



รายงานวิจัย

การสกัดแยกสารประกอบกลุ่มนิวทราซูติคัลจาก
น้ำมันปาล์มดิบด้วยเทคโนโลยีเยื่อแผ่น

Extraction-Separation of Nutraceutical Compounds
from Crude Palm Oil by Membrane Technology

โดย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จุไรวัลย์ รัตนะพิสิฐ หัวหน้าโครงการวิจัย
ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณัฐวรรณ คุปพิทยานันท์ ผู้ร่วมโครงการวิจัย
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ผ่องศรี ศิวราศักดิ์ ผู้ร่วมโครงการวิจัย
ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

งบประมาณแผ่นดิน 2554

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแยกนิวตราซูทิล (วิตามินอีในรูปของแอลฟาโทโคฟีรอลและเบตาแคโรทีน) จากน้ำมันปาล์มดิบด้วยเทคโนโลยีเยื่อ โดยเริ่มต้นจากการนำน้ำมันปาล์มดิบมาทำการปรับสภาพเบื้องต้นด้วยปฏิกิริยาซาฟอนนิฟิเคชันก่อนเพื่อขจัดโมเลกุลใหญ่ออก แล้วทำการสกัดนิวตราซูทิลในส่วนอันซาฟอนนิฟายต์ออกด้วยเฮกเซนในอัตราส่วน 1:6 (w/v) จากนั้นนำไปผ่านกระบวนการกรองเพื่อแยกนิวตราซูทิลด้วยเยื่อแผ่นชนิดพอลิเอเธอร์ซัลโฟน(PES) เกรดการค้าโดยมีระดับการกรองเป็นชุดต่างๆ เพื่อเตรียมสภาพสารป้อนก่อนการกรองนาโนฟิลเตรชัน โดยเริ่มจากใช้แผ่นกรอง MP005 ใช้ความดัน 5, 6 และ 7 บาร์ แผ่นกรอง UP020 ใช้ความดัน 3 และ 4 บาร์ เยื่อแผ่น UP005 ใช้ความดัน 15 และ 18 บาร์ และแผ่นกรอง NP030 และ NP010 ใช้ความดัน 20 บาร์ โดยในการทดลองได้ทำการศึกษาค่าของความดันที่มีผลต่อค่าฟลักซ์การไหล ซึ่งค่าฟลักซ์ที่ดีคือ ค่าฟลักซ์ที่กระแสเพอร์มิเอทสามารถเคลื่อนที่ผ่านเยื่อกรองได้อย่างสม่ำเสมอและมีค่าฟลักซ์สูง ผลการทดลองพบว่าฟลักซ์น้ำมันมีค่าไม่สูงมากและแตกต่างกันขึ้นกับระดับการกรอง โดยฟลักซ์การกรองระดับนาโนฟิลเตรชันมีค่าต่ำสุด จากการวิเคราะห์สารที่ผ่านการกรองด้วยเยื่อแผ่นมีดังนี้ ไม่พบปริมาณของฟอสโฟไลปิดหลังจากที่ได้ผ่านกระบวนการกรองเนื่องจากถูกกำจัดด้วยปฏิกิริยาซาฟอนนิฟิเคชัน การวิเคราะห์ปริมาณเบตาแคโรทีนและแอลฟาโทโคฟีรอลพบว่าการกรองด้วยเยื่อแผ่นมีผลต่อความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับคุณสมบัติของสารป้อนก่อนเข้าเครื่องกรอง ดังนั้นเยื่อกรอง NP030 และ NP010 สามารถใช้เพิ่มความเข้มข้นของนิวตราซูทิลได้ อย่างไรก็ตามฟลักซ์การกรองระดับนาโนฟิลเตรชันจำเป็นต้องปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบ

คำสำคัญ โทโคฟีรอลเบตาแคโรทีน น้ำมันปาล์ม เมมเบรน ซาฟอนนิฟิเคชัน นาโนฟิลเตรชัน

ABSTRACT

The purpose of this research is to separate nutraceutical (vitamin e as the tocopherol and betacarotene) from crude palm oil by membrane technology. Crude palm oil was pretreated by saponification to remove some large molecules, after that nutraceutical extraction of unsaponified was proceed by hexane in the 1:6 ratio (w/v). Separations of nutraceutical by polyethersulfone (PES) commercial membrane type were investigated as series to prepare a suitable nanofiltration feed. As stated, the filtration started from MP005 operated at the pressures of 5, 6 and 7 bar, UP020 operated at the pressure of 3 and 4 bar, UP005 operated at the pressure of 15 and 18 bar, and finally operated by NP030 and NP010 at the pressure of 20 bar. The experimental results were discussed into the effects of pressures with flux. The optimal flux was the permeate which could flow through membrane regularly. The results showed that permeate flux was fair and varied up to level of filtration, especially that the nanofiltration flux was very low. Analytical substance of phospholipids showed that saponification removed all phospholipids. Also beta-carotene and alpha-tocopherol can be enriched by membrane technology as compared with feed into the first step of filtration. The membrane NP010 and NP030 can be used to enrich nutraceutical from crude palm oil. However, nanofiltration flux should be further studied to increase its efficiency.

Keywords: Tocopherol, Betacarotene, Palm oil, Membrane, Saponification, Nanofiltration

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ให้ความอนุเคราะห์ที่ทำงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ดังต่อไปนี้

1. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ด้วยทุนงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2554
2. รศ.ดร.พรทิพย์ ศรีแดง ที่ให้คำแนะนำชุดเครื่องมือการกรอง
3. รศ.ดร.ชาคริต ทองอุไร ที่ให้ความอนุเคราะห์เรื่องน้ำมันปาล์มดิบ

รวมถึงเจ้าหน้าที่ของภาควิชาและนักศึกษาที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยดังต่อไปนี้ นางสาวปวีณาพลัดพลากร, นางสาวกัญจนพร วชิรอนันต์, นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมเคมีและวัสดุ สาขาวิศวกรรมเคมี และนักศึกษาภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีส่วนร่วมในงานวิจัย

คณะผู้วิจัย

สิงหาคม 2555

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ii
ABSTRACT	iii
กิตติกรรมประกาศ	iv
บทที่ 1	บทนำ
	1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ
	1.2 วัตถุประสงค์
	1.3 ขอบเขตการวิจัย
	1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับและหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์
บทที่ 2	ทฤษฎีและการสืบค้น
	2.1 น้ำมันปาล์มดิบ
	2.2 เบตาแคโรทีนและวิตามินอี
	2.3 การสกัดและปฏิกิริยาซาพอนนิฟิเคชัน
	2.4 เยื่อและการกรองด้วยเยื่อ
	2.5 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง
บทที่ 3	วิธีดำเนินการวิจัย
	3.1 วัตถุดิบและสารเคมี
	3.2 อุปกรณ์การทดลอง
	3.3 วิธีการทดลอง
	3.4 การวิเคราะห์
บทที่ 4	ผลการทดลองและอภิปราย
	4.1 คุณสมบัติ น้ำมันปาล์มดิบ
	4.2 ฟลักซ์เพอร์มิเอท
	4.3 ฟอสโฟไลปิดและกรดไขมันอิสระ
	4.4 เบตาแคโรทีนและแอลฟาโทโคฟีรอล
บทที่ 5	สรุปผลการทดลอง
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	ภาคผนวก ก
	ภาคผนวก ข