

ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และปริมาณฟีนอลิกรวมของสารสกัดหยาบลูกยอ

ณพัชร บัวฉุน^{1*}

Received : October 15, 2019

Revised : August 20, 2020

Accepted : August 25, 2020

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดพฤษทางเคมี ปริมาณฟีนอลิกรวม ปริมาณแทนนินรวม ฟลาโวนอยด์รวม และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบลูกยอ โดยนำผลมาทำการสกัดด้วยเอทานอล ทำการวิเคราะห์หาปริมาณฟีนอลิกรวม แทนนินรวม ฟลาโวนอยด์รวม และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบลูกยอ ด้วยวิธี DPPH radical scavenging จากการศึกษา พบว่า สารสกัดหยาบลูกยอพบชนิดสารพฤษเคมี ได้แก่ ฟลาโวนอยด์ คูมาริน ซาโปนิน แทนนิน เทอร์ปีนอยด์ และ โพลีฟีนอล สารสกัดหยาบลูกยอมีปริมาณฟีนอลิกรวม ปริมาณแทนนินรวม และ ปริมาณฟลาโวนอยด์ เท่ากับ 98.68 ± 0.02 mg GAE/g, 90.78 ± 0.03 mg TAE/g และ 113.29 ± 0.05 mg QE/g ตามลำดับ และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH radical scavenging พบว่าสารสกัดหยาบลูกยอมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงสุด โดยมีค่า EC_{50} เท่ากับ 11.93 ± 0.04 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

คำสำคัญ: ปริมาณฟีนอลิกรวม พฤษทางเคมี ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ลูกยอ

¹อาจารย์ประจำหลักสูตรสาขาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

*ผู้เขียนหลัก อีเมล: send2duang@hotmail.com

ANTIOXIDANT ACTIVITY AND TOTAL PHENOLIC CONTENT FROM CRUDE EXTRACTS OF *MORINDA CITRIFOLIA*

Napattaorn Buachoon^{1*}

Abstract

The aim of present study is to screen the phytochemical, total phenolic content, total tannin content, total flavonoid content and antioxidant activity of *Morinda citrifolia* from fruits. The *Morinda citrifolia* fruits were extracted by ethanol. Total phenolic content, total tannin content, total flavonoid content and antioxidant activity using DPPH radical scavenging method from crude extracts of *Morinda citrifolia* were evaluated. In this study, the phytochemical screening of *Morinda citrifolia* extracts were flavonoids, coumarins, saponins, tannins terpenoids and phlobatannins. The extracts showed the highest total phenolic content and total flavonoid content of 98.68 ± 0.02 mg GAE/g, 90.78 ± 0.03 mg TAE/g and 113.29 ± 0.05 mg QE/g, respectively. The antioxidant activity using DPPH radical scavenging method extracts of fruits *Morinda citrifolia* showed the highest antioxidant activity with EC_{50} values of 11.93 ± 0.04 mg/mL.

Keywords: Total phenolic content, Phytochemical screening, Antioxidant activity, *Morinda citrifolia* L.

¹ Lecturer of Chemistry Program , Faculty of Science and Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage

*Corresponding author, e-mail: send2duang@hotmail.com

บทนำ

สารอนุมูลอิสระ (Free radicals) หรือ Reactive oxygen species (ROS) เป็นโมเลกุล หรือ ไอออนที่มีอิเล็กตรอนโดดเดี่ยวอยู่บนนอกและมีอายุสั้นมากจัดเป็นโมเลกุลที่ไม่เสถียร และว่องไวต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี จึงทำปฏิกิริยากับโมเลกุลต่าง ๆ ภายในร่างกายเพื่อให้สารอนุมูลอิสระนั้นมีความเสถียรมากขึ้น แหล่งที่ทำให้เกิดอนุมูลอิสระในตัวคน มี 2 แหล่ง คือ จากภายในร่างกาย เช่น การเผาผลาญอาหาร การหายใจ การออกกำลังกาย และจากแหล่งภายนอกร่างกายที่เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดอนุมูลอิสระ ได้แก่ ความเครียด มลพิษในอากาศ เป็นต้น อนุมูลอิสระมีหลายชนิดโดยชนิดที่สำคัญ ได้แก่ ซูเปอร์ออกไซด์แอนไอออน (Superoxide anion) ไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ (Hydrogen peroxide) ไฮดรอกซิลแรดิคัล (Hydroxyl radical) เมื่อมีอนุมูลอิสระเกิดขึ้น จึงเกิดการทำลายโมเลกุลอื่น ๆ ต่อเนื่องกันเป็นลูกโซ่ ส่งผลให้เกิดการอักเสบของเนื้อเยื่อร่างกาย เกิดริ้วรอยบนใบหน้า รอบดวงตา และผิวพรรณ รวมทั้งเป็นสาเหตุของการเกิดโรคเรื้อรังต่าง ๆ เช่น โรคหัวใจขาดเลือด ความดันโลหิตสูง อัลไซเมอร์ เบาหวาน และมะเร็ง เป็นต้น ปกติภายในร่างกายมีกลไกป้องกันการโจมตีจากอนุมูลอิสระ โดยอาศัยการทำงานของสารต้านอนุมูลอิสระที่สร้างขึ้นในร่างกาย เช่น เอนไซม์ Superoxide dismutase (SOD), Catalase และ Glutathione peroxidase เป็นต้น แต่การสร้างสารต้านอนุมูลอิสระยังไม่เพียงพอและมีขีดจำกัด และเมื่ออายุเพิ่มขึ้นร่างกายจะมีการสร้างสารต้านอนุมูลอิสระน้อยลงกว่าเดิม ดังนั้นร่างกาย จึงควรรับสารต้านอนุมูลอิสระจากภายนอกด้วยเช่นกัน สารต้านอนุมูลอิสระหรือสารแอนติออกซิแดนท์ (Antioxidants) ที่รู้จักกันดี ได้แก่ วิตามินซี วิตามินอี ซีลีเนียม เบต้าแคโรทีน วิตามินเอ และฟลักซ์เคมีต่าง ๆ (Phytochemical) เช่น โพลีฟีนอล (Polyphenol) และไอโซฟลาโวน (Isoflavone) เป็นต้น ปัจจุบันสารต้านอนุมูลอิสระถูกนำมาใช้เป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์เสริม อาหารหลายชนิด นอกจากนี้ยังมีการใช้สารต้านอนุมูลอิสระธรรมชาติในเภสัชภัณฑ์ และ ส่วนประกอบอื่น ๆ ในผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เช่น สารกันบูดในอาหาร และ เครื่องสำอาง (วรพร ศีลศร, 2554)

यो มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Morinda citrifolia* เป็นพืชพื้นเมืองในแถบพอลินีเซียตอนใต้ แล้วแพร่กระจายไปยังบริเวณอื่น ๆ ภาษามลายูเรียก เมอคาตู ในหมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิกเรียก โนนู เป็นไม้ยืนต้น ต้นสีเขียว เปลือกต้นเรียบ ใบสีเขียวเข้ม ดอกออกเป็นช่อที่ช่อใบ ฐานดอกติดกันแน่นเป็นทรงกลม ผลทรงยาวรี เมื่ออ่อนสีเขียว พอสุกเปลี่ยนเป็นสีขาวนวล เนื้อนุ่ม รสเผ็ด กลิ่นแรง มีเมล็ดจำนวนมาก สีน้ำตาลเข้ม เป็นสมุนไพรพื้นบ้านและเป็นยาอายุวัฒนะที่คนไทยทั่วทุกภาครู้จักและบริโภคเป็นอาหารมานาน ทั้งผล ใบ และรากของโยโย มีสารต้านอนุมูลอิสระหลายชนิด ซึ่งมีผลเสริมฤทธิ์กันในการขจัดอนุมูลอิสระ (Free radicals) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น Flavonoids, Triterpenoids, Triterpenes, Saponins, Carotenoids, Vitamin C, Vitamin E เป็นต้น (Scortichini & Rossi, 1991) มีรายงานพบว่า สารสกัดจากส่วนต่าง ๆ ของโยโย เช่น ผล ใบ ราก และน้ำหมักลูกโยโยมีฤทธิ์ปกป้องความเป็นพิษต่อดับที่เกิดจากการเหนี่ยวนำด้วยสารพิษต่างๆ ในสัตว์ทดลอง เช่น น้ำลูกโยโยมีฤทธิ์ปกป้องความเป็นพิษต่อดับที่ถูกเหนี่ยวนำด้วยคาร์บอนเตตระคลอไรด์ (CCl₄) แบบเรื้อรังในหนู *Sprague dawley* (Bhawna & Kumar, 2009) น้ำหมักลูกโยโยสามารถลดพยาธิสภาพการทำลายเซลล์ตับของหนูขาวใหญ่ที่เหนี่ยวนำให้เกิดเบาหวานด้วย streptozotocin (Nayak et al., 2011) สารสกัดผลโยโยสามารถลดความเป็นพิษต่อดับที่ถูกเหนี่ยวนำด้วยยารักษาโรควัณโรค isoniazid (INH) และ rifampicin (Sunarni et al., 2012) ในหนูขาวใหญ่

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น งานวิจัยนี้จึงสนใจที่จะนำลูกโยโยมาทำการสกัดเพื่อศึกษาชนิดฟลักซ์เคมี ปริมาณสารฟีนอลิกรวม ปริมาณสารแทนนินรวม ปริมาณสารฟลาโวนอยด์รวม และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ เพื่อ

นำไปเป็นฐานข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในการสนับสนุนฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและเป็นการเพิ่มคุณค่าให้กับพืชสมุนไพรไทยและเป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาขั้นสูงต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาชนิดพฤกษเคมีของสารสกัดหยาบลูกยอ
2. เพื่อศึกษาปริมาณสารฟีนอลิกรวม ปริมาณสารแทนนินรวม และปริมาณสารฟลาโวนอยด์รวมของสารสกัดหยาบลูกยอ
3. เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบลูกยอ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมสารสกัดหยาบ

ใช้ผลยอที่มีคุณภาพดี ไม่มีแมลงเจาะทำลาย ผลแก่ใกล้สุก มีสีเหลืองปนเขียว เก็บจากสวนในจังหวัดปทุมธานี ที่ไม่มีการใช้ยาฆ่าแมลง นำมาผ่าเป็นชิ้นเล็กๆ แยกเอาเมล็ดออก อบให้แห้ง และปั่นให้เป็นผง ชั่งน้ำหนักแห้งเทียบกับน้ำหนักสดตั้งต้น และนำผงลูกยอแห้งจำนวน 500 กรัม ใส่ในโหลแก้ว เติมหั่นทำละลาย 95% เอทานอล จำนวน 2,000 มิลลิลิตร ปิดโหลให้สนิท เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วัน ทำการกรองสารละลายของแต่ละตัวอย่าง นำสารละลายที่กรองได้ไประเหยด้วยเครื่องระเหยสารแบบหมุนภายใต้สุญญากาศ ชั่งน้ำหนักสารสกัดหยาบแต่ละตัวอย่างที่ได้ เก็บรักษาสารสกัดในภาชนะปิดที่บดแสงที่อุณหภูมิห้อง จนกว่าจะใช้ทดสอบในขั้นตอนต่อไป

2. การตรวจสอบชนิดพฤกษเคมี

การตรวจสอบชนิดพฤกษเคมีของสารสกัดหยาบลูกยอโดยแบ่งการทดสอบ 9 กลุ่ม ได้แก่ ฟลาโวนอยด์ แอนทราควิโนน คูมาริน ซาโปนิน แทนนิน โพลีฟีนอล เทอร์ปีนอยด์ สเตียรอยด์ และคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ โดยอาศัยปฏิกิริยาการเกิดสีหรือตะกอน (Ayoola et al., 2008; Koleva et al., 2002) แต่ละการทดสอบทำการทดสอบซ้ำ 3 ครั้ง ดังนี้

2.1 การตรวจสอบสเตียรอยด์ (Steroids)

ชั่งสารสกัดจำนวน 0.2 กรัม ละลายด้วยคลอโรฟอร์มเขย่ากรองส่วนที่ไม่ละลายออกนำของเหลวที่ได้จากการกรอง เติมกรดกลูเซิลแอซิดิกทำการเขย่า เติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้น ถ้าสารละลายมีสีน้ำเงินหรือน้ำเงินเขียว แสดงว่าพบสเตียรอยด์

2.2 การตรวจสอบฟลาโวนอยด์ (Flavonoids)

ชั่งสารสกัดจำนวน 0.2 กรัม ละลายด้วย 50% เอทานอล เขย่ากรองส่วนที่ไม่ละลายออกนำของเหลวที่ได้จากการกรอง ใส่หลอดแมกนีเซียมชิ้นเล็กๆ และหยดกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น เขย่า นำไปอุ่นบนเครื่องอังน้ำเป็นเวลา 5 นาที ถ้าสารละลายมีสีเหลืองเข้ม แสดงว่าพบ ฟลาโวนอยด์

2.3 การตรวจสอบแอนทราควิโนน (Anthraquinones)

ชั่งสารสกัดจำนวน 0.2 กรัม เติมสารละลาย 10% H_2SO_4 เขย่านำไปอุ่นบนเครื่องอังน้ำเป็นเวลา 5 นาที กรองส่วนที่ไม่ละลายออก ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เมื่อสารละลายเย็น นำของเหลวที่ได้จากการกรองไปเติมสารละลายแอมโมเนีย (10% NH_3) เขย่า ถ้าสารละลายมีสีชมพูแดงเกิดขึ้น แสดงว่าพบ แอนทราควิโนน

2.4 การตรวจสอบแทนนิน (Tannins)

ซึ่งสารสกัดจำนวน 0.2 กรัม เติมน้ำกลั่นปริมาตร 1.0 มิลลิลิตร นำไปอุ่นบนเครื่องอังน้ำเป็นเวลา 5 นาที กรองส่วนที่ไม่ละลายออก นำของเหลวที่ได้จากการกรองมาเติมด้วยสารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์ (1% FeCl_3) จำนวน 5 หยด เขย่า ถ้าสารละลายมีสีเขียวดำหรือน้ำเงินดำ แสดงว่าพบ แทนนิน

2.5 การตรวจสอบเทอร์ปีนอยด์ (Terpenoids)

ซึ่งสารสกัดจำนวน 0.2 กรัม ละลายด้วยคลอโรฟอร์ม เขย่า กรองส่วนที่ไม่ละลายออก นำของเหลวที่ได้จากการกรอง ค่อยๆ เติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้นลงไป ถ้าพบวงแหวนสีน้ำตาลตรงรอยต่อระหว่างชั้นของสารสกัดกับสารละลายกรดซัลฟิวริก แสดงว่าพบ เทอร์ปีนอยด์

2.6 การตรวจสอบซาโปนิน (Saponins)

ซึ่งสารสกัดจำนวน 0.2 กรัม เติมน้ำกลั่น นำไปอุ่นบนเครื่องอังน้ำเป็นเวลา 5 นาที เขย่าอย่างแรง ถ้าเกิดฟองถาวรเกิดขึ้นในหลอดทดลอง แสดงว่าพบ ซาโปนิน

2.7 การตรวจสอบคูมาริน (Coumarins)

ซึ่งสารสกัดจำนวน 0.2 กรัม ละลายด้วย 50 % เอทานอล เขย่า กรองส่วนที่ไม่ละลายออก นำของเหลวที่ได้จากการกรอง เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (6 M NaOH) เขย่า ถ้าสารละลายมีสีเหลืองเข้มแสดงว่าพบ คูมาริน

2.8 การตรวจสอบโฟลบาแทนนิน (Phlobatannins)

ซึ่งสารสกัดจำนวน 0.2 กรัม เติมน้ำกลั่น นำไปอุ่นบนเครื่องอังน้ำเป็นเวลา 5 นาที กรองส่วนที่ไม่ละลายออก นำของเหลวที่ได้จากการกรองเติมสารละลายกรดไฮโดรคลอริก (10% HCl) เขย่า แล้วนำไปอุ่นบนเครื่องอังน้ำ 5 นาที ถ้าสารละลายมีสีเขียวดำหรือน้ำเงินดำ แสดงว่าพบ โฟลบาแทนนิน

2.9 การตรวจสอบคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ (Cardiac glycosides)

ซึ่งสารสกัดจำนวน 0.2 กรัม ละลายด้วยคลอโรฟอร์ม เขย่า กรองส่วนที่ไม่ละลายออก นำของเหลวที่ได้เติมสารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์ (1% FeCl_3) เขย่าเติมกรดกลูเซิลแอซีติก และค่อยๆ เติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้น ถ้าพบวงแหวนสีน้ำตาลตรงรอยต่อระหว่างชั้นของสารสกัดกับสารละลายกรดซัลฟิวริก แสดงว่าพบ คาร์ดิแอกไกลโคไซด์

3. การหาปริมาณฟีนอลิกรวม (Tsai et al., 2005)

เตรียมสารละลายสารมาตรฐานกรดแกลลิกที่ความเข้มข้นต่างๆ (0, 20, 40, 60 และ 80 ppm) โดยนำสารละลายมาตรฐานแต่ละความเข้มข้นมา 0.2 มิลลิลิตร เติมน้ำ 2.5 มิลลิลิตร และเติมสารละลาย Folin-ciocalteu 0.2 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน เติมโซเดียมคาร์บอเนต (7% Na_2CO_3) 2 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ในที่มืด 60 นาที วัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 760 นาโนเมตร ทำการทดสอบสารสกัดเช่นเดียวกับสารละลายมาตรฐาน โดยแต่ละตัวอย่างทำการทดลอง 3 ซ้ำ สร้างกราฟหาสมการเส้นตรงเพื่อหาปริมาณฟีนอลิกรวมในสารสกัดจากกราฟมาตรฐานของกรดแกลลิก นำเสนอในหน่วยมิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อกรัมน้ำหนักสารสกัดแห้ง (mg GAE/g extract)

4. การหาปริมาณแทนนินรวม (Tsai et al., 2005)

เตรียมสารละลายสารมาตรฐานกรดแทนนิกที่ความเข้มข้นต่างๆ (0, 20, 40, 60 และ 80 ppm) โดยนำสารละลายมาตรฐานแต่ละความเข้มข้นมา 0.2 มิลลิลิตร เติมน้ำ 2.5 มิลลิลิตร และเติมสารละลาย Folin-ciocalteu 2 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน เติมโซเดียมคาร์บอเนต (7% Na_2CO_3) 2 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ในที่มืด 60 นาที วัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 760 นาโนเมตร ทำการทดสอบสารสกัดเช่นเดียวกับสารละลายมาตรฐาน

โดยแต่ละตัวอย่างทำการทดลอง 3 ซ้ำ สร้างกราฟหาสมการเส้นตรงเพื่อหาปริมาณแทนนินรวมในสารสกัดจากกราฟมาตรฐานของกรดแทนนิก นำเสนอในหน่วยมิลลิกรัมสมมูลของกรดแทนนิกต่อกรัมน้ำหนักสารสกัดแห้ง (mg TAE/g extract)

5. การหาปริมาณฟลาโวนอยด์รวม (Prommuak et al., 2008)

เตรียมสารละลายสารมาตรฐานเคอร์ซีตินที่ความเข้มข้นต่างๆ (0, 20, 40, 60 และ 80 ppm) โดยนำสารละลายมาตรฐานแต่ละความเข้มข้นมา 0.2 มิลลิลิตร กับสารละลายอะลูมิเนียมไตรคลอไรด์ (1% $AlCl_3$) 1.8 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 10 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 415 นาโนเมตร ทำการทดสอบสารสกัดเช่นเดียวกับสารละลายมาตรฐานโดยแต่ละตัวอย่างทำการทดลอง 3 ซ้ำ สร้างกราฟหาสมการเส้นตรงเพื่อหาปริมาณฟลาโวนอยด์รวมในหน่วยมิลลิกรัมสมมูลของเคอร์ซีตินต่อน้ำหนักสารสกัดแห้ง (mg QE/g extract)

6. การหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH (Prommuak et al., 2008)

เตรียมสารละลายสารมาตรฐาน (Butylated hydroxytoluene, BHA และ Butylated hydroxyanisole, BHT) สารสกัดหยาบลูกยอที่ความเข้มข้นต่างๆ (500, 250, 125, 62.5, และ 31.25 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร) นำสารละลายมาตรฐานหรือสารสกัดที่ความเข้มข้นต่างๆ 2 มิลลิลิตร เติมสารละลาย DPPH 6×10^{-5} โมลาร์ 2 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ในที่มืด 60 นาที โดยแต่ละตัวอย่างทำการทดลอง 3 ซ้ำ นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 515 นาโนเมตร คำนวณหา % Radical scavenging จากสูตร

$$\% \text{ Radical scavenging} = [(Ac - As)/Ac] \times 100$$

โดย Ac คือ ค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้ของสารละลาย DPPH

As คือ ค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้ของสารตัวอย่างผสมกับ DPPH

ค่าที่ได้นำมาคำนวณเพื่อหาค่า Effective concentration (EC_{50}) หรือค่าความเข้มข้นของสารสกัดที่ทำให้สารอนุมูลอิสระลดลง 50% จากกราฟระหว่างความเข้มข้นของสารตัวอย่างกับ % Radical scavenging

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการวิจัย

1. ผลการสกัดสารจากลูกยอ

ผลการสกัดลูกยอ โดยวิธีการหมักด้วยเอทานอล พบว่า สารสกัดหยาบลูกยอที่ได้มีลักษณะสีเหลืองเข้มหนืด นำมาหำร้อยละของสารสกัดหยาบลูกยอ (% Yield) พบว่า สารสกัดหยาบลูกยอ มีน้ำหนักคิดเป็นร้อยละสารสกัดหยาบ เท่ากับ 28.46

2. การทดสอบชนิดสารพฤษเคมี

ผลการทดสอบสารพฤษเคมีเบื้องต้นของสารสกัดหยาบลูกยอ พบว่า สารพฤษเคมีเบื้องต้นของสารสกัดหยาบลูกยอ มี 6 ชนิด คือ ฟลาโวนอยด์ คูมาริน ซาโปนิน ทอร์ปีนอยด์ โพลีฟีนอล และแทนนิน ผลการทดลอง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบชนิดสารพิษเคมีของสารสกัดหยาบเอทานอลของลูกยอ

ชนิดสารพิษเคมี	สารสกัดหยาบเอทานอลของลูกยอ
ฟลาโวนอยด์	+
แอนทราควิโนน	-
คูมาริน	+
ซาโปนิน	+
แทนนิน	+
โพลบาแทนนิน	+
เทอร์ปีนอยด์	+
สเตียรอยด์	-
คาร์ดิแอกไกลโคไซด์	-

หมายเหตุ - หมายถึง ทดสอบไม่พบสาร + หมายถึง ทดสอบพบสาร

3. ผลการหาปริมาณฟีนอลิกรวม แแทนนินรวม และฟลาโวนอยด์รวมของสารสกัดหยาบลูกยอ

ผลการหาปริมาณฟีนอลิกรวม ปริมาณแทนนินรวม และปริมาณฟลาโวนอยด์รวม พบว่า สารสกัดหยาบลูกยอมีปริมาณฟีนอลิกรวม ปริมาณแทนนินรวม และปริมาณฟลาโวนอยด์รวม เท่ากับ 98.68 ± 0.02 mg GAE/g, 121.78 ± 0.03 mg TAE/g และ 113.29 ± 0.05 mg QE/g ตามลำดับ ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการหาปริมาณฟีนอลิกรวม ปริมาณแทนนินรวม และปริมาณฟลาโวนอยด์รวมของสารสกัดหยาบลูกยอ

สาร	สารสกัดหยาบลูกยอ
ปริมาณฟีนอลิกรวม (mg GAE/g extract)	98.68 ± 0.02
ปริมาณแทนนินรวม (mg TAE/g extract)	121.78 ± 0.03
ปริมาณฟลาโวนอยด์รวม (mg QE/g extract)	113.29 ± 0.05

4. ผลการหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH

ผลการหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบลูกยอ พบว่า สารสกัดหยาบลูกยอมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยมีค่า EC_{50} เท่ากับ 11.93 ± 0.04 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร เมื่อเทียบกับสารละลายมาตรฐาน (BHA และ BHT) จะพบว่าสารสกัดหยาบลูกยอมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระดีกว่าสารละลายมาตรฐาน ผลแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ของสารสกัดหยาบลูกยอ

สารสกัด	EC ₅₀ (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)
BHT	14.34±0.03
BHA	12.40±0.01
สารสกัดหยาบลูกยอ	11.93±0.04

อภิปรายผล

จากการศึกษาสารสกัดหยาบลูกยอทำการตรวจหาชนิดพฤษทางเคมีสารรวม 6 กลุ่มคือ ฟลาโวนอยด์ คูมาริน ซาโปนิน แทนนิน เทอร์ปีนอยด์ และโพลีฟีนอล แทนนิน ซึ่งสารกลุ่มดังกล่าวนี้ ได้มีรายงานว่า เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ เมื่อทำการวิเคราะห์หาปริมาณฟีนอลิกรวม ปริมาณแทนนินรวม และปริมาณฟลาโวนอยด์รวม พบว่าสารสกัดหยาบลูกยอมีปริมาณสารดังกล่าวเท่ากับ 98.68±0.02 mg GAE/g, 90.78±0.03 mg TAE/g และ 113.29±0.05 mg QE/g ตามลำดับ ในการทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูล DPPH ซึ่งอนุมูล DPPH เป็นอนุมูลไนโตรเจนที่คงตัว สารต้านอนุมูลอิสระจะให้หรือรับอิเล็กตรอนแก่อนุมูล DPPH ทำให้ได้เป็นสาร Diphenyl picrylhydrazyl (DPPH:H) ที่ไม่เป็นอนุมูลอีกต่อไป ในการทดลองนี้ พบว่า ฤทธิ์การต้านอนุมูล DPPH ของสารสกัดแปรผันตรงกับความเข้มข้นของสารที่ทดสอบ โดยสารสกัดหยาบลูกยอมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงโดยมีค่า EC₅₀ เท่ากับ 11.93±0.04 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร งานวิจัยของ Duduk et al. (2013) ที่พบว่า สารสกัดลูกยอมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเช่นกัน เมื่อทดสอบด้วยวิธี DPPH โดยมีค่า %DPPH Scavenging activity เท่ากับ 55.60 และสอดคล้องกับของ Adriana et al. (2010) มีค่า %DPPH Scavenging activity เท่ากับ 55.80 งานวิจัยของ ณพัชร บัวฉวน และเยาวนารถ งามนนท์ (2561) พบว่า สารสกัดมีปริมาณฟีนอลิกรวม และฟลาโวนอยด์รวมในปริมาณที่สูงจะมีฤทธิ์ต้านออกซิเดชันที่สูงด้วย ซึ่งผลการทดลอง พบว่า สารสกัดหยาบลูกยอมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งผลดังกล่าวจะเป็นผลการทดลองมาจากสารฟีนอลิกรวมที่ตรวจพบมากที่สุดในสารสกัด และนอกจากนี้ผลการทดลองดังกล่าวยังยืนยันด้วยการตรวจทางพฤษเคมี โดยสารที่พบส่วนใหญ่ในสารสกัดลูกยอเป็นสารฟีนอลิก เช่น แทนนิน และฟลาโวนอยด์ ซึ่งสารดังกล่าวสามารถต้านอนุมูลอิสระได้อีกด้วย (อัญญา เจนวิถีสุด, 2544; ณพัชร บัวฉวน, 2558)

สรุป

จากการศึกษาชนิดพฤษทางเคมีในสารสกัดหยาบลูกยอ พบ สารกลุ่มฟลาโวนอยด์ คูมาริน ซาโปนิน แทนนิน เทอร์ปีนอยด์ และ โพลีฟีนอล แทนนิน และ พบว่า สารสกัดหยาบลูกยอเมื่อปริมาณฟีนอลิกรวม ปริมาณแทนนินรวม ฟลาโวนอยด์รวมสูง และ พบว่า สารสกัดหยาบลูกยอมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งสามารถนำมาพัฒนาต่อยอดเป็นส่วนประกอบในอาหารเสริม

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการพัฒนาเพื่อนำสารสกัดลูกยอมาพัฒนาเป็นอาหารเสริม
2. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติม เช่น ตัวทำละลายชนิดอื่น ฤทธิ์ทางชีวภาพในส่วนต่างๆ ของยอ

เอกสารอ้างอิง

- ณพัฐอร บัวฉวน. (2558). สารต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารฟีนอลิกรวมของสารสกัดจากชะเอมไทย, **วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**, 10(2), 78-95.
- ณพัฐอร บัวฉวน, และเยาวนารถ งามนนท์. (2561). การพัฒนาไลเซนบำรุงผิวจากสารสกัดหยาบชะเอมไทยและพิลังกาสา, **วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**, 13(2), 74-85.
- อัญชนา เจนวิถีสุข. (2544). การตรวจหาและบ่งชี้ชนิดสารต้านอนุมูลอิสระจากผักพืชบ้านและสมุนไพรไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- วรพร ศीलสร. (2554). การเตรียมสารสกัดมาตรฐานกล้วยไม้หวายม่วงแดงเพื่อใช้ประโยชน์ทางเครื่องสำอาง, วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง.
- Adriana, M. A., Guimaraes, S. E. F., Pereira, C. S., Lopes, P. S., Rodrigues, M. T., & Machado, T. M. (2010). Paternity in Brazilian goats with DNA microsatellites. **R Bras Zootec** 39, 1011–1014.
- Ayoola, G. A., Coker, H. A. B., Adesegun, S. A., Adepoju-Bello, A. A., Obaweya, K., Ezennia, E. C., & Atangbayila, T.O. (2008). Phytochemical screening and antioxidant activities of some selected medicinal plants used for malaria therapy in southwestern Nigeria, **Journal of Pharmaceutical Research**, 7 (3), 1019–1024.
- Bhawna S., & Kumar S.U. (2009). Hepatoprotective activity of some indigenous plants. **Int. International Journal of PharmTech Research**, 1(4), 1330–1334.
- Duduk, B., Paltrinieri, S., Lee, I. M., & Bertaccini, A., (2013). Nested PCR and RFLP analysis based on the 16S rRNA gene. In: Dickinson M, Hodgetts J,eds. **Phytoplasma, Methods and Protocols** Chapter 14, 159-173.
- Koleva, I. I., BeeK, T., Linseen, J. P. H., Groot, A., & Evstatieva, L. N. (2002). Screening of plant extracts for antioxidant activity: a comparative study on three testing methods, **Phytochemical Analysis**, 13(1), 817-821.
- Nayak, B.S., Marshall, J.R., Isitor, G., & Adogwa, A. (2011). **Hypoglycemic and Hepatoprotective activity of fermented fruit juice of *Morinda citrifolia* (Noni) in diabetic rats**. Evid Based Complement Alternat Med. Article ID 875293, 5 pages doi:10.1155/2011/875293.
- Prommuak, C., D-Eknamkul, W. & Shotipruk, A. (2008). Extraction of flavonoids and carotenoids from Thai silk waste and antioxidant activity of extract, **Separation and Purification Technology**, 62, 444-448.

- Scortichini, M. & Rossi, M. P. (1991). Preliminary in vitro evaluation of the antimicrobial activity of terpenes and terpenoids towards *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al, **Journal of Applied Bacteriology**, 71(2), 109–112
- Sunarni, T., Prastivi, R. M., Rinanto, Y., Jannah, N. H., & Wardani, W. W. (2012). **The combined effect of an extracts of *Morinda citrifolia* L. Fruits and *Carica papaya* L. leaves of serum transaminase and bilirubin in antituberculosis-induced rats**, International conference: research and application on traditional complementary and alternative medicine in health care (TCAM): June, 22nd -23rd 2012 surakarta indonesia, 174-180.
- Tsai, C. C., Chen, H. S., Chen, S. L., Ho, Y. P., Ho, K. Y., & Wu, Y. M.. (2005). Lipid peroxidation: a possible role in the induction and progression of chronic periodontitis, **Journal Periodontal**, 40, 378–384.