

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



249792



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การเตรียมและวิเคราะห์ทางเคมีของน้ำมันข้าวโพดเพื่อพัฒนาเป็น
ผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพและเครื่องสำอาง

ดร.วิษณุ ชงไชย

สิงหาคม 2555

๖๐๐๙๕๕๒๓๙

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



249792



สัญญาเลขที่ LN-54-17

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การเตรียมและวิเคราะห์ทางเคมีของน้ำมันข้าวโพดเพื่อพัฒนาเป็น
ผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพและเครื่องสำอาง

ดร.วิษณุ ชงไชย

สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

สนับสนุนโดยเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคเหนือตอนล่าง
ประจำปีงบประมาณ 2554

คำนำ

ในปัจจุบันนี้ ผู้บริโภคได้มีความสนใจในการเลือกใช้ ยา เครื่องสำอาง และผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่มีส่วนผสมสมุนไพรมากขึ้น ประเทศไทยมีสมุนไพรที่มีสรรพคุณทางยาหรือเครื่องสำอางอยู่หลายชนิดที่น่าจะมีการพัฒนาให้มีศักยภาพในการใช้ เพื่อลดการนำเข้ายา หรือเครื่องสำอางที่มีราคาแพง จึงควรหันมาใช้วัตถุดิบในประเทศให้มากขึ้น ทั้งนี้ยังเป็นการส่งเสริมและสนับสนุนให้เกษตรกรปลูกพืชสมุนไพรเพิ่มมากขึ้น และสามารถนำมาเพิ่มคุณค่า เมื่อนำเข้าสู่กระบวนการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์การนำสมุนไพรไปใช้ประโยชน์ในปัจจุบัน เช่น ข้าวโพด ซึ่งได้มีการนำข้าวโพดไปใช้ในการบริโภคและแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางและผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญในการหาวิธีทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมในการวิเคราะห์หาปริมาณสารและควบคุมคุณภาพในน้ำมันข้าวโพด เพื่อเป็นใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาสมุนไพรไทยให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม สามารถนำไปพัฒนาต่อในเชิงพาณิชย์ต่อไปได้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องการเตรียมและวิเคราะห์ทางเคมีของน้ำมันข้าวโพดเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสุขภาพและเครื่องสำอาง สำเร็จสมบูรณ์ได้เป็นอย่างดี และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายฝ่าย ที่ให้คำปรึกษา และข้อเสนอแนะต่างๆ ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณบุคคลเหล่านั้น ที่ได้กรุณาทำให้ผลงานวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี และขอขอบคุณแหล่งทุนจากเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคเหนือตอนล่าง และมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ที่สนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัยในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยเรื่องนี้จะยังเป็นประโยชน์สำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้ที่เกี่ยวข้อง

วิษณุ ฅงไชย

สิงหาคม 2555

เรื่อง การเตรียมและวิเคราะห์ทางเคมีของน้ำมันข้าวโพดเพื่อพัฒนาเป็นผลิตอาหาร

เสริมสุขภาพและเครื่องสำอาง

ผู้วิจัย ดร.วิษณุ ธงไชย

บทคัดย่อ

249792

ได้ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของน้ำมันข้าวโพดด้วยการวิเคราะห์หาปริมาณวิตามินเอและวิตามินอี ในน้ำมันข้าวโพดโดยวิธีโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง และหาองค์ประกอบของกรดไขมันที่อิ่มตัวและกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวในน้ำมันโดยวิธีแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมตรี ได้พัฒนาตำรับครีมบำรุงผิว สบู่ และยาแคปซูลจากน้ำมันข้าวโพด การพัฒนาวิธีโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูงสำหรับวิเคราะห์ปริมาณวิตามินเอและวิตามินอีจากน้ำมันข้าวโพด วิเคราะห์ด้วยคอลัมน์ C8-Inersil GL science ขนาด 4.6 mmx150 mm ใช้เฟสเคลื่อนที่คือ เมทานอลต่อน้ำ ระบบการไหลแบบ gradient ตรวจวัดวิตามินเอและวิตามินอีที่ความยาวคลื่น 325 และ 292 นาโนเมตรตามลำดับ อัตราการไหลเท่ากับ 1 มิลลิลิตรต่อนาที ภายใต้สภาวะการทดลองที่เหมาะสมพบว่าจากการวิเคราะห์วิตามินเอและวิตามินอีกราฟมาตรฐานที่ได้เป็นเส้นตรงในช่วงความเข้มข้น 5-40 มิลลิกรัมต่อลิตร $y=62321x$ ($R^2 = 0.989$) ของวิตามินเอ และ $y=11366x$ ($R^2 = 0.986$) ของวิตามินอี ได้ค่าขีดจำกัดต่ำสุดในการตรวจวัดและค่าขีดจำกัดต่ำสุดในการวิเคราะห์ปริมาณเท่ากับ 0.06 และ 0.19 มิลลิกรัมต่อลิตรสำหรับวิตามินเอ และ 0.07 และ 0.20 มิลลิกรัมต่อลิตรสำหรับวิตามินอี ตามลำดับ วิธีโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูงที่พัฒนาขึ้นนี้ได้ประยุกต์ใช้สำหรับวิเคราะห์ปริมาณวิตามินเอและวิตามินอีจากตัวอย่างครีมและโลชั่นที่มีส่วนผสมของน้ำมันข้าวโพด

Title Preparation and chemical analysis of corn oil with development of products for health supplements and cosmetic

Author Dr.Wisanu Thongchai

Abstract

249792

The physical and chemical properties of the corn oils were also investigated. Vitamin A and vitamin E in corn oils were determined by high performance liquid chromatography. The compositions of saturated and unsaturated fatty acids were determined by GC/MS. Nourishing cream and soap was formulated from corn oil. The capsules of corn oil were also developed. A high performance liquid chromatographic procedure for the determination of retinol and α -tocopherol from corn oil were developed. The sample was analyzed on Inersil C8-3 (4.6 mm \times 150 mm), using methanol and water as mobile phase with gradient elution system. The analytes were detected at 325 and 292 nm, respectively by spectrophotometer. The flow rate was used at 1 mL/min to complete separation of both analyzes. Under the optimum conditions, retinol and α -tocopherol could be determined within a concentration range of 5-40 mg/L which can be expressed by the regression equation $y=62321x$ ($R^2 = 0.989$) and $y=11366x$ ($R^2 = 0.986$), respectively. The limit of detection and quantitation were found to be 0.06 mg/L and 0.19 mg/L for retinol and 0.07 mg/L and 0.20 mg/L for α -tocopherol respectively. The proposed method was applied to the determination of retinol and α -tocopherol contents in cream and lotion from corn oil.

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
ที่มาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์	9
ประโยชน์ที่จะได้รับในการศึกษา เชนทฤษฎีและ/หรือเชิงปฏิบัติ	9
ขอบเขตของการศึกษาวิจัย	10
บทที่ 2 ทฤษฎี เครื่องมือ และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
การสำรวจข้อมูลทางพฤกษศาสตร์	12
วิตามินอี	18
วิตามินเอ	20
โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนสูง	26
การตรวจสอบความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์	27
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	30
บทที่ 3 วิธีการทดลอง	36
สารเคมีและตัวอย่าง	36
อุปกรณ์และเครื่องมือ	36
วิธีการทดลอง	37

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย	50
การศึกษาการเตรียมพืชตัวอย่าง	50
ผลการสกัดน้ำมันจากตัวอย่างเมล็ดข้าวโพดด้วยทำละลายที่เหมาะสมโดย	50
วิธีการสกัดแบบ soxhlet extraction	
ผลการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ	53
ผลการทดสอบคุณสมบัติทางเคมี	
ผลการวิเคราะห์ปริมาณวิตามินเอและวิตามินอีจากน้ำมันข้าวโพดด้วยเทคนิค	55
โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (HPLC)	
การศึกษาความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์	62
ผลการเตรียมผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากน้ำมันข้าวโพดและศึกษาความคง	
สภาพของวิตามินเอและวิตามินอีในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง	
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	81
บรรณานุกรม	84

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 เปรียบเทียบคุณค่าทางอาหารของข้าวโพดสายพันธุ์ต่างๆ	4
ตารางที่ 1.2 เปรียบเทียบองค์ประกอบของกรดอะมิโนในข้าวโพดธรรมดา Opaque-2 และ	5
ตารางที่ 2.1 ปริมาณวิตามินเอและเบต้าแคโรทีนในอาหารบางชนิด (ไมโครกรัมต่อ100 กรัม)	22
ตารางที่ 2.2 ปริมาณวิตามินเอ ที่ควรได้สำหรับคนไทยใน 1 วัน	23
ตารางที่ 3.1 แสดงการเตรียมสารละลายมาตรฐานวิตามินเอ และวิตามินอี	43
ตารางที่ 4.1 แสดงขั้นตอนของการสกัดโดยวิธีการสกัดแบบ Soxhlet extraction สกัดด้วยตัวทำ ละลาย Hexane	51
ตารางที่ 4.2 แสดงค่า %yield ของน้ำมันที่สกัดได้จากตัวอย่างข้าวโพด	51
ตารางที่ 4.3 แสดงผลการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ	53
ตารางที่ 4.4 ค่า Iodine value, Saponification value และ Unsaponifiable matter ของน้ำมัน	53
ตารางที่ 4.5 ส่วนประกอบของกรดไขมันในน้ำมันข้าวโพด 2 สายพันธุ์	54
ตารางที่ 4.6 แสดงสัดส่วนเฟสเคลื่อนที่เอทานอลต่อน้ำ	57
ตารางที่ 4.7 แสดงสัดส่วนเฟสเคลื่อนที่อะซิโตนไตรีสต่อน้ำ	58
ตารางที่ 4.8 แสดงสัดส่วนเฟสเคลื่อนที่เมทานอลต่อน้ำ	58
ตารางที่ 4.9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ใต้พีคกับความเข้มข้นของวิตามินเอและวิตามินอี	64
ตารางที่ 4.10 แสดงค่า Repeatability และ reproductability สำหรับสารละลายมาตรฐานวิตามินเอ และวิตามินอี (n=7)	66

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.11 ตารางแสดงค่า % recovery ของการศึกษา accuracy ของตัวอย่างน้ำมันข้าวโพด	67
ตารางที่ 4.12 แสดงค่าการวิเคราะห์หาปริมาณวิตามินเอและวิตามินอี ด้วยเทคนิค HPLC ที่พัฒนาขึ้น	68
ตารางที่ 4.13 แสดงลักษณะเนื้อโลชันจากการเตรียมในสูตรต่าง ๆ	69
ตารางที่ 4.14 แสดงค่า pH ของโลชันและครีม	71
ตารางที่ 4.15 ลักษณะทางกายภาพของโลชันและครีม	72
ตารางที่ 4.16 แสดงความพึงพอใจเกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์	75
ตารางที่ 4.17 แสดงความพึงพอใจขณะที่ใช้ผลิตภัณฑ์	75
ตารางที่ 4.18 แสดงความพึงพอใจหลังใช้ผลิตภัณฑ์	76
ตารางที่ 4.19 ลักษณะทางกายภาพของสบู่น้ำมันข้าวโพดหลังเตรียมเสร็จ	76
ตารางที่ 4.20 แสดงผลความเข้ากันได้ของน้ำมันข้าวโพดกับเจลาตินแคปซูลและสารช่วยต่างๆ	77

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 สูตรโครงสร้างของวิตามินอี	18
รูปที่ 2.2 สูตรโครงสร้างของเรตินอล วิตามินเอที่พบได้บ่อย	20
รูปที่ 4.1 แสดงตัวอย่างเมล็ดข้าวโพด 2 สายพันธุ์	50
รูปที่ 4.2 แสดงลักษณะน้ำมันที่สกัดได้บรรจุในขวดเก็บสาร	52
รูปที่ 4.3 แสดงลักษณะน้ำมันที่ผ่านผงถ่านแอกติเวทชาร์โคล	52
รูปที่ 4.4 แสดงความยาวคลื่นสูงสุดของการดูดกลืนแสงของวิตามินเอและวิตามินอี	55
รูปที่ 4.5 แสดงโครมาโทแกรมของสารละลายมาตรฐานวิตามินเอและวิตามินอี เมื่อใช้ เฟสเคลื่อนที่เป็นเมทานอลกับน้ำ ในระบบ Isocratic elution	56
รูปที่ 4.6 แสดงโครมาโทแกรมของสารละลายมาตรฐานวิตามินเอ (1) และวิตามินอี (2) เมื่อใช้ เฟสเคลื่อนที่เป็นเอทานอล (ก) อะซิโตไนไตรล์ (ข) เมทานอล (ค) ในระบบ gradient elution	59
รูปที่ 4.7 แสดงโครมาโทแกรมของสารละลายมาตรฐานผสมวิตามินเอและวิตามินอีเมื่อใช้เฟสเคลื่อนที่เป็นเมทานอลต่อหน้า ที่อัตราการไหล 0.8 มิลลิลิตรต่อนาที (ก), 1.0 มิลลิลิตรต่อหน้า (ข), 1.2 มิลลิลิตรต่อหน้า (ค) และ 1.5 มิลลิลิตรต่อหน้า (ง)	61
รูปที่ 4.8 แสดงลักษณะโครมาโทแกรมของสารละลายมาตรฐานวิตามินเอและวิตามินอี ที่ความเข้มข้น 5 mg/L	62
รูปที่ 4.9 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ใต้พีคกับความเข้มข้นของวิตามินเอและวิตามินอี ในช่วงความเข้มข้น 1–100 mg/L	65
รูปที่ 4.10 แสดงลักษณะเนื้อครีมธรรมดาที่ไม่มีส่วนผสมของน้ำมันข้าวโพดและเนื้อครีมที่มีส่วนผสมของน้ำมันข้าวโพด	70
รูปที่ 4.11 กราฟแสดงความคงตัวของวิตามินเอและวิตามินอี ในตัวอย่างครีมจากน้ำมันข้าวโพด ที่อุณหภูมิ 4 °C	73

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.12 กราฟแสดงความคงตัวของวิตามินเอและวิตามินอี ในตัวอย่างครีมจากน้ำมันข้าวโพด ที่ อุณหภูมิ 25 °C	74
รูปที่ 4.13 กราฟแสดงความคงตัวของวิตามินเอและวิตามินอีในตัวอย่างครีมจากน้ำมันข้าวโพด ที่ อุณหภูมิ 45 °C	74
รูปที่ 4.14 แสดงลักษณะของสปูน้ำมันข้าวโพดหลังเตรียมเสร็จ	80
รูปที่ 4.15 แสดงผลิตภัณฑ์ของน้ำมันข้าวโพดกับเจลาตินแคปซูลและสารช่วยต่าง ๆ	80