

การเปรียบเทียบสถานะเก็บรักษามินชั้นแคปซูลโดยใช้วิธีการ
ตรวจหาปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์ด้วยเครื่องโครมาโทกราฟี
แบบของเหลวแรงดันสูง
(Comparison of the Preservation Methods of Curcuma
Capsules Using the Detection of Curcuminoid by HPLC)

ฉัฒชญา ทังโส* สุภรัตน์ ดวนใหญ่**
อัจฉรา แก้วน้อย*

*สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

1061 ซอยอิสราภาพ 15 ถนนอิสราภาพ แขวงหิรัญรูจี เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600

**สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏ
บ้านสมเด็จเจ้าพระยา

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์ในแคปซูลมินชั้นที่เก็บในสถานะต่างกันเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาวิธีการเก็บรักษาสมุนไพรแคปซูลให้มีมาตรฐานและทดสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์ที่วิเคราะห์โดยใช้เครื่องโครมาโทกราฟีแบบของเหลวแรงดันสูงด้วยคอลัมน์ ชนิด Hamilton PRP-1 มีวัฏภาคเคลื่อนที่เป็นส่วนผสมระหว่าง แอซีโทไนไตรด์ กับกรดซัลฟูริก ความเข้มข้นร้อยละ 1 โดยปริมาตร (pH 4.4) ในอัตราส่วน 55 ต่อ 45 โดยปริมาตร มีอัตราการไหลเท่ากับ 0.8 มิลลิลิตรต่อนาที ตรวจวัดสัญญาณ ที่ความยาวคลื่น 425 นาโนเมตร เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล ผลการวิจัยพบว่าวิธีนี้ได้กราฟมาตรฐานเป็นเส้นตรงในช่วงความเข้มข้นของเคอร์คูมินอยด์ 0.04 – 0.12 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเป็น 0.9997 พบค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ ค่าร้อยละการได้กลับคืนของสาร และค่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารที่สามารถตรวจพบได้ อยู่ในช่วง 1.41 – 3.07, 73 ± 1.6 และ 0.000020 ตามลำดับ ค่าการแยกของสารบีตีเมทอกซีเคอร์คูมิน กับสารดีเมทอกซีเคอร์คูมิน เท่ากับ 2.76 และค่าการแยกของสารดีเมทอกซีเคอร์คูมิน กับสารเคอร์คูมินเท่ากับ 2.38 จากการวิเคราะห์ปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์ในแคปซูล

ขมิ้นชันที่สภาวะเก็บในขวดสีชา อุณหภูมิ 2 – 8 องศาเซลเซียส ในระยะเวลา 2 ปีมีการเปลี่ยนแปลงระดับปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์น้อยที่สุด จากตัวอย่างทั้ง 3 สภาวะ ดังนั้นเทคนิคโครมาโทกราฟีแบบของเหลวแรงดันสูงนี้จึงเป็นเทคนิคที่เหมาะสมต่อการวิเคราะห์หาปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์ในขมิ้นชัน

คำสำคัญ: เคอร์คูมินอยด์/ บีสดีเมทอกซีเคอร์คูมิน/ ดีเมทอกซีเคอร์คูมิน/ เคอร์คูมิน

Abstract

This research aimed to study the concentration of curcuminoids content in turmeric capsule samples collected in different conditions, to guide to maintain the herbal capsules for good quality. Method validation were analyzed by using high performance liquid chromatography with Hamilton PRP-1 column. Mobile phase consisted of 1% acetic acid: acetonitrile (45 : 55), UV-detector at 425 nm, 0.8 ml/min of the flow rate.

The methods were reliable on term of linearity ($R^2 = 0.9997$) in the concentrations of curcuminoids between 0.04 – 0.12 mg/ml, precision (%RSD of 1.41- 3.07), accuracy (%Recovery of 73 ± 1.6) and limit of detection (LOD = 0.000020). The resolutions of bisdemethoxycurcumin and demethoxycurcumin were 2.76. Other resolutions of demethoxycurcumin and curcumin were 2.38. In conclusion, the results showed that the highest amounts of major components found in curcumin capsules were at 2 - 8°C in brown bottle, stable for in 2 years with a little change from 3 conditions. Therefore, the properly method for detection of curcumin in the capsules might be HPLC method.

Keywords: Curcuminoids/ Bisdemethoxycurcumin/ Demethoxycurcumin/ Curcumin,

บทนำ

ขมิ้นชันเป็นพืชสมุนไพรพื้นบ้านของไทยที่สำคัญสำหรับเป็นวัตถุดิบในการสกัดสารเคอร์คูมินอยด์ (Curcuminoids) มากที่สุด เนื่องจากขมิ้นชันมีสารเคอร์คูมินอยด์ เป็นองค์ประกอบมากที่สุดประมาณ ร้อยละ 10 โดยมวล รองลงมาได้แก่ขมิ้นอ้อยและพญา

วาน ซึ่งมีสารเคอร์คูมินอยด์เป็นองค์ประกอบประมาณร้อยละ 3.8 และ 1.3 โดยน้ำมวล (สุภิญญา ต้วตระกูล, 2536) อีกทั้งยังมีการปลูกกันอย่างแพร่หลายภายในประเทศ และไม่มีความเป็นพิษ โดยในปัจจุบันเริ่มมีการส่งเสริมให้ปลูกขมิ้นชันเพื่อการแปรรูปมากขึ้น มีแหล่งปลูกใหญ่อยู่ที่อำเภอทับปุด จังหวัด

พังงา และอำเภอมาดตาขุน จังหวัด สุราษฎร์ธานี ซึ่งมีปริมาณการปลูกขมิ้นชัน ประมาณ 300 และ 60 ไร่ ตามลำดับ คิดเป็น ปริมาณผลผลิต ขมิ้นชันแห้ง ประมาณ 150,000 และ 30,000 กิโลกรัม ตามลำดับ นอกจากนี้ขมิ้นชันเป็นพืชที่ปลูกขึ้นทั่วไปใน ประเทศไทย เหง้าขมิ้นชัน (Turmeric) ใช้ ประโยชน์ได้ทั้งเป็นอาหาร เครื่องสำอาง และ ยารักษาโรค ขมิ้นชันเป็นส่วนผสมสำคัญของ ผงกระหรี่ ที่ใช้ทำแกงกระหรี่ ข้าวหมกไก่ และใช้แต่งสีอาหาร เช่นมัสดาร์ค เนย มาร์กา ริน ส่วนเครื่องสำอางค์นิยมใส่ขมิ้นชันลงใน สบู่ และครีมบำรุงผิว สำหรับการใส่ ประโยชน์ด้านยา ที่เรารู้จักกันดี คือ แคปซูล ขมิ้นชัน ใช้รักษาอาการแน่นจุกเสียดใน กระเพาะอาหาร โดยในแคปซูลดังกล่าวจะ บรรจุขมิ้นชันแห้ง 250 มิลลิกรัม ซึ่งมี สารสำคัญได้แก่ น้ำมันหอมระเหย ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 6 และสารที่มีสารสีเหลืองส้ม คือ เคอร์คูมินอยด์ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 (หรือ 12.5 มิลลิกรัมต่อแคปซูล) ใช้รับประทานครั้ง ละ 2-4 แคปซูล วันละ 4 เวลา (ปริชา บุญจุง และคณะ, 2549)

ในปัจจุบันรัฐบาลได้มีนโยบาย สนับสนุนให้มีการใช้สมุนไพรเพื่อสร้างเสริม สุขภาพและบรรเทาหรือรักษาโรคมามากขึ้น นอกเหนือจากเดิมที่นำมาบริโภคเป็นอาหาร จึงได้มีการศึกษาสารสำคัญที่ให้ประโยชน์ต่อ สุขภาพมากมาย โดยเฉพาะสารออกฤทธิ์ จำพวกเคอร์คูมินอยด์ ที่พบในเหง้าขมิ้นชัน พร้อมทั้งทำการวิเคราะห์หาปริมาณสารเคอร์คู

มินอยด์สำหรับทำมาตรฐานสมุนไพร ซึ่ง โดยทั่วไปจะใช้เทคนิคโครมาโทกราฟีแบบ ของเหลวแรงดันสูง ซึ่งเป็นเทคนิคที่ต้องใช้ เวลานานในการแยกสกัดและการเตรียมสาร ตัวอย่าง รวมทั้งขั้นตอนที่ยุ่งยากในการ วิเคราะห์ และมีการใช้ตัวทำลายในการ วิเคราะห์ที่อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แต่ก็เป็นวิธีที่ให้ผลการวิเคราะห์ที่แม่นยำและ เชื่อถือได้

การศึกษาวิจัยในต่างประเทศ พบว่า สารเคอร์คูมินอยด์ในขมิ้นชัน มีฤทธิ์ที่เป็น ประโยชน์ต่างๆ มากมาย เช่น ฤทธิ์ต้านอนุมูล อิศระ ด้านการอักเสบ ฤทธิ์ลดคลอ เลสเตอรอลในเลือด เป็นต้น ซึ่งต้อง รับประทานเคอร์คูมินอยด์ในปริมาณที่มาก เพื่อที่จะได้รับผลดังกล่าว ดังนั้นถ้าต้อง รับประทานแคปซูลขมิ้นชันที่ไม่ได้สกัด จะต้องรับประทานหลายสิบแคปซูลต่อวัน สถาบันวิจัยและพัฒนา องค์การเภสัชกรรม จึง ได้พัฒนาวิธีการสกัดเคอร์คูมินอยด์ จาก ขมิ้นชัน มาผลิตเป็นแคปซูล ให้แต่ละแคปซูล มีสารเคอร์คูมินอยด์ 250 มิลลิกรัม ซึ่งจะทำ ให้ลดจำนวนแคปซูลในการรับประทาน และ ผู้ป่วยได้รับเคอร์คูมินอยด์ในปริมาณที่ สม่ำเสมอ และยังลดกลิ่นของขมิ้นชัน เนื่องจากได้สกัดเอาน้ำมันหอมระเหยออกไป แล้ว (ภักดี โพธิศิริ, 2547)

วิธีดำเนินการวิจัย

การเตรียมตัวอย่างสมุนไพร

1. เก็บตัวอย่างสมุนไพรขมิ้นชันโดยเก็บจากจังหวัดต่างๆ คือ จังหวัดเพชรบุรี อ่างทอง ศรีสะเกษ พิษณุโลก และชุมพร จากนั้นทำการตรวจสอบชนิดของขมิ้นชันที่เก็บได้โดยผู้เชี่ยวชาญขมิ้นชัน (Curcumin)

2) นำสมุนไพรขมิ้นชันมาทำความสะอาด เสร็จแล้วปอกเปลือก นำตัวอย่างที่ปอกเปลือกแล้ว มาหั่นให้เป็นชิ้นเล็กๆ จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 45-50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง จนแห้งนำไปชั่งน้ำหนักหลังอบและบันทึกน้ำหนักที่แน่นอน จากนั้นบดให้ละเอียด และนำมาร่อนผ่านตะแกรงร่อน (Sieve)

3) นำผงขมิ้นชัน ที่ได้ไปวิเคราะห์หาปริมาณเคอร์คูมินอยด์ด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีแบบของเหลวแรงดันสูง จากนั้นทำการคัดเลือกขมิ้นชันที่มีปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์มากที่สุด เพื่อใช้สำหรับในการวิเคราะห์หาสถานะที่เหมาะสมในการเก็บรักษาขมิ้นชันแคปซูล

4) นำผงขมิ้นชัน จังหวัดที่มีปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์มากที่สุด มาบรรจุใส่แคปซูลเปล่า ขนาด 250 มิลลิกรัม จำนวน 480 แคปซูล จากนั้นใส่ถุงพลาสติก ถุงละ 20 แคปซูล นำขมิ้นชันแคปซูลที่ได้ แบ่งเก็บในสถานะที่แตกต่างกัน ทั้งหมด 3 สถานะ โดยเก็บสถานะละ 160 แคปซูล เก็บเป็นเวลา 2 ปี ดังนี้

สถานะที่ 1 บรรจุในขวดใส แล้วเก็บที่อุณหภูมิห้อง 25 – 30 องศาเซลเซียส

สถานะที่ 2 บรรจุในขวดสีชา แล้วเก็บที่อุณหภูมิห้อง 25 – 30 องศาเซลเซียส

สถานะที่ 3 บรรจุในขวดสีชา เก็บในตู้เย็น ที่อุณหภูมิ 2 – 8 องศาเซลเซียส

เมื่อเก็บครบ 1 ปี 5 เดือน จะทำการวิเคราะห์หาปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์ โดยนับเป็นครั้งที่ 1 และจากนั้นจะทำการวิเคราะห์ทุกๆ 1 เดือน จนครบ 2 ปี

การวิเคราะห์หาปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์ในขมิ้นชันด้วยเทคนิค โครมาโทกราฟีแบบของเหลวแรงดันสูง

1. การเตรียมสารละลายมาตรฐานเคอร์คูมินอยด์

1.1 เตรียมสารละลายมาตรฐานเคอร์คูมินอยด์ โดยชั่งสารมาตรฐานเคอร์คูมินอยด์ 25 มิลลิกรัม ละลายในเอทานอล ปริมาตร 10 มิลลิลิตร จะให้ความเข้มข้นเป็น 2.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

1.2 คูณสารละลายมาตรฐานเคอร์คูมินอยด์จากสารละลายเริ่มต้น (stock solution) มาดังนี้ 0.08, 0.16, 0.24, 0.32, 0.40, 0.48, 0.56, 0.64, และ 0.72 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยเอทานอลให้ได้ปริมาตรเท่ากับ 10 มิลลิลิตร จะได้สารละลายมาตรฐานที่มีความเข้มข้นเป็น 0.02, 0.04, 0.06, 0.08, 0.10, 0.12, 0.14, 0.16 และ 0.18 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ แล้วนำไปวิเคราะห์ด้วย

เครื่องโครมาโทกราฟีแบบของเหลวแรงดันสูง เพื่อสร้างกราฟมาตรฐานความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นกับพื้นที่ใต้กราฟ

2. การสกัดสารเคอร์คูมินอยด์ในขมิ้นชัน

2.1 นำขมิ้นชันแคปซูลที่เก็บในสถานะต่างๆ มาทำการสกัดสารเคอร์คูมินอยด์โดยชั่งผงขมิ้นชัน 0.25 กรัม สกัดด้วยเอทานอล 50 มิลลิลิตร เป็นเวลา 16 ชั่วโมง จากนั้นนำมาเขย่าโดยใช้เครื่องเขย่าด้วยคลื่นความถี่เหนือเสียง (Ultrasonic bath) เป็นเวลา 15 นาที นำสารสกัดมากรองผ่านกระดาษกรองเบอร์ 1 จากนั้นปรับปริมาตรด้วย เอทานอลให้ได้ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ในขวดปรับปริมาตร เพื่อใช้เป็นสารละลายเริ่มต้น (Stock solution)

2.2 คูณสารสกัดขมิ้นชันมา 2 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยเอทานอลให้ได้ 10 มิลลิลิตรในขวดปรับปริมาตร จากนั้นนำสารสกัดที่ได้มากรองด้วย Syring filter membranes ชนิดไนลอนขนาด 0.45 ไมโครเมตร แล้วนำมา 20 ไมโครลิตร วิเคราะห์ด้วยเครื่องโครมาโทกราฟีแบบของเหลวแรงดันสูง

3. สถานะของโครมาโทกราฟีแบบของเหลวแรงดันสูงที่ใช้ในการวิเคราะห์

ส่วนประกอบ	สถานะ
คอลัมน์	-Hamilton PRP-1 Styrene-divinylbenzene copolymer, 5 µm -คอลัมน์ขนาด 150 x 4.1 มิลลิเมตร

ส่วนประกอบ	สถานะ
วัฏภาคเคลื่อนที่	-อะซิโตไนไตรล์ ผสม 1% กรดซิตริก (อัตราส่วน 55 ต่อ 45 v/v) -ปรับ pH 4.4 ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ เข้มข้น 0.1 โมลต่อลิตร
อัตราการไหลของวัฏภาคเคลื่อนที่	0.8 มิลลิลิตรต่อนาที
เครื่องตรวจวัดสัญญาณ	UV ที่ 425 นาโนเมตร
ปริมาณสารที่ฉีดเข้าเครื่อง	ปริมาณ เท่ากับ 20 ไมโครลิตร

4. การทดสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์ (Method validation)

4.1 การทดสอบความจำเพาะเจาะจงเตรียมสารละลายมาตรฐานเคอร์คูมินอยด์ ความเข้มข้น 0.10 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ฉีดเข้าเครื่องโครมาโทกราฟีแบบของเหลวแรงดันสูง เพื่อดูรูปร่าง, ค่าการแยก และ Retention time ของพีคสารเคอร์คูมินอยด์ ซึ่งประกอบด้วยสารบิสดีเมทอกซีเคอร์คูมิน, ดีเมทอกซีเคอร์คูมิน และเคอร์คูมิน

4.2 ค่าการแยก (Resolution) เป็นค่าที่ใช้บอกความสามารถในการแยกพีคที่ใกล้เคียงกันออกจากกันเมื่อใช้สถานะของการวิเคราะห์ เนื่องจากในการวิเคราะห์ปริมาณ

ของสารนั้น หากมีพีคที่ต้องการซ้อนทับกับพีคใกล้เคียง พื้นที่ของพีค

4.3 ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง (Linearity) การหาช่วงความเข้มข้นที่ทำให้กราฟมาตรฐานเป็นเส้นตรง โดยเตรียมสารละลายมาตรฐานเคอร์คูมินอยด์ ความเข้มข้นระหว่าง 0.02-0.18 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร นิดเข้าเครื่องโครมาโทกราฟีแบบของเหลวแรงดันสูง ความเข้มข้นละ 5 ซ้ำ สร้างกราฟมาตรฐานแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นกับ พื้นที่ใต้พีคแล้วคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of determination, R²)

4.4 การตรวจสอบความแม่นยำของวิธีวิเคราะห์ (Method accuracy) เตรียมสารละลายมาตรฐานเคอร์คูมินอยด์ โดยเลือก 3 ระดับความเข้มข้น 0.04, 0.08 และ 0.12 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร นิดเข้าเครื่องโครมาโทกราฟีแบบของเหลวแรงดันสูง ความเข้มข้นละ 5 ซ้ำ และภายในวันเดียวกันและทำซ้ำอีก 2 ครั้ง โดยทำต่างวันกัน รวม 15 ครั้งจากนั้นพิจารณาความแม่นยำของวิธี โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ยร้อยละการกลับคืนได้ของแต่ละครั้ง เกณฑ์การยอมรับของค่าเฉลี่ยร้อยละการกลับคืนได้ควรอยู่ในช่วงร้อยละ 90-107 (AOAC)

4.5 การตรวจสอบความเที่ยง (Method precision) เตรียมสารละลายมาตรฐานเคอร์คูมินอยด์ โดยเลือก 3 ระดับความเข้มข้น 0.04, 0.08 และ 0.12 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร นิดเข้าเครื่องโครมาโทกราฟีแบบ

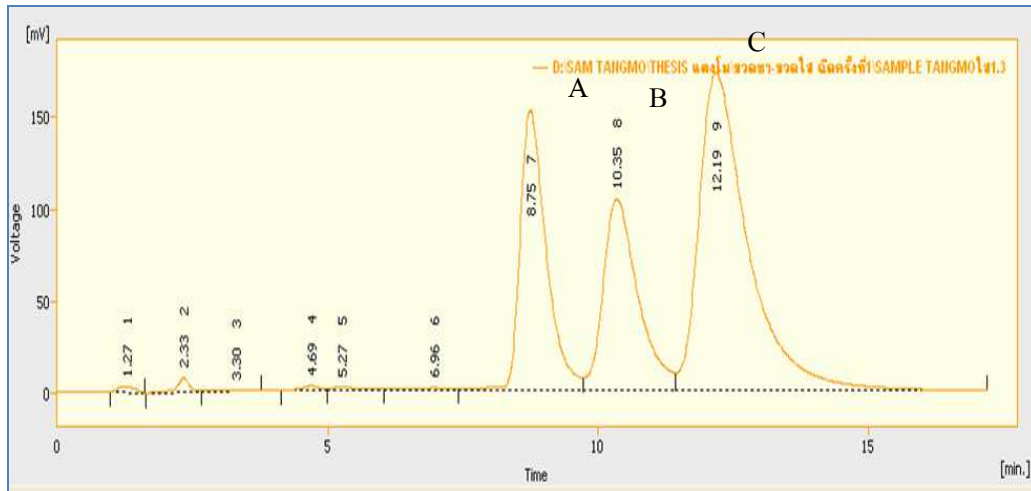
ของเหลวแรงดันสูง โดยวิเคราะห์สารมาตรฐานที่ความเข้มข้นละ 5 ซ้ำ และภายในวันเดียวกัน (Intra day) และวิเคราะห์ต่างวันกัน ทำทั้งหมด 3 วัน (Inter day) คำนวณหาค่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ (% Relative Standard Deviation, % RSD)

4.6 การวิเคราะห์หาค่า LOD การหาความเข้มข้นต่ำสุดที่เครื่องมือสามารถวิเคราะห์ปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์ได้ทำการนิตสารละลายปราศจากตัวอย่าง (แบลนด์) 10 ครั้ง วัดค่าสัญญาณการตอบสนองที่สูงสุดแล้วคำนวณ หาค่า SD และนำไปคำนวณหาค่า LOD ได้จาก $LOD = 3 * SD / Slope$

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์ในขมิ้นชันที่เก็บจาก 5 จังหวัด ในประเทศไทย โดยเทคนิคโครมาโทกราฟีแบบของเหลวแรงดันสูง

จากการวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบเคอร์คูมินอยด์ในขมิ้นชันที่เก็บได้จาก 5 จังหวัด ของประเทศไทย สามารถพบสารประกอบเคอร์คูมินอยด์ที่สำคัญ อยู่ 3 องค์ประกอบ คือ บิสมิโทกซีเคอร์คูมิน (bismethoxycurcumin) จะแยกออกมาที่เวลา 8 นาที เดิมโทกซีเคอร์คูมิน (demethoxycurcumin) แยกออกมาที่เวลา 10 นาที และ เคอร์คูมิน (curcumin) แยกออกมาที่เวลา 12 นาที (แสดงดังภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 โครมาโทแกรมของสารประกอบเคอร์คูมินอยด์ในสารสกัดขมิ้นชันด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีแบบของเหลวแรงดันสูง

- โดย A คือ สารบีสดีเมทอกซีเคอร์คูมิน
- B คือ สารดีเมทอกซีเคอร์คูมิน
- C คือ สารเคอร์คูมิน

ผลการทดสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์ (Method validation)

จากการทดสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์ พบค่าการแยก (Resolution) ของสารบีสดีเมทอกซีเคอร์คูมินกับสารดีเมทอกซีเคอร์คูมิน เท่ากับ 2.76 และค่าการแยกของสารดีเมทอกซี-เคอร์คูมิน กับสารเคอร์คูมินเท่ากับ 2.38 และจากการสร้างกราฟมาตรฐานเคอร์คูมินอยด์ พบว่ากราฟมาตรฐานเป็นเส้นตรงในช่วงความเข้มข้น 0.04 – 0.12 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสนใจเท่ากับ 0.9997 พบค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ อยู่ในช่วง 1.41 – 3.07 ค่าร้อยละการได้กลับคืนของสาร เท่ากับ 73 ± 1.6 และค่า

ความเข้มข้นต่ำสุดของสารที่สามารถตรวจพบ (LOD) อยู่ที่ 0.000020 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์ในขมิ้นชันที่เก็บได้จาก 5 จังหวัด ของประเทศไทย โดยเทคนิค โครมาโทกราฟีแบบของเหลวแรงดันสูง

จากการนำขมิ้นชันที่เก็บได้จากทั้ง 5 จังหวัด ของประเทศไทย คือ จังหวัดเพชรบุรี อ่างทอง ศรีสะเกษ พิจิตร โลก และชุมพร มาวิเคราะห์หาปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์ในขมิ้นชัน แสดงผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์ในขมิ้นชันที่เก็บในฤดูหนาวจาก 5 จังหวัดของประเทศไทย

ที่มาของขมิ้นชัน	ลำดับตัวอย่าง	ร้อยละของสารเคอร์คูมินอยด์ในขมิ้นชัน (โดยน้ำหนัก)
จังหวัดเพชรบุรี ภาคตะวันตก	1	5.38 ± 0.18
	2	5.43 ± 0.03
	3	4.98 ± 0.02
ภาคกลาง จังหวัดอ่างทอง	1	4.63 ± 0.20
	2	4.21 ± 0.06
	3	4.47 ± 0.05
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดศรีสะเกษ	1	3.43 ± 0.06
	2	3.79 ± 0.08
	3	3.82 ± 0.04
ภาคเหนือ จังหวัดพิษณุโลก	1	3.38 ± 0.26
	2	3.28 ± 0.12
	3	3.38 ± 0.02
ภาคใต้ จังหวัดชุมพร	1	3.47 ± 0.03
	2	3.47 ± 0.03
	3	3.65 ± 0.04

จากตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์ในขมิ้นชันที่เก็บได้ 5 จังหวัดของประเทศไทย คือ จังหวัดเพชรบุรี อ่างทอง ศรีสะเกษ พิษณุโลก และชุมพร พบว่า จังหวัดเพชรบุรี มีปริมาณสารประกอบเคอร์คูมินอยด์ในขมิ้นชันมากที่สุดคือ อยู่ในช่วงร้อยละ 4.98 ± 0.02 ถึง 5.43

± 0.03 โดยน้ำหนักแห่ง รองลงมาคือ จังหวัดอ่างทอง จังหวัดศรีสะเกษ จังหวัดชุมพร และจังหวัดพิษณุโลก คือมีปริมาณเคอร์คูมินอยด์อยู่ในช่วงร้อยละ 4.21 ± 0.06 ถึง 4.63 ± 0.20 , 3.43 ± 0.06 ถึง 3.82 ± 0.04 , 3.47 ± 0.03 ถึง 3.65 ± 0.04 และ 3.28 ± 0.12 ถึง 3.38 ± 0.26 โดยน้ำหนักแห่ง ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์ในแคปซูลขมิ้นชันที่เก็บในสถานะต่างๆ โดยเทคนิคโครมาโทกราฟีแบบของเหลวแรงดันสูง

จากการวิเคราะห์ปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์ในขมิ้นชันของทั้ง 5 จังหวัด พบว่าจังหวัดเพชรบุรีมีปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์มากที่สุด จึงได้นำขมิ้นชันจาก จังหวัดเพชรบุรี มาใช้ในการศึกษาสภาวะในการเก็บรักษา

ขมิ้นชันแคปซูล โดยทำการบรรจุในแคปซูลขนาด 250 มิลลิกรัม และนำไปเก็บในสถานะต่างๆ กัน ทั้งหมด 3 สภาวะ เก็บเป็นระยะเวลา 2 ปี โดยเริ่มวิเคราะห์ปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์เมื่อเก็บครบ 1 ปี 5 เดือนหลังจากนั้นวิเคราะห์ทุกๆ 1เดือน จนครบ 2 ปี ซึ่งแสดงผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์ในแคปซูลขมิ้นชันที่สภาวะต่างๆ

ระยะเวลาที่เก็บ	ลำดับตัวอย่าง	ร้อยละของสารเคอร์คูมินอยด์ในแคปซูลขมิ้นชัน (โดยน้ำหนักแห้ง)		
		เก็บในขวดสีชา 25 - 30 องศาเซลเซียส	เก็บในขวดใส 25 - 30 องศาเซลเซียส	เก็บในขวดสีชา 2 - 8 องศาเซลเซียส
1 ปี 5 เดือน	1	5.06 ± 0.03	5.30 ± 0.12	5.40 ± 0.04
	2	5.10 ± 0.06	5.02 ± 0.01	5.02 ± 0.01
	3	5.02 ± 0.06	5.03 ± 0.08	5.40 ± 0.01
1 ปี 6 เดือน	1	4.94 ± 0.08	4.77 ± 0.02	5.27 ± 0.09
	2	4.84 ± 0.02	4.70 ± 0.08	5.06 ± 0.01
	3	4.69 ± 0.02	4.77 ± 0.08	5.08 ± 0.08
1 ปี 7 เดือน	1	4.98 ± 0.04	4.62 ± 0.06	4.76 ± 0.09
	2	5.10 ± 0.01	4.72 ± 0.01	4.70 ± 0.03
	3	5.15 ± 0.01	4.54 ± 0.01	4.97 ± 0.01
1 ปี 8 เดือน	1	4.89 ± 0.07	4.66 ± 0.07	4.70 ± 0.01
	2	4.70 ± 0.02	4.37 ± 0.02	4.72 ± 0.02
	3	4.72 ± 0.02	4.48 ± 0.04	4.73 ± 0.01
1 ปี 9 เดือน	1	4.08 ± 0.10	4.21 ± 0.03	4.13 ± 0.02
	2	4.23 ± 0.02	4.12 ± 0.01	4.06 ± 0.08
	3	4.38 ± 0.02	4.11 ± 0.05	4.13 ± 0.03

ตารางที่ 2 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์ในแคปซูลขมิ้นชันที่สภาวะต่างๆ

ระยะเวลาที่เก็บ	ลำดับ ตัวอย่าง	ร้อยละของสารเคอร์คูมินอยด์ในแคปซูลขมิ้นชัน (โดยน้ำหนักแห้ง)		
		เก็บในขวดสีชา 25 - 30 องศาเซลเซียส	เก็บในขวดใส 25 - 30 องศาเซลเซียส	เก็บในขวดสีชา 2 - 8 องศาเซลเซียส
1 ปี 10 เดือน	1	4.35 ± 0.05	4.23 ± 0.08	4.62 ± 0.12
	2	4.32 ± 0.01	4.25 ± 0.03	4.35 ± 0.02
	3	4.21 ± 0.01	4.26 ± 0.03	4.37 ± 0.02
1 ปี 11 เดือน	1	4.33 ± 0.05	4.26 ± 0.01	4.40 ± 0.06
	2	4.24 ± 0.10	3.64 ± 0.03	4.07 ± 0.02
	3	4.74 ± 0.12	4.50 ± 0.02	4.44 ± 0.09
2 ปี	1	2.96 ± 0.07	3.23 ± 0.02	4.38 ± 0.04
	2	3.00 ± 0.03	2.96 ± 0.06	4.45 ± 0.09
	3	2.76 ± 0.03	3.02 ± 0.06	4.50 ± 0.06

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์ในขมิ้นชันแคปซูลที่สภาวะต่างๆ พบว่า ขมิ้นชันแคปซูลที่เก็บในขวดใส อุณหภูมิ 25 - 30 องศาเซลเซียส พบว่า มีที่ระยะเวลาการเก็บ 1 ปี 6 เดือน มีปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์อยู่ในช่วง 4.70 ± 0.08 ถึง 4.77 ± 0.02 โดยน้ำหนักแห้ง ซึ่งมีปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์น้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐานตามตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย คือ มีปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 โดยน้ำหนักแห้ง ส่วน ขมิ้นชันแคปซูลที่เก็บในขวดสีชาอุณหภูมิ 25 - 30 องศาเซลเซียส ระยะเวลาการเก็บ 1 ปี 6 เดือน พบปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์ อยู่ในช่วง 4.69 ± 0.02 ถึง 4.94 ± 0.08 โดยน้ำหนักแห้ง ซึ่งมีปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์น้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐานตามตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย และขมิ้นชัน

แคปซูลที่เก็บในขวดสีชา ที่อุณหภูมิ 2-8 องศาเซลเซียส ที่ระยะเวลาการเก็บ 1 ปี 6 เดือน พบปริมาณเคอร์คูมินอยด์มากที่สุด คือ อยู่ในช่วง ร้อยละ 5.06 ± 0.01 ถึง 5.27 ± 0.09 โดยน้ำหนักแห้ง ซึ่งมีปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย และเมื่อเก็บขมิ้นชันแคปซูลที่สภาวะต่างๆ ครบ 2 ปี พบว่า ขมิ้นชันแคปซูลที่เก็บในขวดใส ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์มากที่สุด รองลงมาคือ ขมิ้นชันแคปซูลที่เก็บในขวดสีชา ที่อุณหภูมิ 25 - 30 องศาเซลเซียส ส่วนแคปซูลขมิ้นชันที่เก็บในขวดสีชา ที่อุณหภูมิ 2-8 องศาเซลเซียส มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์น้อยที่สุด

สรุปผลการวิจัย

ผลการทดสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์ ได้กราฟมาตรฐานเป็นเส้นตรงในช่วงความเข้มข้นของเคอร์คูมินอยด์ 0.04 – 0.12 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสนใจเป็น 0.9997 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ เท่ากับ 1.41 – 3.07 ค่าร้อยละการได้กลับคืนของสาร เท่ากับ 73 ± 1.6 ค่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารที่สามารถตรวจพบได้ เท่ากับ 0.000020 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และค่าการแยกของสาร บีสตีเมทอกซีเคอร์คูมิน กับ สารดีเมทอกซีเคอร์คูมิน เท่ากับ 2.76 และค่าการแยกของสารดีเมทอกซี-เคอร์คูมิน กับสารเคอร์คูมิน เท่ากับ 2.38

จากการวิเคราะห์หาปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์ในขมิ้นชันที่เก็บได้ 5 จังหวัดของประเทศไทย คือ จังหวัดเพชรบุรี อ่างทอง ศรีสะเกษ พิจิตร โลก และชุมพร พบว่า จังหวัดเพชรบุรี มีปริมาณสารประกอบเคอร์คูมินอยด์ในขมิ้นชันมากที่สุดคือ อยู่ในช่วงร้อยละ 4.98 ± 0.02 ถึง 5.43 ± 0.03 โดยน้ำหนักแห้ง รองลงมา คือ จังหวัดอ่างทอง จังหวัดศรีสะเกษ จังหวัดชุมพร และ จังหวัดพิจิตร โลก คือมีปริมาณเคอร์คูมินอยด์อยู่ในช่วงร้อยละ 4.21 ± 0.06 ถึง 4.63 ± 0.20 , 3.43 ± 0.06 ถึง 3.82 ± 0.04 , 3.47 ± 0.03 ถึง 3.65 ± 0.04 และ 3.28 ± 0.12 ถึง 3.38 ± 0.26 โดยน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ

จากการเปรียบเทียบสภาวะในการเก็บรักษาขมิ้นชันแคปซูล พบว่า สภาวะที่เก็บในขวดสีชา ที่อุณหภูมิ 2 – 8 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ปี 6 เดือน เป็นสภาวะที่เหมาะสมที่สุดใน

การเก็บรักษาขมิ้นชันแคปซูล คือ มีปริมาณเคอร์คูมินอยด์ อยู่ในช่วงร้อยละ 5.06 ± 0.01 ถึง 5.27 ± 0.09 โดยน้ำหนักแห้ง ซึ่งมีปริมาณเคอร์คูมินอยด์อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย

เอกสารอ้างอิง

- ปรีชา บุญสูง, วิชาวิ เสาหิน, วิรัตน์ จันทร์ตรี, บัณฑิต กิตติจรรยา, พรหมินทร์ ไกรยสินธุ์ และสุลักษณ์ มะลิตอง. (2549). การวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญในแคปซูลขมิ้นชัน และฟ้าทะลายโจร โดยใช้โครมาโทกราฟีชนิดของเหลวสมรรถนะสูง. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. อุบลราชธานี.
- ภักดี โพธิศิริ. (2547). สารพันคำถามเรื่องยาสมุนไพร อาหาร เครื่องสำอาง. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. กรุงเทพมหานคร.
- สุภิญญา ติวตระกูล. (2536). การหาปริมาณเคอร์คูมินอยด์และน้ำมันหอมระเหยในรากขมิ้นชันจากแหล่งต่างๆ ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิตศึกษาด้านเภสัชศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Jadhav, B.K. (2007). พัฒนาและทดสอบความใช้ได้เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณเคอร์คูมินอยด์ โดยใช้ HPLC. Retrieved May 10, 2010, from <http://www.thaitheis.org/detail.ptp>