การเตรียมชุดทดสอบภาคสนามสำหรับตรวจหาสารประกอบฟีนอลิกในผักพื้นบ้าน
Preparation of Field Test-Kit for the Determination of Phenolic Compounds in Local Vegetables

อนุศิษฏ์ ผ่านใหญ่[1] เกตวดี ดาแพง[1] กนกพชร ศรีสุวอ[1] วิไลวรรณ สิมเชื้อ[2] ปิยะนุช เหลืองาม[2]
E-mail: sb6440148207@lru.ac.th sb6440148217@lru.ac.th sb6440148222@lru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเตรียมชุดทดสอบภาคสนามสำหรับตรวจสารประกอบฟีนอลิกในผักพื้นบ้าน 5 ชนิด คือ ผักอีแงะ ผักคราด ผักพลูคาว ผักโขมและผักปู่ย่า สารสกัดหยาบที่ใช้ในการศึกษาเตรียมด้วยวิธีการสกัด แบบอัลตราโซนิค (Ultrasonic) โดยใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย วิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมโดยวิเคราะห์วิธี Folin-Ciocalteu Colorimetric ด้วยเครื่อง ยูวี-วิสิเบิล สเปกโตรโฟโทมิเตอร์ (UV-Vis Spectrophotometer) ผลการศึกษาพบว่าปริมาณฟีนอลิกรวมของผักทั้ง 5 ชนิดคืออยู่ในช่วง 0.273 ± 0.063 mg/100 g - 10.692 ± 1.616 mg/100 g ผักพื้นบ้านที่พบปริมาณฟีนอลิกรวมมากที่สุด 1. ผักปู่ย่า มีปริมาณฟีนอลิก 10.692 ± 1.616 mg/100 g 2. ผักผลูคาว มีปริมาณฟีนอลิก 0.177 ± 0.177 mg/100 g 3. ผักคราด มีปริมาณฟีนอลิก 0.414 ± 0.043 mg/100 g 4. ผักโขม มีปริมาณฟีนอลิก 0.386 ± 0.013 mg/100 g 5. ผักอีแงะ มีปริมาณฟีนอลิก 0.273 ± 0.063 mg/100 g ตามลำดับ ผลการทำกราฟมาตรฐานทำให้ทราบความเข้มข้นของสารมาตรฐาน ที่เหมาะต่อการทำแถบสีสำหรับชุดตรวจสอบภาคสนามซึ่งอยู่ในช่วง 0 ppm ถึง 25 ppm สามารถรายงานผลการทดลองอยู่ในช่วงน้อย ปานกลาง และมากได้

คำสำคัญ: ผักพื้นบ้าน สารประกอบฟีนอลิก ชุดตรวจสอบภาคสนาม

Abstract

The purpose of this research is to study the preparation of field test kits for the determination of phenolic compounds in local vegetables samples; *Coriandrum* spp, *Acmella oleracea* (L.) R.K.Jansen, *Houttuynia cordata* Thunb, *Amaranthus viridis* L, *Caesalpinia mimosoides* Lamk. Crude extracts used in this study were prepared by ultrasonic extraction using ethanol as a solvent. Quantity of total phenolic compounds was analyzed by Folin-Ciocalteu Colorimetric method using UV-Vis Spectrophotometer. The highest total phenolic content found in sample is *Caesalpinia mimosoides* Lamk 10.692 ± 1.616 mg/100 g, *Houttuynia cordata* Thunb 0.500 ± 0.177 mg/100 g, *Acmella oleracea* (L.) R.K.Jansen 0.414 ± 0.043 mg/100 g, *Amaranthus viridis* L 0.386 ± 0.013 mg/100 g, *Coriandrum* spp 0.273 ± 0.063 mg/100 g respectively. The results of the standard curve reveal the concentration of standard substances that are suitable for banding for field detection kits, which is in the range of 0 ppm to 25 ppm. Experimental results can be reported in the low, medium, and high ranges.

Keywords: local vegetables, phenolic compounds, field testing kits

ความเป็นมาของปัญหา

สารประกอบฟีนอลิก (phenolic) จัดเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) ชนิดหนึ่งที่สามารถพบได้ตามธรรมชาติในพืชหลากหลายชนิด โดยการทำงานของสารต้านอนุมูลอิสระนั้นอาจเป็นได้หลายแบบ เช่น การลดพลังงานของสารอนุมูลอิสระ การขัดขวางและการหยุดปฏิกิริยาลูกโซ่ เป็นต้น โมเลกุลของสารต้านอนุมูลอิสระจะเข้าไปทำปฏิกิริยาด้วยการให้อิเล็กตรอนกับอนุมูลอิสระแล้วทำให้ปฏิกิริยาลูกโซ่ของสารอนุมูลอิสระสิ้นสุดลง และไม่เกิดเป็นสารอนุมูลอิสระตัวใหม่ เนื่องจากโมเลกุลของสารต้านอนุมูลอิสระมีความเสถียร ไม่ว่าในโครงสร้างหลังการเกิดปฏิกิริยาจะมีอิเล็กตรอนเดี่ยวหรือคู่ ถือได้ว่าสารต้านอนุมูลอิสระเป็นตัวขจัดปฏิกิริยาลูกโซ่ที่จะเข้าไปทำลายโมเลกุลสารในร่างกาย การชะลอและป้องกันการเสื่อมสภาพของเซลล์ (อนุกูล บุญเลิศ, 2562)

สารประกอบฟีนอลิกในพืชโดยทั่วไปแสดงคุณสมบัติเป็นกรด ซึ่งจะสร้างพันธะไฮโดรเจน กับโมเลกุลอื่นอย่างรวดเร็ว และพบบ่อยที่ทำปฏิกิริยากับพันธะเปปไทด์ของโปรตีน และเมื่อโปรตีนนี้ เป็นเอนไซม์ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นมักทำให้เอนไซม์หมดสภาพ ซึ่งมักเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาเอนไซม์ในพืช โดยรวมแล้วสารประกอบฟีนอลิกจะไวต่อการเกิดออกซิเดชันโดยเอนไซม์ Phenolases

[1] นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
[2] อาจารย์ประจำสาขาวิชาเคมี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

ซึ่งเปลี่ยน Monophenols ไปเป็น Diphenols และเปลี่ยนต่อไปเป็น Quinones นอกจากนี้สารประกอบฟีนอลิกบางตัวยังสามารถ Chelate กับโลหะ

สารประกอบฟีนอลิกที่พบในธรรมชาติมีมากมายหลายชนิด และมีลักษณะสูตรโครงสร้าง ทางเคมีที่แตกต่างกัน ตั้งแต่กลุ่มที่มีโครงสร้างอย่างง่าย เช่น กรดฟีนอลิก (phenolic acids) ไปจนถึงกลุ่มที่มีโครงสร้างเป็นพอลิเมอร์ เช่น ลิกนิน (lignin) กลุ่มใหญ่ที่สุดที่พบคือ สารประกอบพวกฟลาโวนอยด์ (flavonoid) สารประกอบฟีนอลิกที่พบในพืชมักจะรวมอยู่ในโมเลกุลของน้ำตาลในรูปของสารประกอบไกลโคไซด์ (glycoside) น้ำตาลชนิดที่พบมากที่สุดในโมเลกุลของสารประกอบฟีนอลิก คือ น้ำตาลกลูโคส (glucose) และพบว่าอาจมีการรวมตัวกันระหว่างสารประกอบฟีนอลิกด้วยกันเองหรือสารประกอบฟีนอลิกกับสารประกอบอื่น ๆ เช่น กรดอินทรีย์ (organic acid) รวมอยู่ในโมเลกุลของโปรตีน แอลคาลอยด์ (alkaloid) และเทอร์พีนอยด์ (terpenoid) เป็นต้น

ในการทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์ครั้งนี้จึงมีความสนใจเตรียมชุดตรวจสอบภาคสนามสำหรับตรวจปริมาณ สารประกอบฟีนอลิก ซึ่งมีหลักการตรวจสอบบการวิเคราะห์หาปริมาณ (total phenolic contents) ในหลอดทดลองโดยวิธี Folin-Ciocalteu phenol colorimetric assay โดยนำไปวัดค่าการดูดกลืน แสงที่ความยาวคลื่น 760 nm ด้วยเครื่อง Spectrophotometer หากตัวอย่างมีปริมาณฟีนอลิก สารละลายจะเปลี่ยนสีจากเหลืองอ่อนไปเป็นน้ำเงิน ตัวอย่างที่มีปริมาณฟีนอลิกสูง สารละลายจะมีสีน้ำเงินเข้มมากขึ้น จากข้อมูลเชิงหลักการดังกล่าวจำเป็นต้องใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์คือ เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ดังนั้นหากมีการเตรียมชุดตรวจภาคสนามจะทำให้นักเรียนสามารถเข้าถึงการทดลองดังกล่าวและมีความรู้ความเข้าใจในปฏิกิริยาเคมีของการตรวจวิเคราะห์สารประกอบฟีนอลิก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปฏิกิริยาสำหรับตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิก
2. เพื่อเตรียมชุดตรวจสอบภาคสนามสำหรับตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิก

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมืออุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทำวิจัย

1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.1.1 UV-Vis Spectrophotometer รุ่น UV-1800 บริษัท SHIMADZU JAPAN
1.1.2 เครื่องอัลตราโซนิค (Ultrasonic Cleaner) ยี่ห้อ CREST รุ่น D
1.1.3 เครื่องระเหยสุญญากาศแบบหมุน (Rotary evaporator)
1.1.4 เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Sartorius รุ่น BSA3202S-CW
1.1.5 ตู้อบลมร้อน (Hot air oven)
1.1.6 ตู้ดูดความชื้น (Desiccator)

1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

1.2.1 ช้อนตักสาร (Spatula)
1.2.2 ที่วางหลอดทดลอง (Rack)
1.2.3 โกร่งบดยา (Mortar and pestle)
1.2.4 กระดาษกรอง เบอร์ 1 (Whatman No. 1)
1.2.5 บีกเกอร์ (Beaker) ขนาด 500, 250, 100 และ 50 mL
1.2.6 กระบอกตวงสาร (Cylinder) ขนาด 100 mL
1.2.7 หลอดหยดสาร (Dropper)
1.2.8 แท่งแก้วคนสาร (Stirring rod)
1.2.9 ขวดปรับปริมาตร (Volumetric flask) ขนาด 25, 50, 100, 250 และ 500 mL
1.2.10 ปิเปต (Pipette) ขนาด 1, 2 และ 5 mL
1.2.11 ขวดรูปชมพู่ (Erlenmneyer flask) ขนาด 250 mL
1.2.12 ขวดน้ำกลั่น (Wash bottle)

1.3 สารเคมีที่ใช้ในการวิจัย

1.3.1 กรดแกลลิก (Gallic acid, $C_7H_6O_5$; AR Grade)

1.3.2 Folin-Ciocalteu's reagent (AR Grade)

1.3.3 โซเดียมคาร์บอเนต (Sodium carbonate, Na_2CO_3; AR Grad

1.3.4 เอทานอล (Ethanol, C_2H_5OH; AR Grade)

2. วิธีการเตรียมตัวอย่าง การเตรียมสารเคมี

2.1 วิธีการเตรียมสารตัวอย่างผักพื้นบ้าน

2.1.1 เก็บตัวอย่างผักพื้นบ้านมาจากบริเวณชุมชน ซึ่งชาวบ้านนิยมปลูกและรับประทานเป็นจำนวนมาก แล้วนำมาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำเปล่า

2.1.2 หั่นตัวอย่างผักพื้นบ้านเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วนำตัวอย่างผักพื้นบ้านไปผึ่งแดดประมาณ 2 วัน

2.1.3 นำเอาสารตัวอย่างที่ผึ่งแดดแล้วมาอบในตู้อบลมร้อนเพื่อไล่ความชื้นที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส อบประมาณ 2-3 ชั่วโมง หรือจนกว่าตัวอย่างจะแห้งสนิท จากนั้นนำไปบดด้วยโกร่งบดยาจนละเอียดแล้วนำใส่ถุงถุงซิปล็อคและนำไปเก็บที่ตู้ดูดความชื้น เพื่อรอการสกัดต่อไป

2.2 วิธีการเตรียมสารละลายมาตรฐาน

2.2.1 การเตรียมสารละลายมาตรฐานกรดแกลลิก (Gallic acid) เข้มข้น 1000 mg/L ปริมาตร 100 mL

1) ชั่งกรดแกลลิก 100 mg ละลายในเอทานอลบริสุทธิ์ และปรับปริมาตรให้เป็น 100 mL ในขวดปรับปริมาตร

2) นำสารละลายมาตรฐานกรดแกลลิกเข้มข้น 1,000 mg/L มาเจือจางด้วยเอทานอลบริสุทธิ์ให้มีความเข้มข้นเป็น 2, 4, 6, 8 และ 10 mg/L

2.2.2 การเตรียม Folin-Ciocalteu ความเข้มข้น 10% V/V ปริมาตร 100 mL

1) ปิเปต Folin-Ciocalteu มา 10 mL ใส่ในขวดปรับปริมาตรขนาด 100 mL

2) ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นจนครบ 100 mL จะได้สารละลาย Folin-Ciocalteu ความเข้มข้น 10% ปริมาตร 100 mL

2.2.3 การเตรียมสารละลายโซเดียมคาร์บอเนต (Sodium carbonate) ความเข้มข้น 7.5% W/V ปริมาตร 100 mL

1) ชั่งโซเดียมคาร์บอเนต มา 7.5 g ใส่ในขวดปรับปริมาตรขนาด 100 mL

2) ละลายด้วยน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรเป็น 100 mL

3. ขั้นตอนการวิเคราะห์

3.1 การตรวจวัดสารมาตรฐาน

3.1.1 วิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกโดยวิธี Folin-Ciocalteu Colorimetric ใช้กรดแกลลิกเป็นสารมาตรฐานความเข้มข้น 2, 4, 6, 8, 10 mg/L และละลายสารสกัดผักในขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างผักพื้นบ้านด้วยเอทานอล

3.1.2 นำความเข้มข้นต่าง ๆ ของกรดแกลลิกมา 0.5 mL ใส่ในหลอดทดลอง

3.1.3 เติมสารละลาย Folin-Ciocalteu ปริมาตร 2.5 mL ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที หลังจากนั้นเติมสารละลายโซเดียมคาร์บอเนต 2 mL

3.1.4 เขย่าให้เข้ากันแล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นจนครบ 7 mL

3.1.5 ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 15 นาที นำสารละลายที่ได้ไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 760 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง UV–VIS Spectrophotometer

3.2 การตรวจวัดสารตัวอย่าง

3.2.1 นำสารสกัดแต่ละชนิดมา 0.5 mL ที่ความเข้มข้น 1% W/V

3.2.2 เติมสารละลาย Folin-Ciocalteu ปริมาตร 2.5 mL ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที หลังจากนั้น เติมสารละลายโซเดียมคาร์บอเนต 2 mL

3.2.3 เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 15 นาที นำสารละลายที่ได้ไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 760 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง UV–VIS spectrophotometer

3.2.4 คำนวณหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกในสารสกัดโดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน ของกรดแกลลิกในหน่วยมิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อกรัมน้ำหนักแห้งของพืช (mg of gallic acid equivalent /100 g weight dried plant)

3.2.5 ทำการทดลอง 3 ซ้ำ เพื่อหาค่าเฉลี่ย แล้วนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน ของสารประกอบฟีนอลิกรวมต่อไป

4. ขั้นตอนการทำชุดตรวจภาคสนาม

4.1 ใช้ข้อมูลการเตรียมสารมาตรฐานที่ใช้ตรวจวัดสัญญาณมากำหนดแถบมาตรฐาน สำหรับเป็นแถบสีที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกที่ระบุช่วงความเข้มข้นได้

4.2 บรรจุสารละลาย Folin-Ciocalteu ในขวดไวแอลขนาดเล็กมีฝาปิดแบบหลอดหยด

4.3 เตรียมขวดทดลองสำหรับทดสอบหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกในสารสกัดผักตัวอย่างที่สนใจศึกษา

4.4 จัดทำคู่มือการใช้ชุดตรวจสอบภาคสนาม

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

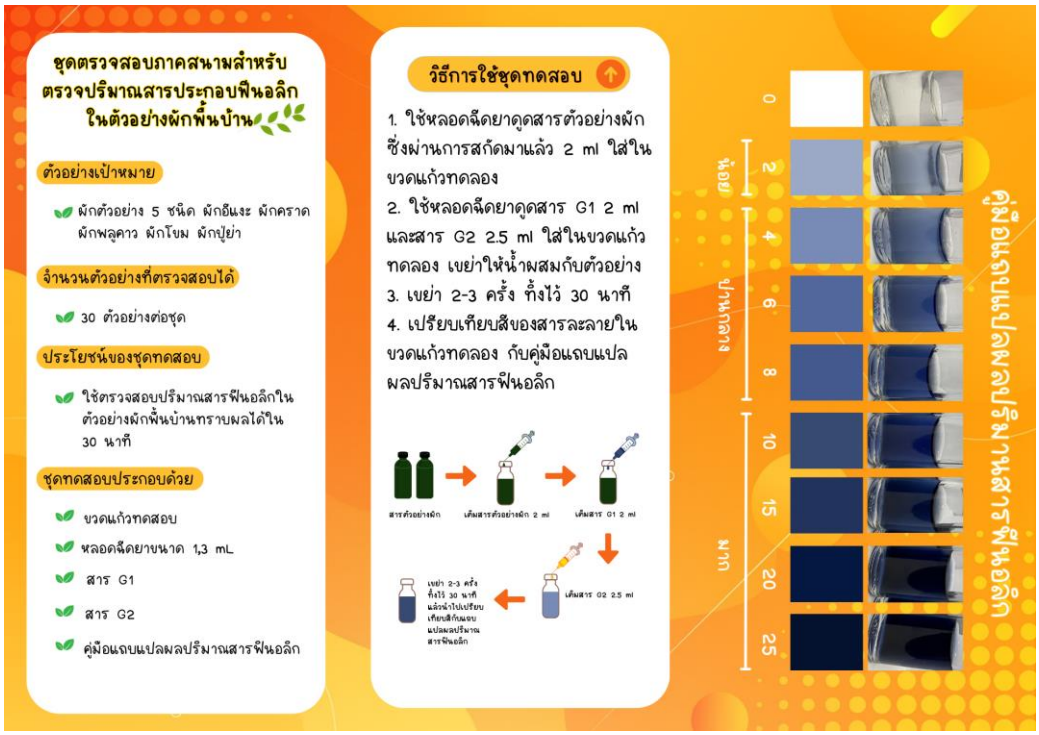
การนำผลวิเคราะห์เพื่อมาหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมในสารตัวอย่างผัก 5 ชนิด ได้แก่ ผักอีแงะ ผักคราด ผักพลูคาว ผักโขม และผักปู่ย่า ด้วยการคำนวณตามสูตรการวิเคราะห์และกราฟมาตรฐาน

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์หาปริมาณฟีนอลิกรวมในผักพื้นบ้าน 5 ชนิด ได้แก่ ผักอีแงะ ผักคราด ผักพลูคาว ผักโขมและผักปู่ย่า วิเคราะห์โดยใช้เครื่อง ยูวี-วิสิเบิล สเปกโตรโฟโทมิเตอร์ (UV-Vis Spectrophotometer) โดยนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 760 nm ผลการดำเนินงานวิจัยพบว่า ผักพื้นบ้าน 5 ชนิด ได้แก่ ผักอีแงะ ผักคราด ผักพลูคาว ผักโขมและผักปู่ย่า ตรวจพบปริมาณฟีนอลิกรวม ซึ่งผักพื้นบ้านทั้ง 5 (ตารางที่ 1) ชนิดที่พบปริมาณฟีนอลิกรวมมากที่สุด 1. ผักปู่ย่า มีปริมาณฟีนอลิกอยู่ที่ 10.692 ± 1.616 mg/100 g 2. ผักพลูคาว มีปริมาณฟีนอลิกอยู่ที่ 0.500 ± 0.177 mg/100 g 3. ผักคราด มีปริมาณฟีนอลิกอยู่ที่ 0.414 ± 0.043 mg/100 g 4. ผักโขม มีปริมาณฟีนอลิก อยู่ที่ 0.386 ± 0.013 mg/100 g 5. ผักอีแงะ มีปริมาณฟีนอลิกอยู่ที่ 0.273 ± 0.063 mg/100 g ตามลำดับ

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณสารฟีนอลิกในผักพื้นบ้าน 5 ชนิด ได้แก่ ผักอีแงะ ผักคราด ผักพลูคาว ผักโขมและผักปู่ย่า

ผัก	ปริมาณฟีนอลิกรวม (mg/100g ± S.D.)
ผักอีแงะ	0.273 ± 0.063
ผักคราด	0.414 ± 0.043
ผักพลูคาว	0.500 ± 0.177
ผักโขม	0.386 ± 0.013
ผักปู่ย่า	10.692 ± 1.616



ภาพที่ 2 คู่มือวิธีการใช้ชุดทดสอบภาคสนาม

ผลจากการทดลองทำให้ได้ชุดตรวจภาคสนามที่ประกอบไปด้วย แถบมาตรฐานทำให้ทราบความเข้มข้นของสารมาตรฐานที่เหมาะต่อการทำแถบสีสำหรับชุดตรวจสอบภาคสนามซึ่งอยู่ในช่วง 0 ppm ถึง 25 ppm ได้จากการเจือจางสารมาตรฐาน กรดแกลลิก สามารถรายงานผลการทดลองอยู่ในช่วงน้อย ปานกลาง และมาก คู่มือการใช้งาน ที่มีวิธีการใช้ชุดทดสอบดังภาพที่ 2

อภิปรายผล

การวิเคราะห์หาปริมาณฟีนอลิกรวมในผักพื้นบ้าน 5 ชนิด ได้แก่ ผักอีแงะ ผักคราด ผักพลูคาว ผักโขมและผักปู่ย่า ได้ทำการวิเคราะห์โดยใช้เครื่อง ยูวี-วิสิเบิล สเปกโตรโฟโทมิเตอร์ โดยนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 760 nm ผลการทดลองพบว่ามีปริมาณฟีนอลิกอยู่ในช่วง 10.692 ± 1.616 mg/100 g และ 0.273 ± 0.063 mg/100 g มีปริมาณฟีนอลิกรวมในสารตัวอย่างผัก 5 ชนิด ได้แก่ ผักอีแงะ ผักคราด ผักพลูคาว ผักโขม ผักปู่ย่า ต่ำสุดในตัวอย่างมีค่าอยู่ที่ 0.273 ± 0.063 mg/100 g ซึ่งปริมาณฟีนอลิกรวมในผัก ในการวิจัยครั้งนี้มีค่าน้อยกว่า วรารัตน์ สิทธิวุฒิและวิลาสินี ทนุราช,(2555) ซึ่งปริมาณฟีนอลิกในผักคราดและผักอีแงะครั้งนี้มีค่าน้อยกว่างานวิจัยของ รัตติยา พลม่วง, (2558) เนื่องจากงานวิจัยของ รัตติยา พลม่วง ใช้เทคนิคโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง และใช้เวลาในการสกัดตัวอย่างเป็นเวลา 2 ชั่วโมง แต่ในงานวิจัยครั้งนี้ใช้เอทานอลและใช้วิธีการสกัดร้อน โดยใช้เครื่องอัลตราโซนิค ใช้เวลาเพียง 30 นาที จึงได้ปริมาณที่แตกต่างกัน

จากการวิเคราะห์หาปริมาณฟีนอลิกรวมในผักพื้นบ้าน 5 ชนิด ได้แก่ ผักอีแงะ ผักคราด ผักพลูคาว ผักโขมและผักปู่ย่า ซึ่งตัวอย่างที่เปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่น ๆ ทั้งนี้มีปริมาณแตกต่างกันบางชนิดอาจพบมาก บางชนิดอาจพบน้อย อย่างไรก็ตามยังมีปัจจัยอีกหลายประการ ไม่ว่าจะเป็นแหล่งกำเนิดของตัวอย่าง กระบวนการให้ความร้อน การบรรจุภัณฑ์และการเก็บรักษาที่ส่งผลต่อปริมาณฟีนอลิก

สรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์หาปริมาณฟีนอลิกรวมในผักพื้นบ้าน 5 ชนิด ได้แก่ ผักอีแงะ ผักคราด ผักพลูคาว ผักโขมและผักปู่ย่า วิเคราะห์โดยใช้เครื่อง ยูวี-วิสิเบิล สเปกโตรโฟโทมิเตอร์ (UV-Vis Spectrophotometer) โดยนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 760 nm ผลการทดลองพบว่า มีปริมาณฟีนอลิกอยู่ที่ 0.273-10.692 mg/100 g

การวิเคราะห์หาปริมาณฟีนอลิกรวมในผักพื้นบ้าน 5 ชนิด ได้แก่ ผักอีแงะ ผักคราด ผักพลูคาว ผักโขม และผักปู่ย่า ผลการวิเคราะห์ได้ผลดังตารางที่ 1 พบปริมาณฟีนอลิกรวมมีปริมาณสูงสุดคือ 10.692 mg/100 g และฟีนอลิกรวม มีปริมาณต่ำที่สุดคือ 0.273 mg/100 g

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ใช้เป็นชุดทดสอบภาคสนามในการทดลองปฏิกิริยาทางเคมีโดยการหาฟีนอลิก ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา
2. ผลที่ได้จากการทดสอบจะไม่สามารถรู้ปริมาณฟีนอลิกที่ชัดเจน แต่จะสามารถรู้ปริมาณฟีนอลิกที่มีว่าปริมาณอยู่ในช่วงปริมาณที่เท่าไหร่

เอกสารอ้างอิง

รัตติยา พลม่วง. (2558). **การวิเคราะห์หาปริมาณกรดฟีนอลิกจากผักพื้นบ้านในเขตจังหวัดเลย.** ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.

วรารัตน์ สิทธิวุฒิ และ วิลาสินี ทนุราช. (2555). **การวิเคราะห์หาปริมาณฟีโนลิกทั้งหมดในผักพื้นบ้าน**. ภาควิชาเคมี คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.

อนุกูล บุญเลิศ. **รายงานสรุปเนื้อหาและการนำไปใช้ประโยชน์จากการเข้าร่วมการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ประจำปี 2561**. <https://shorturl.asia/8dnuZ> (สืบค้นเมื่อ 28 มิถุนายน 2566).