

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการสกัดแยกวิตามินอีจากน้ำมันปาล์มดิบ โดยใช้วิธีการสกัดแยกเบื้องต้น (การทำสปอนนิฟิเคชัน), การสกัดแยกเบื้องต้นร่วมกับเทคโนโลยีเมมเบรน และการใช้เทคโนโลยีเมมเบรนในการแยกวิตามินอีจากน้ำมันปาล์มดิบโดยตรง โดยพิจารณาจากวิธีการที่ให้ค่าปริมาณวิตามินอีสูงที่สุด ในส่วนของการทำงานสปอนนิฟิเคชัน พบว่าความเข้มข้นของสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์มีผลต่อปริมาณวิตามินอีมากกว่าอุณหภูมิและเวลาในการดำเนินการ ซึ่งสภาวะที่เหมาะสมที่สุดในการทำสปอนนิฟิเคชัน คือ ความเข้มข้นของสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ 10% ที่อุณหภูมิ 70°C และเวลา 30 นาที พบว่ามีการสูญเสีย α -tocopherol ประมาณ 20% อย่างไรก็ตามที่สภาวะดังกล่าวไม่สามารถกำจัดไตรกลีเซอไรด์ทั้งหมดได้ จึงมีการใช้กระบวนการผสมผสานระหว่างสปอนนิฟิเคชันและเทคโนโลยีเมมเบรนระดับอัลตราฟิลเตรชันและนาโนฟิลเตรชันที่ค่าความดันเหมาะสม คือ 3 บาร์ และ 15 บาร์ ซึ่งให้ค่าฟลักซ์เฉลี่ยเท่ากับ 36.35 ลิตรต่อตารางเมตรต่อชั่วโมง สำหรับใช้ในการกำจัดไตรกลีเซอไรด์ที่ยังคงเหลือจากการทำปฏิกิริยาสปอนนิฟิเคชันและเพื่อใช้ในการแยกวิตามินอีให้บริสุทธิ์ยิ่งขึ้นต่อไป ซึ่งจากการวิจัยพบว่ากระบวนการผสมผสานดังกล่าวสามารถกำจัดปริมาณไตรกลีเซอไรด์ได้สูงถึง 93% จากปริมาณไตรกลีเซอไรด์ในน้ำมันปาล์มดิบเริ่มต้น และเมมเบรนนาโนฟิลเตรชันระดับที่สอง (NP030) สามารถแยกวิตามินอีได้ 63% ที่ช่วงความดัน 30.0-31.0 บาร์ โดยให้ค่าฟลักซ์เฉลี่ย 7 ลิตรต่อตารางเมตรต่อชั่วโมง ส่วนในงานวิจัยที่แยกวิตามินอีโดยใช้เทคโนโลยีเมมเบรนโดยตรงพบว่า เมมเบรนระดับไมโครฟิลเตรชัน, อัลตราฟิลเตรชัน และนาโนฟิลเตรชันชั้นแรกสามารถแยกไตรกลีเซอไรด์ได้ 80% จากปริมาณไตรกลีเซอไรด์ในน้ำมันปาล์มดิบเริ่มต้น และเมมเบรนนาโนฟิลเตรชันระดับที่สอง (NP030) สามารถแยกวิตามินอีได้ 65% ที่ช่วงความดัน 38.0-39.0 บาร์ และให้ค่าฟลักซ์เฉลี่ย 6.7 ลิตรต่อตารางเมตรต่อชั่วโมง

โดยสมรรถนะและประสิทธิภาพของแต่ละกระบวนการจะวิเคราะห์จากตัวอย่างที่ผ่านการกรอง (ส่วนที่ผ่านเมมเบรน) โดยพิจารณาสภาวะที่เหมาะสมจากปริมาณ α -tocopherol ที่ได้เป็นหลัก โดยพบว่ากระบวนการผสมผสานระหว่างสปอนนิฟิเคชัน และเทคโนโลยีเมมเบรนเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการแยกวิตามินอีออกจากน้ำมันปาล์มดิบ เนื่องจากมีการใช้ความดันในการดำเนินการต่ำและให้ค่าเปอร์เซ็นต์การกำจัดไตรกลีเซอไรด์สูง

The objective of this research is to study the effect of extraction-separation of tocopherols from crude palm oil using single alkali (saponification process), coupling of alkali and membrane (saponification-membrane method) and direct membrane processes. The greatest yield of α -tocopherol content after extraction and separation was considered to select the method of extraction and separation. In saponification part, the alcoholic KOH concentration was the most significant variable factor comparing with time and temperature. The optimum condition of the saponification for sample tested at alcoholic KOH 10% was at $T=70^{\circ}\text{C}$ and $\text{time}=30$ min with a quite less loss of α -tocopherol about 20%. However, this condition could not remove all triglycerides even though it provided a high yield of α -tocopherols. Therefore, membrane processes would be recommended and used in the next step to remove triglyceride from the sample and to purified tocopherols in coupling with saponification and ultrafiltration and nanofiltration membranes at the optimum TMP of 3 and 15 bars, which provided an average flux at 36.35 and 18.81 l/h/m². The results pointed out that the hybrid processes for extraction-separation of tocopherol and carotenes could remove most residual triglycerides and phospholipids reached up to 93% from initial triglyceride in crude palm oil. In addition, nanofiltration membrane (NP030) was adequate to retain tocopherol with the rejection about 63% at TMP 30.0-31.0 bars, which gave a flux value of 7 l/h/m². In direct membrane processes, microfiltration, ultrafiltration and the first step of nanofiltration could remove most residual triglycerides reached to 80% from initial triglyceride in crude palm oil. NP030 membrane could reject most of tocopherols contained in the sample at TMP 38.0-39.0 bars with the rejection rate of 65% yield of tocopherol. This condition obtained an average flux at 6.7 l/h/m².

The performance and efficiency of each methods were investigated by filtering a fraction of permeate. Consideration of the optimized condition based on α -tocopherol yield, it was found that the hybrid processes of saponification-membrane presented the suitable option for separate nutraceutical compounds. In addition, it could operate at a lower pressure with a higher % triglyceride removal.