



รายงานวิจัย

การกรองไหลขวางเพื่อสกัดแยกฟอสโฟไลปิด ในน้ำมันปาล์มดิบด้วยเทคโนโลยีเยื่อ

Cross flow filtration for extraction-separation phospholipids
from crude palm oil by membrane technology

คณะผู้วิจัย

- | | |
|--|---------------------|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จุไรวัลย์ รัตนะพิสิฐ | หัวหน้าโครงการวิจัย |
| ภาควิชาวิศวกรรมเคมีและวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี | |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ผ่องศรี ศิวราศักดิ์ | ผู้ร่วมโครงการวิจัย |
| ภาควิชาวิศวกรรมเคมีและวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี | |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณัฐวรรณ คุปพิทยานันท์ | ผู้ร่วมโครงการวิจัย |
| ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี | |

งบประมาณแผ่นดิน 2555

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแยกฟอสโฟไลปิดออกจากน้ำมันปาล์มดิบด้วยเทคโนโลยีเมมเบรนระดับไมโครฟิลเตรชันแบบไหลขวาง โดยใช้สารป้อนมีสเซลล์่าที่ประกอบด้วยน้ำมันปาล์มดิบและเฮกเซนในสัดส่วนเชิงน้ำหนัก 1:1 และ 1:3 จากนั้นนำไปผ่านกระบวนการกรองด้วยเมมเบรนเซรามิกเกรดการค้าสามชนิดที่มีขนาดรูพรุนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.3-0.8 ไมครอน ผลการทดลองพบว่ามีสเซลล์่า 1:3 ให้ค่าฟลักซ์เพอร์มิเอตที่ดีกว่ามีสเซลล์่า 1:1 ทุกค่าการทดลองทั้งนี้เนื่องจากคอนเซนเทรชันโพราไลเซชันที่ผิวหน้าเมมเบรนและความหนืดของมีสเซลล์่าสำหรับความสามารถการกักกันฟอสโฟไลปิดมีค่าสูงสุดที่ 41.46% โดยมีสเซลล์่า 1:3 ให้ผลการกำจัดฟอสโฟไลปิดได้ดีกว่ามีสเซลล์่า 1:1 อย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้เป็นเพราะโมเชลล์ระหว่างฟอสโฟไลปิดในสารละลายเฮกเซนของมีสเซลล์่า 1:3 เกิดได้ดีกว่าเมื่อเทียบกับมีสเซลล์่า 1:1 เพราะปริมาณเฮกเซนที่มากกว่า สำหรับความสามารถการกำจัดกรดไขมันอิสระมีค่าต่ำ และอาจเป็นผลจากฟอสโฟไลปิดมากกว่าการกรองด้วยเมมเบรนเซรามิก ทั้งนี้เป็นเพราะกรดไขมันอิสระมีน้ำหนักโมเลกุลที่เล็กกว่า ผลการทดลองจากกล้องจุลทรรศน์แบบส่องกราดพบว่าเมมเบรนเซรามิกมีสภาพเปลี่ยนไปหลังจากการกรอง

คำสำคัญ ฟอสโฟไลปิด ดีกัมมิง เซรามิกเมมเบรน ไมโครฟิลเตรชัน การกรองแบบไหลขวาง

ABSTRACT

The purpose of this research is to separate phospholipids from crude palm oil by crossflow microfiltration of membrane technology. Filtration experiments were made based on percentage of crude palm oil in the miscella 50% and 25% w/w using three types of commercial ceramic membranes with average pore sizes in the ranges of 0.3-0.8 microns. Results showed that permeate fluxes of miscella 1:3 were better than miscella 1:1 for all cases because of concentration polarization at the membrane surface and miscella viscosities. The maximum phospholipid removal was about 41.46%. Also miscella 1:3 provided the better results of phospholipid removals compared to miscella 1:1 because micelle formation of phospholipid and hexane may affect their micelle sizes because of increasing of hexane quantity in its mixture. Free fatty acid removals were low, in addition, the free fatty acid removal may be affected by phospholipid removal instead of membrane filtration. Moreover, SEM results showed the significant change of membrane surface after periods of filtration.

Keywords: Phospholipids, Degumming, Ceramic membrane, Microfiltration, Cross flow filtration

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ให้ความอนุเคราะห์ที่ทำงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ดังต่อไปนี้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ด้วยทุนงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2555 รวมถึงเจ้าหน้าที่ของภาควิชาและนักศึกษาที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยดังต่อไปนี้ นางสาวปวีณา พลัดพลาภ, นางสาวรังษิณีย์ ชุนหัด, นางสาวศยามล นิชรอด, นางสาวกนกนารี ด้วงชะเอม, นางสาวนที ไม้พวง, นายจิรพัฒน์ กิจสุวรรณ และนางสาวสุนทรี เมธาวี ที่มีส่วนร่วมในงานวิจัย

คณะผู้วิจัย

สิงหาคม 2556

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ii
ABSTRACT	iii
กิตติกรรมประกาศ	iv
บทที่ 1	1
บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์	3
1.3 ขอบเขตการวิจัย	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับและหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์	4
บทที่ 2	5
ทฤษฎีและการสืบค้นข้อมูล	5
2.1 น้ำมันปาล์มดิบ	5
2.2 ฟอสโฟไลปิด	7
2.3 การรีไฟน์และการดักมึง	8
2.4 เยื่อและการกรองด้วยเยื่อ	10
2.5 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	18
บทที่ 3	26
วิธีดำเนินการวิจัย	26
3.1 วัตถุดิบและสารเคมี	26
3.2 อุปกรณ์การทดลอง	27
3.3 วิธีการทดลอง	30
3.4 วิธีวัดผล/วิเคราะห์ปริมาณ	31
บทที่ 4	32
ผลการทดลองและอภิปราย	32
4.1 น้ำมันปาล์มดิบ	32
4.2 ฟลักซ์เพอร์มิเอท	33
4.3 กรดไขมันอิสระ	38
4.4 ฟอสโฟไลปิด	38
4.5 ผลของเฮกเซนต่อเมมเบรนเซรามิก	39
บทที่ 5	42
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	42
บรรณานุกรม	43
ภาคผนวก	50
ภาคผนวก ก	50
ภาคผนวก ข	54
ภาคผนวก ค	57

