

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาการเพิ่มความเข้มข้นของแกมมาออโรซานอลในน้ำมันรำข้าวดิบด้วยเทคโนโลยีเยื่อแผ่นระดับนาโนฟิลเตรชันร่วมกับอัลตราฟิลเตรชันด้วยชุดทดลองอนุกรมการกรองแบบปิดตายด้วยเมมเบรนพอลิอีเธอร์ซัลโฟน (PES) เกรดการค้า โดยสมภาวะการทดลองมีดังนี้ การกรองระดับอัลตราฟิลเตรชันด้วยเมมเบรน UP020 ณ ความดัน 10 บาร์ แล้วตามด้วยการกรองระดับนาโนฟิลเตรชัน 2 ระดับ (NP010 และ NP030) ณ ความดัน 28 bar และ 34 bar ตามลำดับ การทดลองประกอบด้วยสองส่วนดังนี้ ส่วนแรกเป็นการทดลองเพื่อศึกษาฟลักซ์เพอร์มิเอท ความสามารถในการกักกันฟอสโฟไลปิดและกรดไขมันอิสระ โดยใช้สารป้อนเป็นมิสเซลล่าของน้ำมันรำข้าวดิบและ เฮกเซน ในอัตราส่วน 1:3 (v/v) ส่วนสองเป็นการทดลองเพื่อศึกษาความสามารถการกักกันแกมมาออโรซานอล โดยใช้สารป้อนน้ำมันรำข้าวดิบที่ผ่านการปรับสภาพด้วยปฏิกิริยาซาฟอนนิฟิเคชัน ผลการทดลองพบว่า ฟลักซ์เพอร์มิเอทมีความแตกต่างกันอยู่กักระดับการกรอง โดยฟลักซ์เพอร์มิเอทใน 1 ชั่วโมงของการกรองด้วย UP020, NP010 และ NP030 มีค่าดังนี้ 12.712, 19.717 และ 9.778  $\text{kg/m}^2\cdot\text{hr}$  ตามลำดับ การวิเคราะห์แกมมาออโรซานอลด้วยเทคนิคยูวี-วิสิเบิล สเปกโทรสโคปี ที่ความยาวคลื่น 326 นาโนเมตร สำหรับความสามารถการกักกันแกมมาออโรซานอล ผ่านชุดอนุกรมการกรองทั้งหมดมีค่าร้อยละ 75.02 การวิเคราะห์ฟอสโฟไลปิดบนฐานร้อยละการกักกันของชุดอนุกรมการกรองมีค่าร้อยละ 77.70 และการวิเคราะห์กรดไขมันอิสระไม่สามารถแยกกรดไขมันอิสระได้ เทคโนโลยีเยื่อแผ่นสามารถเพิ่มความเข้มข้นแกมมาออโรซานอลได้เมื่อเทียบกับสารป้อนเริ่มต้น เมื่อศึกษาทางสัณฐานวิทยาของเยื่อแผ่นที่ผ่านการกรอง พบว่าพื้นผิวของเยื่อแผ่นไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ ผลการทดลองแสดงความเป็นไปได้ของการใช้เยื่อแผ่นในอุตสาหกรรมน้ำมันรำข้าว อย่างไรก็ตามการศึกษาเพื่อปรับปรุงโครงสร้างเยื่อแผ่นยังเป็นสิ่งสำคัญในการนำไปใช้งานได้จริงต่อการเพิ่มค่าฟลักซ์เพอร์มิเอท

**คำสำคัญ:** แกมมาออโรซานอล, ฟอสโฟไลปิด, น้ำมันรำข้าวดิบ, เมมเบรน, นาโนฟิลเตรชัน

## ABSTRACT

In this work, studies were operated to investigate for the enrichment of  $\gamma$ -oryzanol in rice bran oil by nanofiltration coupling with ultrafiltration in series of stirred dead-end filtration set. The performance of commercial asymmetric membranes of polyethersulfone was evaluated as following: started from ultrafiltration as the pretreatment, and then operated by two consecutive nanofiltration (NP010 and NP030) at the pressure of 28 and 34 bar. The experiments were composed of two parts. First, we proceeded the experiments to study permeate fluxes and phospholipids and free fatty acid removals by using feed as oil/hexane miscella in a 1:3 proportion (v/v). The second part was to evaluate the  $\gamma$ -oryzanol removal by using feed from the saponification pretreatment. Results showed that fluxes were low and varied up to level of filtration. It was found that the permeate fluxes within an hour of UP020, NP010 and NP030 were 12.712, 19.717 and 9.778 kg/m<sup>2</sup>.hr, respectively. Analysis quantities of  $\gamma$ -oryzanol were evaluated by the UV-Vis spectroscopy at 326 nm. The total  $\gamma$ -oryzanol, phospholipids and free fatty acid removals through the series of filtrations were 75.02% and 77.70%, respectively. No morphological and functional modification of membrane was observed through the scanning electron microscope. The results of this study show that membrane separation may be a promising route for degumming and downstream processing of vegetable oil. However, studies of membrane structures and types still are important issues for industrial uses.

**Keywords:**  $\gamma$ -oryzanol, phospholipid, rice bran oil, membrane, nanofiltration