

การพัฒนาผลิตภัณฑ์สเปรย์บรรเทาปวดจากสารสกัดใบยอ

The development of pain relief spray from the leaf extract of *Morinda citrifolia* L.

สุพิชชา เมนไธสง¹ และ อัจฉรา ใจดี^{2*}

Supitcha Menthaisong¹ and Atchara Jaidee^{2*}

^{1, 2*} หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร 62000

โทรศัพท์ติดต่อ 0871804774 E-mail: Atchara.KPRU@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเข้มข้นของสารละลายเอทานอลที่เหมาะสมต่อการสกัดสารกลุ่มฟลาโวนอยด์จากใบยอเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สเปรย์บรรเทาปวด การสกัดใบยอด้วยวิธีการแช่ในตัวทำละลายเอทานอลที่ความเข้มข้น 40, 60, 80 และ 95 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ได้ปริมาณสารสกัดหยาบจากใบยอร้อยละ 15.4, 15.3, 15.2 และ 13.8 กรัมของใบยอแห้ง ตามลำดับ ผลการศึกษาปริมาณฟลาโวนอยด์ทั้งหมดจากปฏิกิริยาการก่อตัวกับอะลูมิเนียมคลอไรด์พบว่า การสกัดใบยอด้วยเอทานอลที่ความเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ได้ปริมาณฟลาโวนอยด์สูงสุดคือ 26.05 ± 0.03 มิลลิกรัมสมมูลเคอควิทินต่อกรัมของสารสกัด ผลิตภัณฑ์สเปรย์บรรเทาปวดจากสารสกัดใบยอที่มีปริมาณฟลาโวนอยด์รวมร้อยละ 130.46 มิลลิกรัมสมมูลเคอควิทิน ช่วยเพิ่มระยะเวลาในการออกฤทธิ์ ไม่ระคายเคืองต่อผิวหนัง และได้รับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก (4.06 ± 0.53)

คำสำคัญ : สารสกัดหยาบ, ใบยอ, สเปรย์บรรเทาปวด, ฟลาโวนอยด์รวม, สารสกัดเอทานอล

Abstract

The objective of this research was to study the ethanol concentration to extract the total flavonoids from Noni leaves (*Morinda citrifolia* L.) for developing a pain relief spray product. Ethanolic Noni leaves extracts were extracted using ethanol at the percentage concentration of 40, 60, 80 and 95 by maceration technique. The percentage yield of the extract found are 15.4, 15.3, 15.2 and 13.8 of dried sample, respectively. Total flavonoid content was determined by aluminium chloride colorimetric assay. The results found that the extraction of Noni leaves with 95 %v/v ethanol gave the highest total flavonoid content as 26.05 ± 0.03 mg equivalent of quercetin (mgQE) per gram of dry extract weight. The crude extract was the main ingredients in the pain relief spray, which contained the percentage of total flavonoid content 130.46 mgQE. This product was long-lasting pain relief, not irritation in healthy volunteer and high satisfaction (4.06 ± 0.53).

Keywords : crude extract, Noni leaves, pain relief spray, total flavonoid, ethanolic extract

บทนำ

ปัจจุบันภาวะกล้ามเนื้ออักเสบเป็นปัญหาที่สำคัญทางด้านสุขภาพอีกประการหนึ่งของมนุษย์โดยเฉพาะในช่วงอายุของวัยทำงาน ซึ่งภาวะอักเสบที่ส่งผลต่อกล้ามเนื้อ และใยกล้ามเนื้อมักมีอาการกล้ามเนื้ออ่อนแรงและล้ามากหลังจากการเดินหรือยืนเป็นเวลานาน อาการเจ็บและบวมที่กล้ามเนื้ออาจเกิดขึ้นในระยะสั้นๆ หรือเป็นอาการเรื้อรัง (สนธิยา เฟ็งอำไพ และคณะ, 2562) ส่วนใหญ่พบได้บ่อยในกลุ่มผู้ประกอบการอาชีพที่มีลักษณะการทำงานต้องใช้แรงงาน รวมถึงการเคลื่อนไหวซ้ำๆ หรืออยู่กับที่เป็นเวลานาน (ยุพยง หมั่นกิจ และ กติกา สระมณี อินทร์, 2561) อาการปวดเมื่อยนี้ก่อให้เกิดความทุกข์ทรมานในการใช้ชีวิตหลายๆ ด้านอันเป็นอุปสรรคในการดำเนินชีวิตขั้นพื้นฐานของมนุษย์ ทางการแพทย์แผนไทยได้นำสมุนไพรธรรมชาติมาใช้ในการรักษาและบรรเทาอาการปวดเมื่อยมากมาย ซึ่งได้ผลดี และเป็นการลดการใช้สารเคมี โดยสูตรตำรับยาที่นิยมใช้ เช่น ไพล (วงศ์สฤติย์ ฉั่วกุล, 2553) เมนทอล การบูร พินเสน น้ำมันระกำ และโพพีลิโนโกคอล (สนธิยา เฟ็งอำไพ และคณะ, 2562) เป็นต้น ไบยอมีสรรพคุณแก้ไข้ ลดปวด ลดบวม บรรเทาอาการเคล็ดขัดยอก อาการปวดในข้อ กล้ามเนื้อแพลง โรครก ปวดตามข้อเล็กๆของนิ้วมือ ซึ่งฟลาโวนอยด์ (flavonoid) เป็นสารสำคัญในไบยอที่มีฤทธิ์บรรเทาอาการอักเสบ และต้านอนุมูลอิสระ (Sang, et al., 2001) เหมาะที่จะนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์บรรเทาอาการปวดเมื่อยในรูปแบบของสเปรย์ที่สามารถซึมซับเข้าสู่ผิวหนังง่าย ไม่เหนียวเหนอะหนะ และเป็นการเพิ่มมูลค่าของพืชในชุมชน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาปริมาณฟลาโวนอยด์ในสารสกัดไบยอ และพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สเปรย์บรรเทาปวดจากสารสกัดไบยอ และทดสอบความพึงพอใจจากอาสาสมัครกลุ่มผู้ใช้แรงงานและผู้สูงอายุ

วิธีการดำเนินการวิจัย

การเตรียมสารสกัดหยาบไบยอ

เก็บตัวอย่างไบยอในพื้นที่หมู่ที่ 3 ตำบลโพธิ์ทอง อำเภอปางศิลาทอง จังหวัดกำแพงเพชร นำไบยอสดมาล้างทำความสะอาดและบันทึกน้ำหนักสด หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ตากให้แห้งและบันทึกน้ำหนักไบยอแห้ง จากนั้นนำมาบดให้เป็นผง ชั่งผงไบยอ 10 กรัม สกัดด้วยวิธีการแช่ในตัวทำละลายเอทานอล 90 มิลลิลิตร ที่ความเข้มข้น 40, 60, 80 และ 95 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นกรองเก็บสารละลายหลังการสกัด สกัดซ้ำ 2 รอบ โดยการเติมตัวทำละลายลงไปไบยอตัวอย่างพืชหลังผ่านการกรอง นำสารละลายเอทานอลที่ได้จากการสกัดทั้ง 3 ครั้งไประเหยด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศเพื่อกำจัดตัวทำละลาย ชั่งน้ำหนักสารสกัดหยาบไบยอที่ได้หลังจากกำจัดตัวทำละลายออกไปแล้ว และคำนวณร้อยละของสารสกัดหยาบต่อน้ำหนักไบยอแห้ง

การหาปริมาณสารฟลาโวนอยด์รวมของสารสกัดหยาบไบยอ

การเตรียมกราฟมาตรฐานเคอควิทิน

การเตรียมกราฟมาตรฐานเคอควิทินที่ความเข้มข้น 5 ระดับ คือ 25, 50, 100, 150 และ 200 ไมโครโมลาร์ โดยชั่งเคอควิทิน 0.0377 กรัม ละลายและปรับปริมาตรด้วยเมทานอล 25 มิลลิลิตร จะได้สารละลายมาตรฐานความเข้มข้น 5000 ไมโครโมลาร์ ปิเปตสารละลายมาตรฐานเคอควิทินที่ความเข้มข้น 5000 ไมโครโมลาร์ มา 0.05, 0.1, 0.2, 0.3 และ 0.4 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรเป็น 10 มิลลิลิตร ด้วยเมทานอล จะได้สารละลายมาตรฐานเคอควิทินที่มีความเข้มข้น 25, 50, 100, 150 และ 200 ไมโครโมลาร์ ตามลำดับ ปิเปตสารละลายมาตรฐานเคอควิทิน 1 มิลลิลิตร เติมเมทานอล 3.5 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน เติมสารละลายอะลูมิเนียมคลอไรด์เข้มข้นร้อยละ 2 โดยมวลต่อปริมาตร จำนวน 0.5 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันตั้งไว้ 10 นาที วิเคราะห์ความยาวคลื่นที่มีค่าการดูดกลืนแสงสูงสุด (λ_{max}) ด้วยเครื่องอัลตราไวโอเลตวิสิเบิล สเปกโทรโฟโตมิเตอร์ จากนั้นสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานเคอควิทิน และค่าการดูดกลืนแสง

การวิเคราะห์ปริมาณฟลาโวนอยด์รวมในสารสกัดหยาบไຍอย

ซึ่งสารสกัดหยาบไຍอยที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายแต่ละชนิด อย่างละ 0.02 กรัม ละลายและปรับปริมาตรด้วยเมทานอล 5 มิลลิลิตร ปิเปตสารละลายตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร เติมนเมทานอล 3.5 มิลลิลิตร เติมนสารละลายอะลูมิเนียมคลอไรด์เข้มข้นร้อยละ 2 โดยมวลต่อปริมาตร จำนวน 0.5 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันตั้งไว้ 10 นาที วิเคราะห์ค่า λ_{max} ด้วย เครื่องอัลตราไวโอเลตวิสิเบิล สเปกโทรโฟโตมิเตอร์ เปรียบเทียบค่าการดูดกลืนแสงกับความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานควอซิทินจากกราฟมาตรฐาน ควอซิทิน จากนั้นคำนวณปริมาณฟลาโวนอยด์รวมในหน่วยมิลลิกรัมสมมูลควอซิทินต่อ 100 กรัมของสารสกัดแห้ง

วิธีการเตรียมผลิตภัณฑ์สเปรย์บรรเทาปวด

เตรียมผลิตภัณฑ์สูตรต้นแบบของสเปรย์บรรเทาปวดจำนวน 4 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1 ไม่ผสมสารสกัดไຍอยมีส่วนผสมของเมนทอล การบูร พิมเสน และน้ำมันระกำ อย่างละ 10 กรัม ละลายและปรับปริมาตรเป็น 50 มิลลิลิตร ด้วยโพพีลีนไกลคอล สูตรที่ 2-4 เตรียมโดยนำเมนทอล การบูร พิมเสน และน้ำมันระกำ อย่างละ 10 กรัม ผสมให้เป็นสารละลายใส และเติมนสารสกัดไຍอยที่มีปริมาณฟลาโวนอยด์รวม 65.23, 130.45 และ 260.90 มิลลิกรัมสมมูลควอซิทิน ตามลำดับ ผสมจนละลายเป็นเนื้อเดียวกัน ปรับปริมาตรเป็น 50 มิลลิลิตร ด้วยโพพีลีนไกลคอล กรอกสารละลายลงในขวดสเปรย์ที่เตรียมไว้

วิธีการทดสอบความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์สเปรย์บรรเทาปวด

วัดค่าทางประสาทสัมผัสวิธี สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) ด้วยแบบสอบถามที่ดัดแปลงมาจากวิธีของ วิจิตร อมรวิริยะชัย (2561) ทดสอบความพึงพอใจในตัวผลิตภัณฑ์จำนวน 5 สูตร ได้แก่

- 1) สูตรที่ไม่ผสมสารสกัดไຍอย
- 2) สูตรที่ผสมสารสกัดไຍอยที่มีปริมาณฟลาโวนอยด์รวมร้อยละ 130.5 mgQE
- 3) สูตรที่ผสมสารสกัดไຍอยที่มีปริมาณฟลาโวนอยด์รวมร้อยละ 260.9 mgQE
- 4) สูตรที่ผสมสารสกัดไຍอยที่มีปริมาณฟลาโวนอยด์รวมร้อยละ 521.8 mgQE
- 5) สเปรย์บรรเทาปวดจากท้องตลาดที่มีส่วนผสมของน้ำมันระกำ และเมนทอล

ประเมินความพึงพอใจกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ซึ่งเป็นกลุ่มผู้ใช้แรงงานและผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในพื้นที่อำเภอปางศิลาทอง จังหวัดกำแพงเพชร คัดเลือกผู้ตอบแบบสอบถามที่มีอาการปวดกล้ามเนื้อแบบเรื้อรังและขณะทำแบบสอบถามไม่มีการรับประทานยาแก้ปวดหรือกลุ่ม NSAIDs โดยมีระยะเวลาในการทดลองใช้และประเมินผลความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์ 1 ครั้ง/วัน/สูตร การให้คะแนนความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์สเปรย์บรรเทาปวดมีทั้งหมด 8 ประเด็น ได้แก่ การลดอาการปวดของสเปรย์, การให้ความร้อน, สี, กลิ่น, ระยะเวลาในการออกฤทธิ์, ไม่เกิดการแพ้หรือระคายเคือง และความพึงพอใจโดยรวมของผู้ใช้ที่มีผลิตภัณฑ์ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนการประเมิน 5 ระดับดังนี้ 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด, 4 หมายถึง พึงพอใจมาก, 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง, 2 หมายถึง พอใช้, 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

ผลการวิจัย

ปริมาณสารสกัดหยาบไຍอย

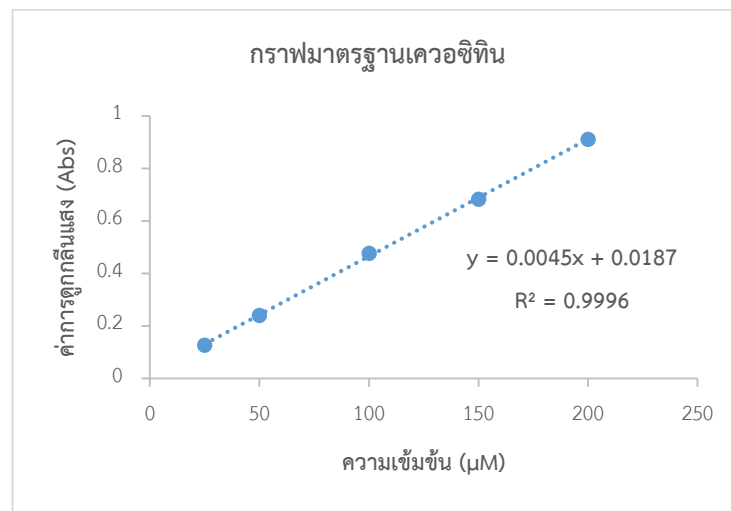
ปริมาณสารสกัดหยาบไຍอยที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลที่ความเข้มข้นในช่วง 40-95 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร แสดงดังตารางที่ 1 จากผลการสกัดพบว่าหากตัวทำละลายมีน้ำผสมมากขึ้นจะได้สารสกัดที่มีลักษณะเป็นของเหลว

ตารางที่ 1 ปริมาณสารสกัดหยาบไฝยอที่สกัดด้วยเอทานอลที่ความเข้มข้นต่างกัน

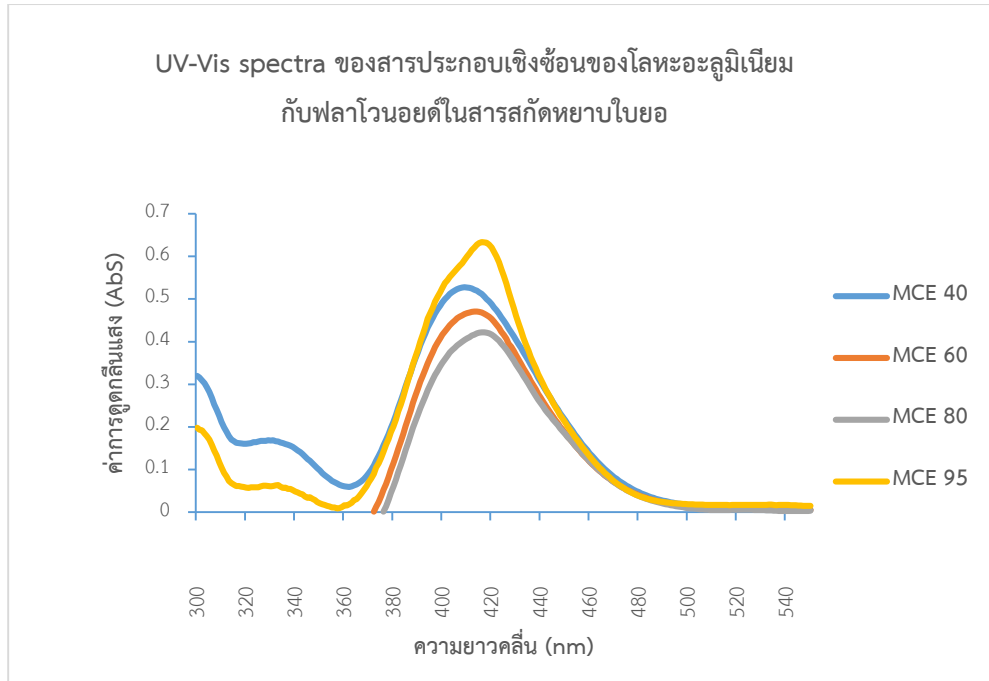
ลำดับที่	ความเข้มข้น เอทานอล (%v/v)	ร้อยละสารสกัดไฝยอต่อ น้ำหนักพืชแห้ง	ลักษณะของสารสกัดหยาบ
1	40	15.4	ของเหลวหนืดสีน้ำตาล
2	60	15.3	ของเหลวหนืดสีเขียว
3	80	15.2	ของเหลวข้นหนืดสีเขียว
4	95	13.8	ของแข็งแห้งสีเขียวเข้ม

ปริมาณฟลาโวนอยด์รวมในสารสกัดหยาบไฝยอ

กราฟมาตรฐานควอซีทินในการวิเคราะห์ปริมาณฟลาโวนอยด์รวมมีค่า $R^2 = 0.9996$ ดังภาพที่ 1 ผลการวิเคราะห์ปริมาณฟลาโวนอยด์รวมในสารสกัดหยาบไฝยอที่สกัดด้วยเอทานอลเข้มข้น 40 (MCE40) 60 (MCE60) 80 (MCE80) และ 95 (MCE95) เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร จากปฏิกิริยาก่อนก่อตัวกับอะลูมิเนียมคลอไรด์ ที่วิเคราะห์ด้วยเทคนิคอัลตราไวโอเลตวิสิเบิล สเปกโทรโฟโตเมตรี ได้ลักษณะสเปกตรัมดังภาพที่ 2 จากผลการวิเคราะห์พบปริมาณฟลาโวนอยด์รวมในสารสกัดหยาบไฝยอที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าตัวทำละลายเอทานอลเข้มข้น 40, 60 และ 80 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ดังตารางที่ 2



ภาพที่ 1 กราฟแสดงสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนแสง (Abs) กับความเข้มข้น (μM) ของสารละลายมาตรฐานควอซีทินที่ความยาวคลื่น 435.60 นาโนเมตร



ภาพที่ 2 สเปกตรัมของการวิเคราะห์ปริมาณฟลาโวนอยด์ในสารสกัดหยาดใบยอด้วยวิธี
Aluminium chloride colorimetric assay

ตารางที่ 2 ปริมาณฟลาโวนอยด์รวมในสารสกัดหยาดใบยอ

สารสกัดหยาดใบยอ	ความเข้มข้นของ เอทานอล (%v/v)	มิลลิกรัมสมมูลของเคอซิทิน ต่อกรัมของสารสกัด
MCE40	40	55.48±0.03
MCE60	60	49.63±0.04
MCE80	80	44.56±0.01
MCE95	95	56.29±0.02

ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์สเปรย์บรรเทาปวดจากสารสกัดหยาดใบยอ

ผลจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์สเปรย์บรรเทาปวดด้วยสารสกัดหยาดใบยอที่สกัดด้วยเอทานอลเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร และต้นทุนในการผลิตสเปรย์บรรเทาปวดแต่ละสูตรแสดงดังตารางที่ 3 ผลการทดสอบความพึงพอใจจากกลุ่มอาสาสมัครผู้ใช้แรงงาน และผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในพื้นที่อำเภอปางศิลาทอง จังหวัดกำแพงเพชร พบว่ามีความพึงพอใจโดยรวมสูงสุดในผลิตภัณฑ์สูตรที่ 2 โดยแสดงคะแนนจากผลการประเมินดังตารางที่ 4

ตารางที่ 3 ต้นทุนของผลิตภัณฑ์สเปรย์บรรเทาปวดแต่ละสูตร

สูตรที่	รายละเอียด	ราคาต้นทุน บาท /ขวด
1	สเปรย์บรรเทาปวดที่ปราศจากสารสกัดไยบอย	34
2	สเปรย์บรรเทาปวดที่ผสมสารสกัดไยบอยที่มีปริมาณฟลาโวนอยด์รวมร้อยละ 130.5 mgQE	44
3	สเปรย์บรรเทาปวดที่ผสมสารสกัดไยบอยที่มีปริมาณฟลาโวนอยด์รวมร้อยละ 260.9 mgQE	55
4	สเปรย์บรรเทาปวดที่ผสมสารสกัดไยบอยที่มีปริมาณฟลาโวนอยด์รวมร้อยละ 521.8 mgQE	76
5	สเปรย์บรรเทาปวดจากท้องตลาด	50

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์สเปรย์บรรเทาปวดสูตรที่ 2

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ผลการประเมิน
1. ลดอาการปวดได้ดี	3.87	0.56	มาก
2. ให้ความร้อนได้ดี	3.77	0.67	มาก
3. สีของสเปรย์	3.93	0.51	มาก
4. กลิ่นของสเปรย์	3.93	0.68	มาก
5. ระยะเวลาในการออกฤทธิ์	3.90	0.60	มาก
6. ไม่ก่อให้เกิดอาการแพ้	4.97	0.18	มากที่สุด
7. ความชุ่มชื้นหลังการทดสอบ	4.13	0.50	มาก
8. ความพึงพอใจโดยรวม	4.00	0.58	มาก
รวม	4.06	0.53	มาก

อภิปรายผลการวิจัย

การสกัดไยบอยแห้งด้วยตัวทำละลายเอทานอลที่ความเข้มข้นในช่วง 40-95 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ได้ปริมาณร้อยละของสารสกัดในช่วง 13.8 – 15.4 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Wigati et al. (2017) ที่สกัดไยบอยด้วยเอทานอล พบว่าได้ปริมาณสารสกัดร้อยละ 15.74 ผลของความเข้มข้นตัวทำละลายเอทานอลต่อปริมาณฟลาโวนอยด์ในสารสกัดไยบอย พบว่า การสกัดด้วยเอทานอลที่ความเข้มข้นสูงสุด 95 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ได้ปริมาณฟลาโวนอยด์สูงที่สุดคือ 56.29 ± 0.02 มิลลิกรัมสมมูลของ เควอซิทินต่อกรัมของสารสกัด เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณฟลาโวนอยด์จากไยบอยในประเทศอินโดนีเซีย (20.6 ± 0.45 mgQE/g ของสารสกัด) จากงานวิจัยของ Fidrianny et al. (2018) ที่ใช้วิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลพบว่าสารสกัดจากไยบอยในพื้นที่หมู่ที่ 3 ตำบลโพธิ์ทอง อำเภอปางศิลาทอง จังหวัดกำแพงเพชร มีปริมาณฟลาโวนอยด์มากกว่า ทั้งนี้ เนื่องจากความแตกต่างทางสายพันธุ์ของไยบอย

เมื่อพิจารณาการสกัดด้วยตัวละลายเอทานอลในน้ำที่ความเข้มข้น 40, 60 และ 80 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร พบว่าการสกัดด้วยเอทานอล 40 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ได้ปริมาณฟลาโวนอยด์มากกว่าการสกัดด้วยเอทานอล 60 และ 80 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร เนื่องจากตัวทำละลายเอทานอลที่มีปริมาณน้ำสูงสามารถสกัดฟลาโวนอยด์ไกลโคไซด์ได้ดี ซึ่งสัมพันธ์กับงานวิจัยของ ปิยนุช เจริญผล และกาญจนา วงศ์กระจ่าง (2558) ที่สกัดฟลาโวนอยด์ไกลโคไซด์จากดอกดาวเรืองสด โดยใช้ตัวทำละลายเอทานอลที่ความเข้มข้น 40, 60 และ 80 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร พบว่าการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลที่ความเข้มข้น 40 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร พบปริมาณฟลาโวนอยด์ไกลโคไซด์สูงที่สุด

ผลการทดสอบความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้แรงงานและผู้สูงอายุที่ทดลองใช้สเปรย์บรรเทาปวดจากสารสกัดใบยอพบว่าเมื่อสัมผัสกับผิวจะให้ความรู้สึกอุ่นในช่วงแรก จากนั้นจะให้ความรู้สึกเย็น และค่อยๆ ปลดปล่อยความร้อนเป็นระยะเวลา 2-3 ชั่วโมง ซึมซับเข้าสู่ผิวหนังง่าย ไม่เหนียวเหนอะหนะ มีกลิ่นหอม สดชื่น ผ่อนคลาย สัมพันธ์กับงานวิจัยของ สนธิยา เฟิงอำไพ และคณะ (2563) ที่รายงานไว้ว่าสเปรย์บรรเทาปวดจากสารสกัดโคกกระออมและหล้าดอกขาว ที่ผสมกับเมนทอล การบูร พิมเสน น้ำมันระกำ และโพรพิลีนไกลคอล เมื่อสัมผัสกับผิวจะให้ความรู้สึกอุ่นในช่วงแรก จากนั้นจะให้ความรู้สึกเย็น ซึมซับเข้าสู่ผิวหนังง่าย ไม่เหนียวเหนอะหนะ และมีส่วนผสมของสารสกัดโคกกระออมที่มีฟลาโวนอยด์เป็นองค์ประกอบที่มีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ และสามารถต้านอาการอักเสบได้ ทั้งนี้ผู้ทดลองใช้มีความพึงพอใจโดยรวมต่อสเปรย์บรรเทาปวดที่ผสมสารสกัดใบยอมากกว่าสูตรที่ไม่เติมสารสกัดใบยอ และผลิตภัณฑ์จากท้องตลาด นอกจากนี้ยังพบว่าสเปรย์บรรเทาปวดที่ผสมสารสกัดใบยอได้รับความพึงพอใจมากที่สุดในด้านไม่เกิดการแพ้หรือระคายเคืองและให้ความชุ่มชื้นหลังการทดสอบ แต่ยังคงความร้อนให้แก่ผิว สัมพันธ์กับงานวิจัยของ Lima et al. (2019) ที่ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีในสารสกัดเอทานอลจากใบยอ พบสควาลีนและวิตามินอี เป็นองค์ประกอบหลัก โดยสควาลีน เป็นสารที่มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ ต้านมะเร็ง รักษาและบำรุงผิว ส่วน วิตามินอี มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ และป้องกันการอักเสบกับผิวหนัง นอกจากนี้ยังพบว่าการเพิ่มปริมาณสารสกัดใบยอลงไปในผลิตภัณฑ์สเปรย์บรรเทาปวดมากเกินไปส่งผลให้ฤทธิ์ร้อนของตัวยาลดลง ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการบรรเทาปวดลดลง

สรุปผลการวิจัย

การสกัดใบยอด้วยตัวทำละลายเอทานอลที่มีความเข้มข้นสูงสุด 95 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ได้ปริมาณฟลาโวนอยด์รวมสูงสุด 11.26 ± 0.0048 มิลลิกรัมสมมูลของเคออสทินต่อกรัมของสารสกัด ผลิตภัณฑ์สเปรย์บรรเทาปวดจากสารสกัดใบยอที่มีปริมาณฟลาโวนอยด์รวมร้อยละ 26.04 mgQE มีสรรพคุณที่เด่นในด้านการค่อยๆ ปลดปล่อยความร้อนออกฤทธิ์เป็นระยะเวลานาน 2-3 ชั่วโมง ซึมซับเข้าสู่ผิวหนังง่าย ไม่เหนียวเหนอะหนะ ไม่ก่อให้เกิดอาการแพ้หรือระคายเคืองต่อผิวหนัง มีราคาต้นทุนที่ต่ำกว่าสเปรย์บรรเทาปวดในท้องตลาด และได้รับความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้แรงงานและผู้สูงอายุในระดับมาก

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโปรแกรมวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านอุปกรณ์ สารเคมี เครื่องมือ และห้องปฏิบัติการทางเคมีในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- ปิยนุช เจริญผล และกาญจนา วงศ์กระจ่าง. (2558). การศึกษาระบบตัวทำละลายที่เหมาะสมของการสกัดและปริมาณฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากใบดาวเรือง. *การประชุมสัมมนาวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ (Proceedings) เครือข่ายบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 15, 23* กรกฎาคม 2558. นครสวรรค์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์. 77-86.
- ยุพยง หมั่นกิจ และ กติกา สระมณีอินทร์. (2561). การศึกษาอาการปวดเมื่อยโครงร่างและกล้ามเนื้อของพ่อค้าส่งผลไม้ตลาดเจริญศรี อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 20(3)*, 180-188.
- วงศ์สถิตย์ ฉั่วกุล. (2553). สมุนไพรพื้นบ้านแก้ปวดเมื่อย. *ไทยเภสัชศาสตร์และวิทยาการสุขภาพ. 5(1)*, 1-13.
- วิจิตรา อมรวิริยะชัย. (2561). *โครงการศึกษาสมุนไพรพื้นบ้านเพื่อพัฒนาสเปรย์น้ำมันว่านลูกประคบชุมชนบ้านท่ายูง ตำบลตะพาน อำเภอสรีบรรพต จังหวัดพัทลุง*. คณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา : มหาวิทยาลัยทักษิณ เขตพัทลุง.
- สนธิยา เพ็งอำไพ, ณัฐพร มีเฟื่อง, ดวงหทัย รัตนสังธรรม, สุนทรา เฟื่องพุ่ม และ กาญจนา พิศาภาค. (2562). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบสเปรย์นวดบรรเทาปวดจากสารสกัดโคกกระออมและหย้าดอกขาว. *การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 4*. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ. 557-561.
- Fidrianny, I., Octaviani, G.D., Kusmardiyani, S. (2018). Study of Antioxidant Profile and Phytochemical Content of Different Organs Extracts of *Morinda citrifolia* L. *Journal of Phamaceutical Sciences and Research. 10(8)*, 2102-2105.
- Lima, D.B.M., Dos Santos, A.L.D., Celestino, A.O., Sampaio, N., Baldez, J., Melecchi, M.I.S., Bjerck, T.R., Krausea, L.C., and Caramão, E.B. (2019). Ultrasonic Extracts of *Morinda citrifolia* L.: Characterization of Volatile Compounds by Gas Chromatography-Mass Spectrometry. *Journal of the Brazilian Chemical Society. 30(1)*, 132-139.
- Sang, S., Cheng, X., Zhu, N., Stark, R. E., Badmaev, V., Ghai, G., and Ho, C.T. (2001). Flavonol glycosides and novel iridoid glycoside from the leaves of *Morinda citrifolia*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 49(9)*, 4478-4481.
- Wigati, D., Anwar, K., Sudarsono, and Nugroho, A.E. (2017). Hypotensive Activity of Ethanolic Extracts of *Morinda citrifolia* L. Leaves and Fruit in Dexamethasone-Induced Hypertensive Rat. *Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine. 22(1)*, 107-113.