

ไขมันข้าวคืบเป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้มูลค่าต่ำ ที่ได้จากขั้นตอนการจัดไซในกระบวนการผลิต น้ำมันรำข้าว ไขมันข้าวคืบสามารถนำมาใช้แทนไขมันรำข้าวซึ่งมีราคาแพงในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง อาหาร และยา เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับไขมันข้าวคืบ ในงานวิจัยนี้จึงศึกษาวิธีการเตรียมไขมันข้าวคืบให้บริสุทธิ์ โดยการสกัดด้วยไอโซโพรพานอลที่ความเข้มข้นต่างๆ ดังนี้ 100, 80, 60 และ 40% ในสัดส่วนไขมันข้าวคืบต่อไอโซโพรพานอลเท่ากับ 1: 5 และ 1:3 เปรียบเทียบกับปฏิกิริยา-ทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน ทำโดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ และ โปแตสเซียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 1-2.7% (น้ำหนัก/ปริมาตรของเอทานอล) ใช้สัดส่วนโมลของไขมันข้าวคืบต่อเอทานอลเท่ากับ 1: 30 ทำปฏิกิริยาที่อุณหภูมิห้อง

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบของไขมันข้าวคืบด้วยโครมาโตกราฟีแบบของเหลวสมรรถนะสูง บนคอลัมน์พีโนเจล พบว่าประกอบด้วย แวกซ์เอสเทอร์ 31.29% ไตร- และไดกลีเซอไรด์ 64.65% และกรดไขมันอิสระ 4.06%

หลังจากขจัดน้ำมันด้วยไอโซโพรพานอลบริสุทธิ์ ที่สัดส่วนไขมันข้าวคืบต่อไอโซโพรพานอลเท่ากับ 1: 5 พบว่าได้ไขมันข้าวคืบมากกว่า 99% ในขณะที่ไอโซโพรพานอลในน้ำที่ความเข้มข้น 40, 60 และ 80% ในสัดส่วนเดียวกันไม่สามารถขจัดน้ำมันได้สมบูรณ์

จากการเตรียมไขมันข้าวคืบให้บริสุทธิ์ด้วยปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน ผลที่ได้แสดงให้เห็นว่าปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน เกิดได้สมบูรณ์ภายในเวลา 10 นาที เมื่อใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ 1.7% และ โปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ 2.6% (น้ำหนัก/ปริมาตรของเอทานอล) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาตามลำดับ หลังจากกรองไซผ่านกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 2 และล้างซ้ำอีก 1-2 ครั้ง ด้วยเอทานอลบริสุทธิ์ ได้ไซที่มีความบริสุทธิ์มากกว่า 99% ไขมันข้าวคืบประกอบด้วย แวกซ์เอสเทอร์ที่มีจำนวนคาร์บอนในช่วง C_{40} - C_{60} โดยมี C_{44} , C_{46} , C_{48} , C_{50} , C_{52} และ C_{56} เป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งคุณสมบัติของไขมันข้าวคืบที่เตรียมจากทั้ง 2 วิธีเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของ USFDA ที่อนุญาตให้ใช้ในอาหาร

การศึกษาคุณสมบัติของกรดไขมันเอทิลเอสเทอร์ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้ ของปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน พบว่าได้กรดไขมันเอทิลเอสเทอร์ที่ความบริสุทธิ์ 98.81% และ 96.97% เมื่อใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ และ โปแตสเซียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาตามลำดับ ค่าไอโอดีนค่าสะปอนนิฟิเคชัน และค่าซีเทนของเอสเทอร์ที่ได้ เป็นไปตามมาตรฐานไบโอดีเซลของไทย ส่วนความหนืดสูงเกินกว่าค่ากำหนดของมาตรฐานซึ่งน่าจะเกิดจากเอทิลเอสเทอร์ที่มีความหนืดสูงกว่าเมทิลเอสเทอร์หรือการปนเปื้อนของไขมันข้าว

Crude rice bran wax (CRBW) is a low value co-product of rice bran oil (RBO) refinery. It is obtained from the dewaxing step. Pure rice bran wax (PRBW) can replace expensive carnauba wax in cosmetics, food and medical applications. In order to increase the value of CRBW, the methods for purification of PRBW by extraction with different concentrations of 100, 80, 60 and 40% isopropanol at the ratio of CRBW to isopropanol 1: 5 and 1: 3 (w/v) and transesterification of CRBW were compared. The transesterifications were performed by using 1-2.7% of NaOH and KOH as catalyst with 1: 30 molar ratio of CRBW to ethanol at room temperature.

Compositions of CRBW determined by high performance liquid chromatography (HPLC) on Phenogel column were 31.29% wax ester, 64.65% tri- and di-glycerides and 4.06% free fatty acid (FFA).

After the three times of neat isopropanol extraction at the ratio of CRBW to isopropanol 1: 5 (w/v), 99+ % of PRBW could be obtained. Whilst, the glycerides and FFA could not completely removed by using 40, 60 and 80% isopropanol in water at the same ratio. Results show that the transesterification were complete within 10 min by using 1.7% NaOH or 2.6% KOH (w/v of catalyst to ethanol). The PRBW with 99+ % purity were obtained after the waxes were filtered through a No. 2 Whatman filter paper and washed 1-2 times with fresh ethanol. The compositions of PRBW were C_{40} - C_{60} wax ester with the C_{44} , C_{46} , C_{48} , C_{50} , C_{52} and C_{56} as major components. The properties of the obtained PRBW meet the rice bran wax specification of USFDA approval for food application.

Properties of fatty acid ethyl ester (FAEE), the by-product of the transesterification of CRBW were also investigated. The 98.81% and 96.97% purity of FAEE prepared by using NaOH and KOH, respectively as catalyst were obtained. The iodine value, saponification number and cetane number were in accordance with Thai biodiesel standard. However, the viscosity was higher than the standard limit. This might be due to the ethyl ester, which is more viscous than the methyl ester or some contamination of the wax in the FAEE.