พฤกษเคมีเบื้องต้น ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระใบของสมุนไพรที่ใช้ฝาดสมาน
Photochemical screening, Total phenolic compounds and Antioxidant activity of Medicinal Plants Leaves for Astringent

เพชรน้ำผึ้ง รอดโพธิ์*, ผดลเดช ปัญญาพยัตจาติ, ศุภรัตน์ ดวนใหญ่, นุชบา สุวรรณโคตร และอาวุธ หงษ์ศิริ
สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏ บ้านสมเด็จเจ้าพระยา กรุงเทพฯ รหัสไปรษณีย์ 10600
*E-mail: petnumpung@hotmail.com

บทคัดย่อ

ผลการศึกษาพฤกษเคมีเบื้องต้นของสารสกัดด้วยแอลกอฮอล์ใบของสมุนไพรที่ใช้ฝาดสมาน คือ พุงดอ (*Azima sarmentosa* (Blume) Benth. & Hook. f.), สาบเสือ (*Chromolaena odorata* (L.) R. M. King & H. Rob.), ส้มป่อย (*Senegalia rugata* (Lam.) Britton & Rose), ตรีชวา (*Justicia betonica* L.) และกระดูกไก่ดำ (*J. gendarussa* Burm. f.) ในสารสกัดสมุนไพรทุกชนิด พบสารฟลาโวนอยด์ และสารแทนนิน ซึ่งเป็นกลุ่มสารประกอบฟีนอลิก จึงนำมาศึกษาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งมด โดยใช้กรดแกลลิกเป็นสารมาตรฐาน พบว่าสารสกัดใบสาบเสือ ที่ความเข้มข้น 100 ppm มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด เท่ากับ 86.552 ± 0.01 ppm และการทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระโดยโดยวิธี DPPH assay โดยมีค่าความเข้มข้นที่ให้ผลต้านออกซิเดชันครึ่งหนึ่ง (IC_{50}) ได้ดีที่สุด คือ สารสกัดจากใบสาบเสือ โดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ 184.989 µg/ml โดยใช้กรดแอสคลอบิกที่ใช้เป็นสารมาตรฐาน และพบว่าสารสกัดจากใบ กระดูกไก่ดำ มีค่า FRAP value เท่ากับ 0.857 ± 0.01 mM Fe^{2+} equivalent/g sample extract

คำสำคัญ : ฝาดสมาน, พฤกษเคมี, สารประกอบฟีนอลิก และการต้านอนุมูลอิสระ

Abstract

Phytochemical screening of the ethanolic medicinal plants leaves for the astringent activity from *A. sarmentosa* (Blume) Benth. & Hook. f. , *C. odorata* (L.) R. M. King & H. Rob. , *S. rugata* (Lam.) Britton & Rose , *J. betonica* L. and *J. gendarussa* Burm. f. revealed the presence of flavonoids and tannins in all extracts was phenolic compound. And all extracts showed total phenolic compound evaluated by Folin-Ciocalteu method. The results showed that leaves from the *C. odorata* extract at 100 ppm concentration yielded the phenolic compounds for 86.552 ± 0.01 ppm. And analysis of antioxidant activity by DPPH assay the most results showed IC_{50} from leaves of the *C. odorata* (L.) R. M. King & H. Rob. at 184.989 µg/ml by standard ascorbic acid leaves from the *J. gendarussa* Burm. f. the most results showed FRAP value was 0.857 ± 0.01 mM Fe^{2+} equivalent/g sample extract

Keywords : Astringent, Photochemical, phenolic compounds and Antioxidant activity

1. บทนำ

การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการความรู้ทรัพยากรธรรมชาติ โดยเฉพาะทรัพยากรพืชท้องถิ่น นั้นสามารถร่วมอนุรักษ์วัฒนธรรมของท้องถิ่นเอาไว้ทั้งในมิติวัฒนธรรม ประเพณี ความเชื้อ ปัจจัยสี่ โดยเฉพาะด้านอาหารและยารักษาโรค เพราะทรัพยากรพืชนั้นมีบทบาทโดยตรงต่อมนุษย์ อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี เป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายของชาติพันธุ์ อาชีพส่วนใหญ่ของประชาชนคือการทำการเกษตรกรรมเป็นหลัก เช่น ทำนา และปลูกอ้อย เนื่องจากเป็นอำเภอที่มีระบบชลประทานดี จึงสามารถทำการเพาะปลูกได้ตลอดทั้งปี จึงส่งผลให้เกิดความอนุรักษ์นิยมของคนในท้องถิ่นที่เห็นประโยชน์ของความหลากหลายของพันธุกรรมพืช ซึ่งสามารถสังเกตเห็นได้จากวัฒนธรรมอาหาร และดูแลสุขภาพที่ใช้พืชผักสมุนไพรในท้องถิ่นอยู่อย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี สังเกตได้ในทุกท้องตลาดของชุมชน โดยเฉพาะตำบลสระยายโสม และตำบลจรเข้สามพัน ที่คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาลงพื้นที่มาอย่างต่อเนื่องเพื่อจะทำการสำรวจ

รวบข้อมูลพืชสมุนไพร เนื่องจากเป็นที่ตั้งใกล้กับศูนย์การศึกษานอกสถานที่ตั้งอู่ทองทวารวดี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา และเป็นตำบลที่อยู่ทางทิศตะวันตกของตัวจังหวัดสุพรรณบุรี ติดต่อกับจังหวัดกาญจนบุรี1 จึงทำให้มีความหลากหลายของทรัพยากรพืชสมุนไพรโดยเฉพาะในพื้นที่ของสองตำบลดังกล่าวข้างต้น ได้มีการกระจายพันธุ์ของพุงดอ (A. Sarmentosa (Blume) Benth. & Hook. f.) สาบเสือ (C. odorata (L.) R. M. King & H. Rob.) ส้มป่อย (S. rugata (Lam.) Britton & Rose) ตรีชวา (J.betonica L.) และกระดูกไก่ดำ (J. gendarussa Burm. f.)2 อยู่ในท้องที่ทั้งในมิติที่เป็นอาหาร อีกทั้งทางการแพทย์แผนไทย และการแพทย์พื้นบ้านมีประวัติการใช้เป็นยาฝาดสมาน ซึ่งในรสยาตามแพทย์แผนไทยตัวยาฝาดสมานส่วนใหญ่มาจากเครื่องยาที่มีรสฝาด ตามภูมิปัญญาทางการแพทย์แผนไทยจะใช้รักษาอาการท้องร่วง สมานแผลภายนอก และภายในเป็นต้น ซึ่งสารแทนนิน (tannin) เป็นสารเคมีที่ทำให้มีรสฝาด และจัดเป็นสารกลุ่มโพลีฟีนอล (polyphenol) 2 ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาพฤกษเคมีเบื้องต้น ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระใบของสมุนไพรที่ใช้ฝาดสมาน เพื่อส่งเสริมการบริโภคผักในท้องถิ่น และเป็นข้อมูลพื้นฐานในการต่อยอดพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่เกิดจากทรัพยากรท้องถิ่น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อตรวจสอบองค์ประกอบทางพฤกษเคมี ตรวจสอบหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดสมุนไพรที่มีสรรพคุณฝาดสมานในเขตพื้นที่ตำบลสระยายโสม และตำบลจรเข้สามพัน อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี และเพื่อร่วมสนองโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

3. วัสดุอุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 UV-Vis Spectrophotometer รุ่น T80 UV/VIS Spectrometer – PG Instruments Lld, เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอน (Centrifuge, รุ่น Boeco Germany), เอทานอล (Ethanol) ยี่ห้อ Daejung, 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) ยี่ห้อ Alfa aeser, 2,4,6-tri-2pyridyl-2-triazine (TPTZ) ยี่ห้อ Alfa aeser, ascorbic acid ยี่ห้อ Daejung, Ferric chloride hexahydrate ยี่ห้อ Daejung, Ferrous sulfate heptahydrate ยี่ห้อ Daejung, น้ำกลั่น และสารอื่นๆ

3.2 เก็บตัวอย่าง พุงดอ (A. Sarmentosa (Blume) Benth. & Hook. f.) สาบเสือ (C. odorata (L.) R. M. King & H. Rob.) ส้มป่อย (S. rugata (Lam.) Britton & Rose) ตรีชวา (J.betonica L.) และกระดูกไก่ดำ (J. gendarussa Burm. f.) ณ ตำบลสระยายโสม และตำบลจรเข้สามพัน อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี โดยการถ่ายภาพ และเก็บตัวอย่างพรรณไม้แห้งเพื่อนำมาตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ และจัดทำตัวอย่างอ้างอิงโดยเก็บไว้ที่พิพิทธภัณฑ์เภสัชกรรมไทย มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา และโดยจะคัดเลือกสมุนไพรที่มีสรรพคุณในเรื่องของฝาดสมานเพื่อนำมาศึกษาพฤกษเคมีเบื้องต้น ปริมาณทั้งหมดของสารประกอบฟีนอลิก และประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระต่อไป

3.3 วิธีเตรียมสารสกัด โดยการนำตัวอย่างพืชสดที่ได้มาล้างทำความสะอาด และนำมาอบให้แห้งที่อุณภูมิ 60 องศาเซลเซียส จนแห้ง และนำมาแยกเฉพาะส่วนใบไม้ และนำมาบดหยาบๆ จากนั้นนำมาทำการสกัดด้วยวิธีการหมักด้วยตัวทำละลายเอทานอล ร้อยละ 70 โดยใส่ตัวทำละลายจนท่วมใบไม้ที่สกัด (1:15) และเก็บไว้ในที่มืดและทำหารเขย่าทุกวันๆ ละ 15 นาทีเป็นเวลา 7 วัน และกรองเพื่อระเหยแห้งด้วยเครื่องระเหยแห้งสุญญากาศ

3.4 การตรวจสอบพฤกษเคมีเบื้องต้นของสารสกัด นำส่วนของใบ และสารสกัดของพืชทั้ง 5 ชนิดมทำการทดสอบเพื่อหากลุ่มสารประกอบพฤกษเคมีเบื้องต้นด้วยฏิกิริยาการเกิดสี และการเกิดตะกอน โดยดัดแลงวิธีของนพมาศ สุนทรเจริญนนท์ และศรินรัตน์ ฉัตรธีระนันท์ 4,5 เพื่อหากลุ่มสารประกอบพฤษเคมีสารฟลาโวนอยด์ (flavonoids) สารแทนนิน (tannins) สารซาโปนิน (saponins) สารคาร์ ดิแอกกลัยโคไซด์ (cardiac glycosides) สารแอนทราควิโนน (anthraquinones) และสารแอลคาลอยด์ (alkaloids) ดังนี้

3.4.1 การตรวจสอบสารฟลาโวนอยด์ ชั่งสารสกัด อย่างละ 0.1 g เติมสารละลายเอทานอล ร้อยละ 50 ปริมาตร 3 ml นำไปต้มหลังจากใส่ขดลอดแมกนีเซียมชิ้นเล็ก ๆ ลงไป 2-3 ชิ้น และหยด conc.HCl ลงไปจะพบฟองแก๊ส หากตรวจสอบพบสารฟลาโวนอยด์จะสังเกตปฏิกิริยาการเกิดสีเป็นสีเหลือง ส้ม หรือแดง

3.4.2 การตรวจสอบสารแทนนิน ชั่งสารสกัด อย่างละ 0.1 g นำไปอุ่นหลังจากเติมน้ำกลั่นปริมาตร 5 ml กรอง และเติมสารละลาย FeCl3 ประมาณ 2-3

หยด หากตรวจสอบพบสารแทนนินจะสังเกตปฏิกิริยาการเกิดสีเขียวดำ หรือน้ำเงินดำ

3.4.3 การตรวจสอบสารซาโปนิน ชั่งผงยาอย่างละ 0.1 g นำไปต้มให้เดือดหลังจากเติมน้ำกลั่นปริมาตร 5 ml กรอง และเติมน้ำกลั่นปริมาตร 2-3 ml เขย่าอย่างแรงประมาณ 10 วินาที ตั้งทิ้งไว้ หากตรวจสอบพบสารซาโปนินจะสังเกตพบฟองรวงผึ้ง

3.4.4 การตรวจสอบสารคาร์ดิแอกกลัยโคไซด์ สารคาร์ดิแอกกลัยโคไซด์มีโครงสร้าง 3 ส่วนเป็นพื้นฐาน ชั่งสารสกัด อย่างละ 0.1 g จำนวน 3 ส่วน เพื่อทำการตรวจสอบของสารคาร์ดิแอกกลัยโคไซด์ตามโครงสร้างพื้นฐาน ดังนี้ ทดสอบส่วน สเตียรอยด์ด้วยการทดสอบหลังจากละลายด้วยเอทานอล ร้อยละ 80 โดยใช้วิธี Liebermann – Burchard's หากตรวจสอบพบสารคาร์ดิแอกกลัยโคไซด์ส่วนสเตียรอยด์จะสังเกตปฏิกิริยาการเกิดสีเป็นสีน้ำเงิน หรือสีน้ำเงินเขียว ทดสอบส่วนน้ำตาลดีออกซีโดยใช้วิธี Keller-Kilian's หากตรวจสอบพบ สารคาร์ดิแอกกลัยโคไซด์ส่วนน้ำตาลดีออกซีจะสังเกตปฏิกิริยาการเกิดสีที่เกิดขึ้นระหว่างรอยต่อของชั้นเป็นสีน้ำตาล – แดง และทดสอบส่วนวงแหวนแล็กโทนไม่อิ่มตัว โดยใช้วิธี Keede's หากตรวจสอบพบสารคาร์ดิแอกกลัยโคไซด์ส่วนวงแหวนแล็กโทนไม่อิ่มตัวจะสังเกตปฏิกิริยาการเกิดสีเป็นสีม่วงชมพู หรือสีม่วงน้ำเงิน

3.4.5 การตรวจสอบสารแอนทราควิโนน ชั่งสารสกัด อย่างละ 0.1 g เติมสารละลาย H_2SO_4 ร้อยละ 10 ปริมาตร 10 ml และอุ่นนาน 5 นาที กรองทิ้งไว้ให้อุณหูมิลดลง เติมสารละลาย NH_4 ร้อยละ 10 ประมาณ 2-3 หยด หากตรวจสอบพบสารแอนทรา ควิโนนจะสังเกตปฏิกิริยาการเกิดสีเป็นสีชมพูแดง

3.4.6 การตรวจสอบสารแอลคาลอยด์ ชั่งสารสกัด อย่างละ 0.1 g เติมสารละลาย H_2SO_4 ร้อยละ 2 ปริมาตร 15 ml และอุ่นนาน 3-5 นาที กรองและเติมสารละลายน้ำยาดราเจนดอร์ฟ (Dragendorff's reagent) หากตรวจสอบพบสารแอลคาลอยด์จะสังเกตพบตะกอนสีส้มแดง

3.5 การตรวจสอบปริมาณทั้งหมดของสารประกอบฟีนอลิกของสารสกัด โดยวิธี Folin-Ciocalteu7 และใช้กรดแกลลิกเป็นสารมาตรฐาน เตรียมสารสกัดตัวอย่างความเข้มข้น 10,000 ppm ปิเปตออกมาใส่หลอดทดลอง 0.1 ml จากนั้นเติมสารละลาย Folin-Ciocalteu Reagent ร้อยละ 10 ปริมาตร 1.50 ml และเติมสารละลาย Na_2CO_3 ร้อยละ 7.5 ปริมาตร 3.00 ml เขย่าให้สารละลายเข้ากัน และตั้งทิ้งไว้ในที่มืดนาน 30 นาที และนำมาวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 765 nm ด้วยเครื่องยูวีสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ (n=3) จากนั้นนำคำนวณหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเทียบกับกราฟมาตรฐานของกรดแกลลิกในช่วง 20-200 ppm

3.6 การตรวจสอบประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัด

3.6.1 การตรวจสอบประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดด้วยวิธี DPPH โดยดัดแปลงจากวิธีของศุภรัตน์ ดวนใหญ่6 เตรียมสารละลาย Ethaolic DPPH radical ให้มีความเข้มข้น 0.2 mM เตรียมสารละลายตัวอย่างเริ่มต้นที่ความเข้มข้น 10,000 ppm จากนั้นทำการเจือจางสารละลายให้มีความเข้มข้นในช่วง 80-1,000 µg/ml และเติม DPPH ลงไปละลายแต่ละความเข้มข้น 9 มิลลิลิตร และปรับริมาตรให้ครบ 10 ด้วยเอทานอล จากนั้นทำการเขย่าให้เข้ากัน และนำไปพักในที่มืดเป็นเวลา 30 นาที และนำมาวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 nm ด้วยเครื่องยูวีสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ (n=3) โดยใช้กรดแอสคลอบิกเป็นสารมาตรฐาน ซึ่งเตรียมวิธีเดียวกันกับสารตัวอย่าง และนำผลที่ได้มาคำนวณหาค่าร้อยละการยับยั้งอนุมูลอิสระ ดังสมการที่1 เพื่อนำไปหาคำนวณหาค่าความเข้มข้นที่ให้ผลต้านออกซิเดชันครึ่งหนึ่ง (IC50)

3.6.2 การตรวจสอบประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดด้วยวิธี FRAP โดยดัดแปลงจากวิธีสุชาดา มานอก8 เตรียมสารละลาย 300 mM acetate buffer pH 3.6, เตรียมสารละลาย 20 mM $FeCl_3.6H_2O$ และเตรียมสารละลาย 10 mM TPTZ ใน 40 mM HCl ตามอันตราส่วน 10:1:1 ตามลำดับ เพื่อเตรียมสารละลาย FRAP reagent และผสมกับสารตัวอย่างที่มีความเข้มข้น 100 ppm เขย่าให้เข้ากัน หลังจาก 4 นาที และนำมาวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 593 nm ด้วยเครื่องยูวีสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ (n=3) คำนวณหาค่า FRAP value โดยการเปรียบเทียบกันกับกราฟมาตรฐานของ $FeSO_4$ (mM Fe^{2+} equivalent/g sample extract)

4. ผลการวิจัย

ผลการตรวจสอบพฤกษเคมีเบื้องต้นของสารสกัด พบกลุ่มสารประกอบพฤกษเคมีเบื้องต้น คือ พบสารคาร์ดิแอกกลัยโคไซด์ส่วนสเตียรอยด์ พบเฉพาะ พุงดอสาบเสือ และตรีชวา และพบสารฟลาโวนอยด์ สารแทนนิน ในทุกสารสกัด ดังแสดงในตารางที่ 1 ผลการตรวจสอบปริมาณทั้งหมดของสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดโดยวิธี Folin-Ciocalteu และประสิทธิภาพการต้าน

อนุมูลอิสระของสารสกัด ผลการตรวจสอบปริมาณทั้งหมดของสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดพบว่าค่าของสารสกัดจากใบสาบเสือมีค่าสูงสุด เท่ากับ 86.552 ± 0.01 ppm และผลการตรวจสอบประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระโดยพิจารณาจากค่าความเข้มข้นที่ให้ผลต้านออกซิเดชันครึ่งหนึ่ง (IC50) ของสารสกัดจากใบสาบเสือ ใบกระดูกไก่ดำ และใบส้มป่อย โดยมีค่าเท่ากับ 184.989, 322.692 และ 744.376 µg/ml ตามลำดับ และเมื่อนำสารสกัดทุกชนิดมาทดสอบประสิทธิภาพการให้อิเล็กตรอนด้วยวิธี FRAP assay ผลพบว่าสารสกัดจากใบกระดูกไก่ดำ ใบสาบเสือ ใบพุงดอ มีค่า FRAP value เท่ากับ 0.857 ± 0.01, 0.393 ± 0.01 และ 0.323 ± 0.00 mM Fe2+ equivalent/g sample extract ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2 ในการศึกษาครั้งนี้สามารถส่งเสริมให้คนในท้องถิ่นได้ทราบประโยชน์จากการใช้ประโยชน์ของพืชสมุนไพรในท้องถิ่น และสามารถ

mM Fe2+ equivalent/g sample extractแต่อย่างไรก็ดีควรมีการศึกษาปริมาณสารประกอบแทนนินและฟลาโวนอยด์ ทั้งหมดเพิ่มเติม และฤทธิ์ทางชีวภาพอื่นพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ส่งเสริมสุขภาพ เช่น ผลิตภัณฑ์สำหรับดูแลช่องปาก เป็นต้น

5. สรุปและเสนอแนะ

ผลการทดสอบพบว่าสารสกัดจากใบไม้ที่ใช้ในทางฝาดสมานทุกตัว พบสาร กลุ่มแทนนิน และฟลาโวนอยด์ ซึ่งมีความสอดคล้องกับปริมาณทั้งหมดของสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดด้วยวิธี Folin-Ciocalteu โดยเฉพาะสารสกัดจากใบสาบเสือ ที่ความเข้มข้น 100 ppm มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด เท่ากับ 86.552 ± 0.01 ppm แต่อย่างไรก็ดีความสามารถในการให้ไฮโดรเจนอะตอมอะตอมเพื่อกำจัดอนุมูลอิสระได้ดีที่สุด คือ สารสกัดจากใบสาบเสือ โดยมีค่า IC50 เท่ากับ 184.989 µg/ml และสารสกัดที่ทำให้อิเล็กตรอนได้ดีที่สุดเพื่อให้อนุมูลอิสระอยู่ในสภาวะเสถียร คือ สารสกัดจากใบกระดูกไก่ดำ มีค่า FRAP value เท่ากับ 0.857 ± 0.01 ให้สามารถพัฒนาเป็นเครื่องสำอาง ผลิตภัณฑ์ส่งเสริมสุขภาพอื่นๆ ต่อไป

รูปที่ 1 (A) ตรีชวา (*J. betonica* L.) **(B)** กระดูกไก่ดำ (*J. gendarussa* Burm. f.) **(C)** ส้มป่อย (*S. rugata* (Lam.) Britton & Rose) **(D)** พุงดอ (*A. sarmentosa* (Blume) Benth. & Hook. f.) **(E)** สาบเสือ (*C. odorata* (L.) R. M. King & H. Rob.) ภาพโดย เพชรน้ำผึ้ง รอดโพธิ์

ตารางที่ 1. ผลการตรวจสอบพฤกษเคมีเบื้องต้นของสารสกัด

สารพฤกษเคมี	สารสกัด				
	พุงดอ	สาบเสือ	ส้มป่อย	ตรีชวา	กระดูกไก่ดำ
สารฟลาโวนอยด์	+	+	+	+	+
สารแทนนิน	+	+	+	+	+
สารคาร์ดิแอกกลัยโคไซด์	-	-	-	-	-
สารซาโปนิน	-	-	-	-	-
สารแอนทราควิโนน	-	-	-	-	-
สารแอลคาลอยด์	-	-	-	-	-

หมายเหตุ – หมายถึง ตรวจสอบไม่พบ และ + หมายถึง ตรวจสอบพบ

ตารางที่ 2. ผลการตรวจสอบปริมาณทั้งหมดของสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัด

สารสกัด	ปริมาณทั้งหมดของสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด (ppm)	ประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระ	
		IC_{50} ของ DPPH (µg/ml)	FRAP value $FeSO_4$ (mM Fe^{2+} /g)
ใบพุงดอ	17.471 ± 0.01	ND	0.323 ± 0.00
ใบสาบเสือ	86.552 ± 0.01	184.989	0.393 ± 0.01
ใบส้มป่อย	33.218 ± 0.00	744.376	0.206 ± 0.00
ใบตรีชวา	16.552 ± 0.01	2,616.613	0.116 ± 0.01
ใบกระดูกไก่ดำ	36.879 ± 0.00	322.692	0.857 ± 0.01
Ascorbic acid	-	5	

6. บรรณานุกรม

กรมทรัยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2557). **การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและ ทรัพยากรธรณี จังหวัดสุพรรณบุรี.** กรุงเทพฯ บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).

พร้อมจิต ศรลัมพ์ และรุ่งระวี เต็มศิริฤกษ์กุล. (2559).**รสยาสมุนไพรกับสารเคมี : ความเหมือนที่แตกต่าง.** กรุงเทพฯ หจก. สามลดา จำกัด.

เต็ม สมิตินันท์. (2544). **ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย**. กรุงเทพฯ บริษัทประชาชน จำกัด.

นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, อุทัย โสธนะพันธุ์ และประไพ วงศ์สินคงมั่น. (2554). **ทีแอลซี : วิธีอย่างง่าย ในการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องยาไทย**.คอนเซ็พท์เมดิคัส จำกัด: กรุงเทพมหานคร.

ศรินรัตน์ ฉัตรธีระนันท์ และคณะ.(2556).**การทดสอบองค์ประกอบทางพฤกษเคมี และและฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของใบข่อยดำ**. วารสารวิทยาศาสตร์ มข. ปีที่ 41 ฉบับที่ 3. หน้า 723-730.

เนตรนภา เมยกลาง และคณะ.(2557).**การหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิก และฤทธิ์ การต้านอนุมูลอิสระในเครื่องดื่มน้ำผลไม้.** วารสารวิจัย มข. (บศ.) 14 (4) : ต.ค. - ธ.ค. 2557.หน้า 69-79.

ศุภรัตน์ ดวนใหญ่ และคณะ.(2558).**การตรวจสอบองค์ประกอบทางเคมี ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของสารสกัดใบมะขามที่ปลูกในประเทศไทย**. ปีที่ 16 ฉบับที่ 2. หน้า 71- 86**.**

สุชาดา มานอก และปวีณา ลิ้มเจริญ.(2559).**การวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH, ABTS และ FRAP และ ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของสารสกัดสมุนไพรในตำรับยาหอมเทพจิตร.** วารสารก้าวทันโลก. ปีที่ 15 ฉบับที่ 1. หน้า 106-117**.**