu of lettuce 4 species. Such as Green Cos, Green Oak, Frillice Iceberg and Red Coral. Ethanol, methanol and ethyl acetate were used for at 12 hours and 24 hours. It was found that of the antioxidant activity all plants with extracted by ethanol and methanol show are extraction similar and higher than that of ethyl acetate extract. For total phenolic compounds, it was found that of the total phenolic contents all lettuces were with extraction by ethanol and methanol are also higher than extraction by ethyl acetate. The extract of Red Coral had the highest phenolic content. Iceberg have the lowest phenolic content. The results of this test main active ingredient must be a soluble substance in ethanol and methanol and is polar. Because ethanol and methanol are polar solvents higher than ethyl acetate.

Keywords: Antioxidant activity/ Total phenolic compounds/ lettuce/ solvent

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อนุมูลอิสระ (free radical) โมเลกุลที่มีอิเล็กตรอนเดี่ยว (single หรือ unpaired electron) อยู่รอบนอก และมีอายุสั้นมาก จึงจัดเป็นโมเลกุลที่ไม่เสถียรและว่องไวต่อปฏิกิริยาเคมี ชนิดที่พบบ่อย เช่น superoxide radical (O_2^-) hydroxyl radical (OH^\bullet) peroxy radical (ROO^\bullet) เป็นต้น อนุมูลอิสระเหล่านี้สามารถผลิตขึ้นเองในร่างกายจากกระบวนการหายใจระดับเซลล์ ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายในการฆ่าเชื้อโรคของเม็ดเลือดขาวและระบบส่งสัญญาณระหว่างเซลล์ (signal transduction) อนุมูลอิสระเกิดขึ้นเป็นปกติจากปฏิกิริยาในร่างกายอยู่แล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีธาตุเหล็ก ทองแดง แมงกานีส โคบอลต์ โครเมียม นิกเกิล น้อยมักเกิดเป็นปฏิกิริยาลูกโซ่ นอกจากนี้อนุมูลอิสระยังเกิดขึ้นได้จากภายนอก เช่น ได้รับจากอาหารบางชนิด จากขบวนการประกอบอาหาร เช่น การย่างเนื้อสัตว์ที่มีไขมันประกอบสูง การนำน้ำมันที่ใช้ทอดอาหารที่อุณหภูมิสูงๆมาใช้ซ้ำ หรือจากสิ่งแวดล้อม เช่น



แสงอาทิตย์ซึ่งมี รังสีอัลตราไวโอเล็ต การแผ่รังสี รังสีเอกซ์ หรือจากมลพิษ เช่น ควีนบูทรี ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ จากไอเสียรถยนต์ หรือในภาวะที่ร่างกายสามารถกำจัดอนุมูลอิสระได้ลดลงก็จะทำให้มีอนุมูลอิสระมากเกินไปจะเป็นอันตรายต่อไขมัน (โดยเฉพาะไลโปโปรตีนความหนาแน่นต่ำ) โปรตีน หน่วยพันธุกรรม และคาร์โบไฮเดรต ทำให้เพิ่มอัตราการเสี่ยงต่อการเป็นโรคหลายชนิด โรคที่สำคัญและมีการศึกษากันมาก ได้แก่ โรคหลอดเลือดตีบและแข็งตัว โรคมะเร็งบางชนิด โรคอัลไซเมอร์ โรคไขข้ออักเสบ โรคความแก่ เป็นต้น โดยปกติแล้วร่างกายจะมีระบบกำจัดอนุมูลอิสระ นอกจากนี้สารต้านอนุมูลอิสระยังสามารถพบได้ในผัก ผลไม้ และสมุนไพร ซึ่งมีสารต้านอนุมูลอิสระหลายชนิด เช่น สารประกอบฟีนอลิก (phenolic compounds) และวิตามินซี เป็นต้น สารที่อยู่ในกลุ่มสารประกอบฟีนอลิก ได้แก่ flavonoids, flavones, gallic acid, ellagic acid, anthocyanins, carotenoids และอนุพันธ์ของ cinnamic acid สารประกอบ ฟีนอลิกนอกจากจะมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระแล้วยังมีคุณสมบัติอื่นๆ เช่น ช่วยขยายหลอดเลือด ลดการอักเสบ กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน ต้านมะเร็ง ต้านโรคภูมิแพ้ ทำลายเชื้อโรคที่เข้าสู่ร่างกาย เมื่อรับประทานอาหารที่มีสารต้านอนุมูลอิสระมากทำให้ร่างกายมีสารต้านอนุมูลอิสระเพิ่มสูงขึ้นในกระแสเลือด ซึ่งสามารถป้องกันอันตรายที่เกิดจากการทำลายของอนุมูลอิสระได้ การรับประทานอาหารประเภทผักใบเขียว ผลไม้และสมุนไพรเป็นประจำทำให้ร่างกายสามารถป้องกันโรคที่มีสาเหตุจากการทำลายของอนุมูลอิสระ เช่น โรคไขมันในเลือดสูง โรคหัวใจ เบาหวาน โรคมะเร็ง โรคไต รวมทั้งความแก่ชรา (นันทน์ภัส เต็มวงศ์, 2551)

ผักกาดหอมหรือผักสลัด ในยุคอียิปต์โบราณและยุคโรมัน ผักกาดหอมถูกนำมารับประทานเป็นอาหารและยา ผักกาดหอมมีสารต้านอนุมูลอิสระในปริมาณสูง โดยคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระของผักกาดหอมเกิดจากสารประกอบฟีนอลิก เช่น กรดคาเฟอิก (caffeic acid) และฟลาโวนอยด์ (flavonoids) นอกจากนี้ ผักกาดหอมยังอุดมไปด้วยวิตามินซีและวิตามินอี ซึ่งเป็นสารที่มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระเช่นกัน (Nicolle et al., 2004)

ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจวิเคราะห์สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด (total phenolic compounds) และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant activity) ในผักกาดหอม 4 พันธุ์ คือ กรีนคอส (Green Cos), กรีนโอ๊ค (Green Oak), ฟิลเลย์ไอซ์เบิร์ก (Frillice Iceberg) และเรดคอรัล (Red Coral) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเลือกรับประทานผักสลัดและเป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาทางด้านโภชนาการ

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดจากผักกาดหอม 4 พันธุ์ ด้วยตัวทำละลาย 3 ชนิด ได้แก่ เอทานอล เมทานอล และเอทิลอะซิเตต

ขอบเขตการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งจะการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดจากผักกาดหอม 4 พันธุ์ คือ กรีนคอส กรีนโอ๊ค ฟิลเลย์ไอซ์เบิร์ก และเรดคอรัล จากตัวทำละลาย 3 ชนิด คือ เอทานอล เมทานอล และเอทิลอะซิเตต ในการทดสอบการออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจะทดสอบโดยวิธี DPPH และวิเคราะห์สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดทดสอบโดยใช้วิธี Folin – Ciocalteu method

กรอบแนวคิดการวิจัย

ตัวแปรต้น

1. ผักกาดหอม 4 พันธุ์ (กรีนคอส กรีนโอ๊ค ไอซ์เบิร์ก และเรดคอรัล)
2. ตัวทำละลาย 3 ชนิด (เอทานอล เมทานอล และเอทิลอะซิเตต)



ตัวแปรตาม

1. ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ
2. สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมสารสกัดพืชตัวอย่าง (ดัดแปลงวิธีของ ฤทัยทิพย์ สุระเสียง และคนอื่นๆ, 2558)

นำผักกาดหอมทั้ง 4 ชนิด มาล้างทำความสะอาด ผึ่งให้แห้ง แล้วนำมาสับเป็นชิ้นเล็กๆ ซึ่งผักกาดหอม 20 กรัม ทำการแช่ด้วย เอทานอล เมทานอล และเอทิลอะซิเตต ปริมาตร 100 มิลลิลิตร ปิดด้วยกระดาษอะลูมิเนียมฟอยล์ ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 12 ชม. และ 24 ชั่วโมง ทำการกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 นำสารสกัดที่ได้ไประเหยเอาตัวทำละลายออกด้วยเครื่อง Rotary Evaporator ละลายสารสกัดตัวอย่างพีชอีกครั้งด้วยเอทานอล ปรับให้ได้ปริมาตร 25 มิลลิลิตร เก็บตัวอย่างสารสกัดเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

2. ศึกษาการออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH radical scavenging activity (ทำตามวิธีของ ฤทัยทิพย์ สุระเสียง และคนอื่นๆ, 2558)

2.1 เตรียมสารละลาย DPPH เข้มข้น 0.1 มิลลิโมล หลีกเลี้ยงการถูกแสง แล้วนำไปสแกนหาค่าความยาวคลื่นสูงสุด ที่ความยาวคลื่น 400-800 nm.

2.2 ปิเปิดตัวอย่างสารสกัดผักกาดหอมมา 1 มิลลิลิตร เติมสารละลาย DPPH ปริมาตร 3 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันแล้วตั้งไว้ในที่มืดนาน 30 นาที

2.3 เตรียมสารละลายควบคุม (control) โดยใส่เอทานอล อย่างละ 1 มิลลิลิตร เติมสารละลาย DPPH 3 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันแล้วตั้งไว้ในที่มืดนาน 30 นาที

2.4 นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงโดยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่นสูงสุดที่สแกนได้จากข้อ 2.1 ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง

คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระตามสมการ

$$\% \text{ radical scavenging} = [(A \text{ control} - A \text{ sample})/A \text{ control}] \times 100$$

เมื่อ A Sample = ค่าการดูดกลืนแสงของสารผสมระหว่างละลาย DPPH กับสารตัวอย่าง

A control = ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายควบคุม

3. การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด (ทำตามวิธีของ ภาคภูมิ ชัชวาล, 2559)

3.1 สร้างกราฟมาตรฐาน (Standard curve) ของกรดแกลลิก โดยเตรียมสารมาตรฐานแกลลิกที่ความเข้มข้น 5 - 50 ppm ในเอทานอล ปิเปิดสารแต่ละความเข้มข้นปริมาตร 1 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลอง เติมน้ำกลั่น ปริมาตร 4 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน แล้วเติม 10% Folin - Ciocalteu reagent ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที จากนั้นเติม 7.5% โซเดียมคาร์บอเนต ปริมาตร 4 มิลลิลิตร ปิดด้วยอลูมิเนียมฟอยล์ ตั้งทิ้งไว้ในที่มืดเป็นเวลา 1 ชั่วโมง วัดค่าการดูดกลืนแสงที่สูงที่สุด ด้วยเครื่อง UV - Visible Spectrophotometer

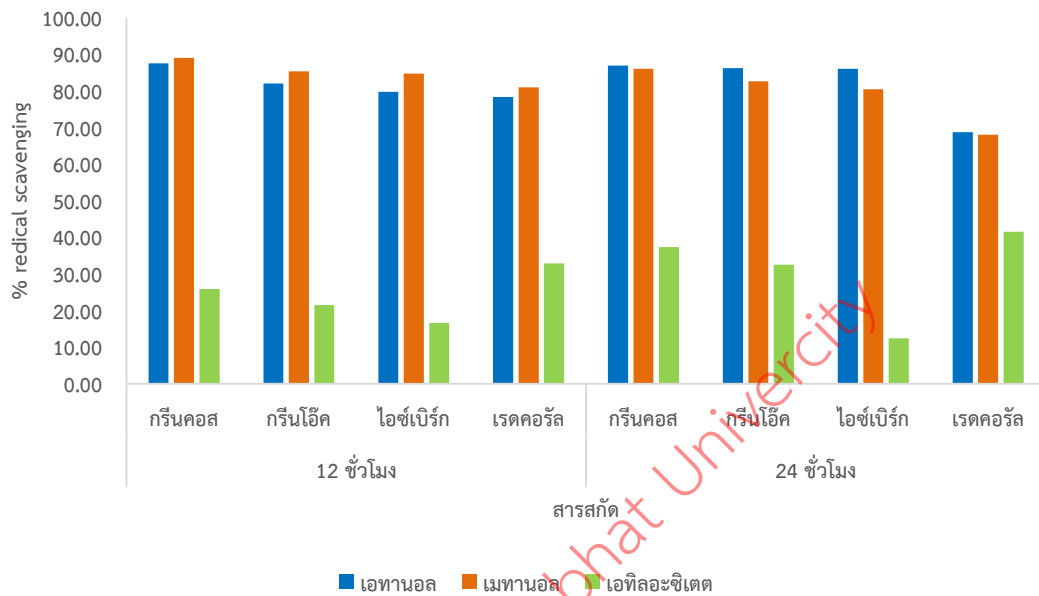
3.2 ทำการทดลองเหมือนข้อ 3.1 แต่เปลี่ยนจากสารมาตรฐานกรดแกลลิกเป็นสารสกัดพืชตัวอย่าง ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง

3.3 คำนวณปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดจากสมการกราฟมาตรฐานกรดแกลลิกรายงานผลเป็น มิลลิกรัมกรดแกลลิกต่อกรัมน้ำหนักสด (mg gallic acid/g fresh weight)

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาการออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากสารสกัดผักกาดหอม

การวิเคราะห์การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากสารสกัดผักกาดหอม 4 พันธุ์ ได้แก่ กรีนคอส กรีนโอ๊ค ไอซ์เบิร์ก และเรดคอสรัล ด้วยวิธี 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) โดยวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 nm. และคำนวณเปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระของสารสกัด (% radical scavenging activity) ได้ผลตามภาพที่ 1

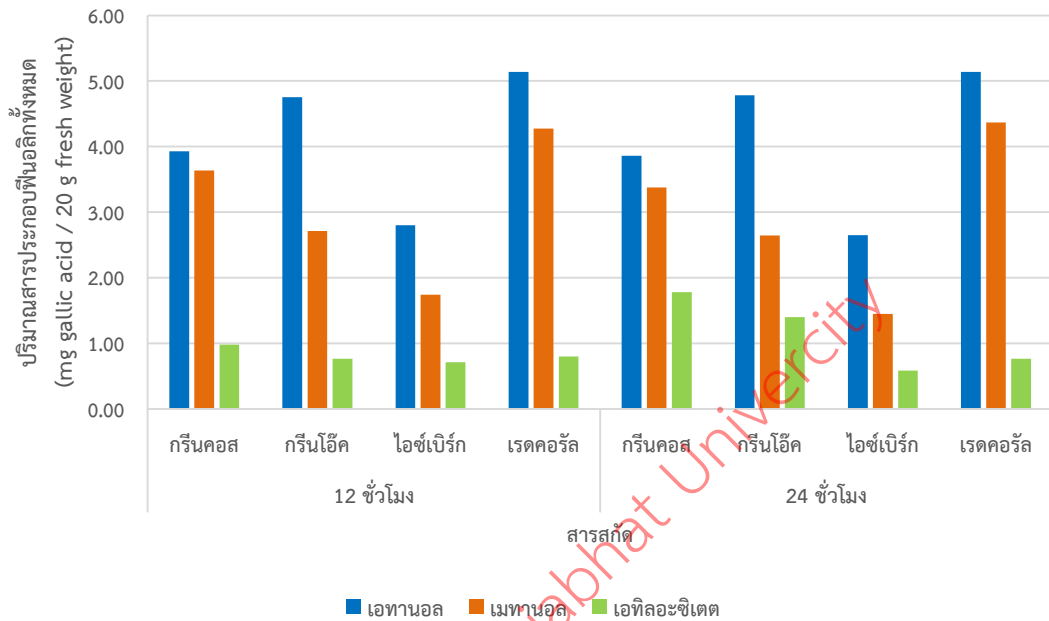


ภาพที่ 1 การออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากสารสกัดผักกาดหอม 4 พันธุ์

จากภาพที่ 1 เห็นว่า สารสกัดจากผักกาดหอมที่สกัดด้วยเอทานอลและเมทานอลมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าสารสกัดที่สกัดด้วยเอทิลอะซิเตต โดยพบว่าสารสกัดจากผักกาดหอมพันธุ์กรีนคอสมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด รองลงมาคือ กรีนโอ๊ค โอช้เบิร์ก และเรดคอส ตามลำดับ ในตัวทำละลายเอทานอลและ เมทานอล ส่วนเอทิลอะซิเตต พบว่าสารสกัดจากผักกาดหอมพันธุ์เรดคอสมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด รองลงมาคือ กรีนคอส กรีนโอ๊ค และโอช้เบิร์ก ตามลำดับ

2. ผลการศึกษาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด

การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด โดยใช้กรดแกลลิกเป็นสารมาตรฐาน ทำปฏิกิริยากับสารละลาย Folin-Ciocalteu reagent วัดค่าการดูดกลืนแสงของผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นที่ความยาวคลื่น 753 nm. จากกราฟมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด เมื่อนำตัวอย่าง คือ ผักกาดหอมทั้ง 4 พันธุ์ มาทำการวัดค่าการดูดกลืนแสงและเทียบกับกราฟมาตรฐาน คำนวณหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดจากสมการกราฟออกมาในรูปของ มิลลิกรัมกรดแกลลิกต่อกรัมน้ำหนักสด (mg gallic acid/g fresh weight) ได้ผลดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดจากผักกาดหอม

จากภาพที่ 2 แสดงให้เห็นว่า สารสกัดผักกาดหอมทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ กรีนคอส กรีนไค้ ไอล์เบร์ก และเรดคอส ที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล และเมทานอล มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงกว่า เอทิลอะซิเตต โดยพบว่า สารสกัดจากพันธุ์เรดคอสที่สกัดด้วยเอทานอล มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด สูงที่สุดเท่ากับ 5.14 มิลลิกรัมของกรดแกลลิกต่อกรัมน้ำหนักสด ทั้ง 12 ชั่วโมงและ 24 ชั่วโมง รองลงมาคือ กรีนไค้ กรีนคอส และพันธุ์ไอล์เบร์ก ตามลำดับ

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดจากผักกาดหอม 4 พันธุ์ ด้วยตัวทำละลาย 3 ชนิด ได้แก่ เอทานอล เมทานอล และเอทิลอะซิเตต จากการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากผักกาดหอม 4 พันธุ์ คือ กรีนคอส กรีนไค้ ไอล์เบร์ก และเรดคอส ที่สกัดด้วยตัวทำละลาย 3 ชนิด ได้แก่ เอทานอล เมทานอล และเอทิลอะซิเตต ที่เวลา 12 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง โดยวิธี DPPH พบว่า สารสกัดจากผักกาดหอมที่สกัดด้วยเอทานอล และเมทานอล มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าสารสกัดที่สกัดด้วยเอทิลอะซิเตต แต่เอทิลอะซิเตตสามารถสกัดได้ดีในผักกาดหอมพันธุ์เรดคอส โดยพบว่า สารสกัดจากผักกาดหอมพันธุ์กรีนคอสมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงสุด รองลงมาคือ กรีนไค้ ไอล์เบร์ก และเรดคอส ตามลำดับ ในตัวทำละลาย เอทานอล และเมทานอล ส่วนเอทิลอะซิเตต พบว่า สารสกัดจากผักกาดหอมพันธุ์เรดคอสมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงสุด รองลงมาคือ กรีนคอส กรีนไค้ และไอล์เบร์ก ตามลำดับ

จากการศึกษาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดจากสารสกัดผักกาดหอม 4 พันธุ์ คือ กรีนคอส กรีนไค้ ไอล์เบร์ก และเรดคอส ที่ทำการสกัดด้วยตัวทำละลาย เอทานอล เมทานอล และเอทิลอะซิเตต โดยวิธี Folin - Clocalteu Phenol reagent วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 753 นาโนเมตร พบว่า สารสกัดผักกาดหอมทั้ง 4 พันธุ์ ได้แก่ กรีนคอส กรีนไค้ ไอล์เบร์ก และเรดคอส ที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดอยู่ในช่วง 5.14 - 2.65 มิลลิกรัมของกรดแกลลิกต่อกรัมน้ำหนักสด ซึ่งสูงกว่าเมทานอล และเอทิลอะซิเตตที่อยู่ในช่วง 4.37 - 1.45 และ 1.78 - 0.58 มิลลิกรัมของกรดแกลลิกต่อกรัมน้ำหนักสด เมื่อทำการเปรียบเทียบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดจากสารสกัดผักกาดหอมทั้ง 4 พันธุ์ พบว่า สารสกัดจากพันธุ์เรดคอสที่สกัดด้วยเอทานอล มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด สูงที่สุดเท่ากับ 5.14 มิลลิกรัมของกรดแกลลิกต่อกรัมน้ำหนักสด ทั้ง 12 ชั่วโมงและ 24 ชั่วโมง รองลงมา คือ กรีนไค้ กรีนคอส และไอล์เบร์ก ตามลำดับ



ผลการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ พบว่า สารสกัดที่สกัดด้วยเอทานอลและเมทานอลแสดงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระใกล้เคียงกันและสูงกว่าสารสกัดที่สกัดด้วยเอทิลอะซิเตต ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศุภชัย โพธิ์ล้อม สุธิรา มณีฉาย และรุ่งฤดี ทิวทอง (2560) และ Qiang (2015) ได้ศึกษาผลของสารละลายต่อการต้านอนุมูลอิสระ พบว่า สารสกัดจากอะซิโตน เอทานอล และเมทานอล มีสารต้านอนุมูลอิสระที่สูงกว่าเอทิลอะซิเตต นอกจากนี้คุณสมบัติของสารต้านอนุมูลอิสระเป็นสารกลุ่มใหญ่ประกอบด้วยสารที่มีทั้งแบบมีขั้วและไม่มีขั้ว จึงทำให้สามารถสกัดส่วนที่มีความเป็นขั้ว และส่วนที่ไม่มีขั้วออกมาได้แตกต่างกัน ทั้งนี้ในการเลือกตัวทำละลายที่เหมาะสมจะต้องคำนึงถึงความมีขั้วของตัวทำละลายที่เหมาะสมกับสารที่ต้องการสกัด

การศึกษาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด พบว่า สารสกัดที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล และเมทานอล มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงกว่าเอทิลอะซิเตต สอดคล้องกับงานวิจัยของ จันทนา ไพโรบูรณ์ และอนงค์ จีรภัทร์ (2558) ได้ศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่สกัดด้วย เอทานอล พบว่าสารสกัดจากสาหร่ายทะเลบางชนิดจะมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและมีกิจกรรมในการต้านอนุมูลอิสระแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าสารสกัดด้วยเอทานอล จะมีปริมาณสารสกัดมากที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่า เอทานอลมีประสิทธิภาพในการสกัดสารประกอบฟีนอลิกได้ดีกว่าสารผสมของคลอโรฟอร์ม และเมทานอล และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Arab, et al. (2011)

เนื่องจากสารประกอบฟีนอลิก มีสูตรโครงสร้างเป็นวงแหวน ที่เป็นอนุพันธ์ของวงแหวนเบนซีนเป็นส่วนใหญ่ที่ไม่มีขั้วและมีหมู่ไฮดรอกซิลอย่างน้อยหนึ่งหมู่ต่ออยู่ ซึ่งเป็นส่วนที่มีขั้วที่สามารถเกิดพันธะไฮโดรเจนได้ดีกับตัวทำละลายที่มีขั้ว ดังนั้น การสกัดโดยใช้ตัวทำละลายที่มีความเป็นขั้วที่ต่างกัน จะส่งผลทำให้ได้สารสกัดจากพืชที่มีองค์ประกอบของฟีนอลิกที่ต่างกันที่สกัดออกมาได้ ทำให้มีความสามารถในการประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระต่างกันไปด้วย (จันทนา ไพโรบูรณ์ และอนงค์ จีรภัทร์, 2558) ซึ่งสารสกัดในเอทานอลและเมทานอลเป็นสารที่มีขั้วสูงกว่าเอทิลอะซิเตต จึงสามารถดึงสารต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบฟีนอลิก ออกมาได้ดีกว่าเอทิลอะซิเตต ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดจะมีปริมาณมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของพืช วิธีการที่ใช้ในการสกัด และสารมาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบ (Huda, et al., 2009 อ้างถึงใน ขวัญจิต บัวบาน, 2556)

ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำการแยกสารที่แสดงฤทธิ์ให้บริสุทธิ์เพื่อใช้ในการศึกษาต่อไป
2. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในการหาชนิดและปริมาณของสารในกลุ่มฟีนอลิกชนิดอื่นๆ เพิ่มเติม
3. ควรศึกษาการออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธีอื่น เช่น วิธี 2,2- azinobiz (3 -ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS) assay, ferric reducing/antioxidant power (FRAP) เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- ขวัญจิต บัวบาน. (2556). การเปรียบเทียบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและการออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดมะระจีน. กาฬงเพชร: ราชภัฏกาฬงเพชรมหาวิทยาลัย.
- จันทนา ไพโรบูรณ์ และ อนงค์ จีรภัทร์. (2558). ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากสาหร่ายทะเลบางชนิดในประเทศไทย (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพฯ: เกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัย.
- นันทน์ภัส เต็มวงศ์. (2551). ปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระ สารประกอบฟีนอลิก และวิตามินซีในผักและสมุนไพร. *ก้าวทันโลกวิทยาศาสตร์*, 8(1), 41-48.
- ภาคภูมิ ชัชวาล. (2559). การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดจากพืชสมุนไพร. กาฬงเพชร: ราชภัฏกาฬงเพชรมหาวิทยาลัย.
- ฤทัยทิพย์ สุระเสียง, พัชราภรณ์ ถิ่นจันทร์, พุทธิพร วิวาจารย์, สิทธิชัย บุญมั่น, ประชาชาติ นพเสนีย์, ศุภกฤต จันทรวิชญ์, ชลธิรา แสงศิริ และธนพร ขจรผล. (2558). การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ และวิตามินซีของใบหม่อนจำนวน 8 สายพันธุ์. *ว.วิทย์. กษ.*, 46(3) (พิเศษ), 381-384.



ศุภชัย โพธิ์ล้อม, สุธิรา มณีฉาย และรุ่งฤดี ทิวทอง. (2560). พฤษเคมีฤทธิ์ต้านจุลชีพ และต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากกัลปพฤกษ์. รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการ “มหาวิทยาลัยมหาสารคามวิจัย ครั้งที่ 12” (น. 421-431). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

Arab, F., Alemzadeh, I., & Maghsoudib, V., (2011). Determination of antioxidant component and activity of rice bran extract. *Scientia Iranica*, **18**(6), 1402-1406.

Nicolle, C., Nicolas, C., Elyett, G., Lydia, J., Edmond, R., Andrzej, M., Pierre, A. & Christian R. (2004). Health effect of vegetable-based diet: lettuce consumption improves cholesterol metabolism and antioxidant status in the rat. *Clinical Nutrition*, **23**(4), 605-614

Qiang, Z. (2015). Effects of extraction solvents on phytochemicals and antioxidant activities of walnut (*Juglans regia* L.) Green husk extracts. *European Journal of Food Science and Technology*, **3**(5), 15-21.

The 4th Kamphaeng Phet Rajabhat University
National Conference